手术学全集

矫形外科卷

JIAOXING WAIKEJUAN

主编单位

中国人民解放军总后勤部卫生部

总主编　黎介寿　吴孟超

主编　葛宝丰　卢世璧

人 民 军 医 出 版 社

手术学全集

矫形外科卷

主编单位 中国人民解放军
总后勤部卫生部





人民军医出版社

1996·北京

（京）新登字 128 号

图书在版编目（CIP）数据

手术学全集：矫形外科卷．—北京：人民军医出版社，1996.4
ISBN 7－80020－464－2

Ⅰ．手…　Ⅱ．Ⅲ．外科手术-矫形外科手术-全集　Ⅳ．①R61-52②R687

中国版本图书馆 CIP 数据核字（94）第 02984 号

人民军医出版社出版
（北京复兴路 22 号甲 3 号）
（邮政编码：100842　电话：8222916）
国防大学第二印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所发行
*
开本：787×1092mm　1/16・印张 121.5・字数　2834 千字
1996 年 5 月第 1 版　1996 年 5 月（北京）第 1 次印刷
印数：1～7000　定价：210.00 元
ISBN　7-80020-464-2/R・405

〔科技新书目：320-184①〕



内 容 提 要

本卷详细介绍了矫形外科手术的术前准备、麻醉与体位、术后处理、手术并发症、术中注意要点，特别是详细图解说明了各种手术步骤。包括各种骨科矫形手术、显微外科、骨关节疾病、肌腱和滑囊疾病、瘫痪、周围血管神经损伤、骨关节外伤、骨折、骨肿瘤、脊柱疾病等手术处理方法。在系统介绍目前矫形外科常用手术的基础上，重点介绍了最近几年来国内外发展、完善的各种术式，集中反映了现代矫形外科的基础和临床科研成果。本书可供矫形外科、神经血管显微外科医师阅读参考。

责任编辑　黄栩兵　李　晨
　　　　　杨磊石　张建平

《手术学全集》编写领导小组

组　长　张立平

副组长　张文康　陆增祺

委　员　（以姓氏笔画为序）

卢乃禾　李　晨　李士友　李荟元

李超林　杨根远　陈景藻　吴孟超

黎介寿　鞠名达　廖文海

《手术学全集》编委会

总　主　编　黎介寿　吴孟超

各卷主编

总论卷　盛志勇　高　瀚　张肇祥

普通外科卷　黎介寿　吴孟超　黄志强

整形与烧伤外科卷　黎　鳌　杨果凡　郭恩覃

矫形外科卷　葛宝丰　卢世璧

神经外科卷　段国升　朱　诚

胸外科卷　黄孝迈

心血管外科卷　汪曾炜　刘维永　张宝仁

泌尿外科卷　俞天麟　金锡御

眼科卷　宋　琛

耳鼻咽喉科卷　姜泗长

口腔颌面外科卷　周树夏

妇产科卷　傅才英　吴佩煜　翁霞云

小儿外科卷　刘贵林

《手术学全集》编辑组

（以姓氏笔画为序）

庄士彬　杨磊石　罗子铭　张晓宇　姚　磊

《手术学全集》绘图组

吴善茂　杨贵舫　康维吏　张远华　洪佳慈　田文珊

手 术 学 全 集

矫 形 外 科 卷

主　　编　葛宝丰　卢世璧

主编助理　张伯勋　张功林

编　　者　（以姓氏笔画为序）

姓名	单位	职称
门洪学	解放军208医院	教授、主任医师
王成琪	解放军89医院	主任医师
王继芳	解放军总医院	教授、主任医师
宁志杰	解放军88医院	主任医师
左玉增	北京军区斜颈病研治所	主任医师
卢世璧	解放军总医院	教授、主任医师
丘耀元	兰州军区总医院	教授、主任医师
刘兴炎	兰州军区总医院	教授、主任医师
刘植珊	第二军医大学长海医院	教授、主任医师
朱盛修	解放军总医院	教授、主任医师
沈志鹏	济南军区总医院	主任医师
李主一	成都军区昆明总医院	教授、主任医师
李加寿	解放军105医院	副主任医师
李起鸿	第三军医大学西南医院	教授、主任医师
李稔生	第四军医大学西京医院	教授、主任医师
吴先道	第三军医大学大坪医院	教授、主任医师
吴梅英	第三军医大学西南医院	教授、主任医师
时述山	北京军区总医院	教授、主任医师
邬华彬	解放军159医院	主任医师
张功林	兰州军区总医院	教授、主任医师
张伯勋	解放军总医院	教授、主任医师
张春才	第二军医大学长海医院	副教授、副主任医师
杨立民	解放军175医院	主任医师
柯家珉	成都军区总医院	主任医师

陆裕朴　第四军医大学西京医院　教授、主任医师
邵振海　第一军医大学珠江医院　教授、主任医师
姜洪和　解放军 211 医院　主任医师
胡蕴玉　第四军医大学西京医院　教授、主任医师
胥少汀　北京军区总医院　教授、主任医师
唐农轩　第四军医大学唐都医院　教授、主任医师
贾连顺　第二军医大学长征医院　教授、主任医师
徐晓昭　北京军区香山骨科医院　副主任医师
黄昌林　解放军 150 医院　教授、主任医师
葛宝丰　兰州军区总医院　教授、主任医师
梅芳瑞　第三军医大学新桥医院　教授、主任医师
傅　源　兰州军区乌鲁木齐总医院　教授、主任医师
程国良　解放军 401 医院　主任医师
潘达德　解放军 401 医院　主任医师

绘图者　王　勇　王　臻　韦小红　白　洁　田文珊
刘淑范　张洪潮　谭秋华

序　一

手术是治疗伤病最为重要的手段之一。从现代医学创立至今，手术在医学中所占的重要地位始终没有动摇。医学工作者在实践中创造了多种手术方法和技术，构成了现代医学科学的重要组成部分，挽救了无数伤病员的生命。

在我国，传统医学文献中早在2000多年前就有手术治疗的记载。现代医学传入我国以后，经过几代医学工作者的不懈努力，手术学在我国得到了迅速的发展，特别是近几十年来，我国广大医学工作者本着全心全意为人民服务的宗旨，刻苦钻研，勤奋实践，勇于创新，使我国的手术学水平达到了相当的高度，有些方面走在了世界的前列。

交流和普及手术技术，是推动医学向前发展的一项重要工作。国外出版过不少精美的手术学图谱，国内也出版过一些手术学图书。然而，手术学是以技能为主的学科，编绘和出版手术图谱比较繁难，因此，手术学图书的出版或内容更新往往跟不上实际要求。编著出版新的手术学图书，是摆在我国医学和出版工作者面前的一项重要任务。

基础医学研究的进展，对疾病的机制和转归规律的正确认识，使手术更加有的放矢；随着科学技术的高度发展，术前对疾病的诊断和对病情的判断可以更加准确；麻醉技术的发展，ICU的建立，各种先进的监护设备、技术和观念的引入，大大提高了手术和术后恢复期的安全性，以往不可能做的手术现在得以在临床开展，一些传统的手术操作方式也发生着改变。手术的领域在拓宽，手术的禁区不断被突破。对医学工作者而言，手术的专科性更明显，手术的技术难度在加强，所面临的业务挑战更加严峻，对手术的学习，应该是在一个新的层次上的学习。因此，对手术学参考书的要求也在不断提高。

中国人民解放军总后卫生部组织军内专家编著《手术学全集》，是一件非常有意义的工作。这套全集，是一个恢宏的工程，它凝聚了解放军参加编写工作的数百位学者的智慧，它的出版，是对我国医学科学事业的一个重要贡献。

这套全集篇幅宏大，共分13卷，包括总论、普通外科、整形与烧伤外科、矫形外科、神经外科、胸外科、心血管外科、泌尿外科、眼科、耳鼻咽喉科、口腔颌面外科、妇产科、小儿外科，字数近2000万，这样大的篇幅，在现今手术学图书中是不多见的。书中针对外科手术医生的迫切需要和临床工作实际，从实用的角度出发，将临床上普遍应用的常规手术及其改良术，作为重点，进行全面、系统的介绍。同时还着力介绍代表当前发展趋势的新术式，对于在临床工作中较有影响的有争议的手术方式也作了分析介绍，并介绍了一些有学术意义的不常用手术。本书向读者展示的内容相当全面，所提供的知识极为丰富。

在《手术学全集》出版之际，我谨表示祝贺，并向医学工作者推荐这套书。

吴阶平

1994年4月10日

序　二

总后勤部卫生部组织编写的《手术学全集》，几经艰辛终于与读者见面了。我们高兴地看到，在我国外科手术学的文库中，增添了一部完整、新颖的学术巨著。

编写本书，是全军卫生科技工作的一项基础建设，得到全军各有关单位的积极支持，凝结着全军近200名专家、教授的智慧。其编写和出版工作具有三个显著特点：一是编著者、绘图者和出版者均系军队成员，组织工作严密，分工合作较好，编写和出版的速度也相当快，体现了军队团结协作、雷厉风行的优良作风。二是作者队伍整齐，学术水平高。近200名作者均系对本专业有丰富经验的高级专业技术人员，特别是总主编和各卷主编，均系学术造诣颇深的知名专家，绘图人员也是在全军范围内遴选。高水平的编著者队伍和严格的审稿制度，保证了书稿的质量，使本书具有高度的权威性、科学性和实用性。三是容量大、内容新。全集13卷，近2000万字，约2万幅图，既有作者长期从事临床工作的宝贵经验，又吸收了国内外先进的研究成果；既介绍了各专科常用的基本手术，又介绍了近年来开展的最新手术；既有手术方法步骤，又有手术学理论。全书文图并茂，融手术学与手术图谱于一体，是各手术科室医生，特别是中青年外科医生理想的学习教材和工具书。

早在本书编写初期，我就向编委会的同志讲，外科手术特别是创伤外科是我军的特长，军队这么多知名专家参与本书的编写，一定要反映出军队的最高水平，努力使本书成为功在当代、利在千秋的传世之作。现在看来，这部巨著编写出版的速度和质量都基本达到了预期

的目的，虽然在某些方面还存在不足之处，但从总体上看不愧为一部传世巨著。它的问世，对我国外科手术学乃至整个医学科技事业的发展，必将起到重要的促进作用。

中国人民解放军
总后勤部副部长　刘明璞

1994年2月

序　三

由我军近200位外科方面的著名专家、教授，历经两年呕心沥血编撰的13卷巨著《手术学全集》陆续与读者见面了。值此，谨向所有参加这项工程的组织、撰写、编辑、出版以及后勤保障工作的全体同志表示衷心的感谢！对这部巨著的问世，致以热烈的祝贺！

手术是外科治疗不可缺少的重要措施，手术成功与否与病人的生命安危息息相关。作为战伤救治的有效手段，它也是军事医学的重要组成部分。在科学技术高度发达的今天，外科技术有了长足的发展，很多新的医疗仪器、设备广泛用于临床。但是，娴熟、过硬的手术技能仍是衡量一个合格外科医生的主要标准。因此，手术科室的医生需要不断地增加理论知识，了解新的手术术式和操作技巧。考虑到近年来国内尚缺少一部系统完整的既体现现代外科学水平、又符合中国国情的手术学专著，我们经过立项研究，组织编写了这部《手术学全集》。

《手术学全集》的编撰是一项宏大的科技工程，之所以这样讲，不单单是因为这部巨著的容量壮观——全集13卷，总字数约达2000万字，插图2万余幅，还在于实施这项计划的过程即从先期论证、总体构思、编写计划出台，直到作者资格审定、各卷定稿等一系列工作，都是在《手术学全集》编辑委员会认真负责地组织安排下周密实施的。其工作量之大，组织工作之繁杂，是编撰普通学术著作所没有的。

为了使《手术学全集》能够达到预期的水平，我们组织了全军实际上也是国内颇有声望的专家参加编撰工作：总主编是享誉海内外的黎介寿、吴孟超教授，各卷主编者是知名专家。我曾有幸审读过《手术学全集》的一些原稿，发现书中除了翔实介绍手术知识外，还有名家们毕生积累的经验体会，这是在一般手术图谱和教科书中难以寻觅的。因此，这部书确实会使人开卷有益，具有特殊的学术和实用价值。

应当指出的是，在编撰《手术学全集》的过程中，得到了解放军总后勤部首长的支持和指导。《手术学全集》第一次编委会时，总后勤部周克玉政委、刘明璞副部长到会看望了全体编委，并要求将此书编

成一部“功在当代、利在千秋”的传世之作。编者们所在单位的领导和机关对这部巨著的编写工作也给予了大力支持。虽然如同每一部著作在其成书以后都会发现一些遗憾之处一样，这部著作也不会完美无瑕，但令人欣慰的是，所有参加编写这部著作的专家都倾注了他们的极大心血，写出了代表当今外科手术学水平的巨著。

最后，我向广大读者，尤其是中青年外科医生热情推荐这部著作，同时，也请国内医学界同行不吝指正，以备再版时进一步完善。

中国人民解放军
总后勤部卫生部部长　**张立平**

1994年1月于北京

前　　言

外科手术是治疗疾病的一种主要手段。随着科学的发展和医疗技术的进步，手术治疗疾病的范围在不断扩大。手术操作技巧有很多改进与创新，出现了许多新的手术方式，传统的手术方法也在改变。为了适应我国外科学发展的需要，向广大以手术为治疗手段的医师较全面地介绍当前临床应用的各种手术方法以及围手术期处理，我们在中国人民解放军总后勤部卫生部的组织领导下，编写了这套《手术学全集》。

《手术学全集》共分13卷，包含总论、普通外科、整形与烧伤外科、矫形外科、神经外科、胸外科、心血管外科、泌尿外科、眼科、耳鼻咽喉科、口腔颌面外科、妇产科、小儿外科。总论卷主要介绍与各科手术均有关的近代基础理论，如内稳态、抗生素、营养支持、器官维护、围手术期处理的原则，以及麻醉、基本手术器械、基本技术操作等。其它各卷除简要介绍与该科特点有关的基础理论外，重点介绍相关手术。从手术适应证、禁忌证，术前准备，麻醉，手术步骤，术中注意要点，术后处理到术后并发症等均作了系统介绍。尤其对新手术方式的有关理论、操作及围手术期处理作了较详尽的介绍，有的编者还根据自己的实践经验撰写了评注。

各卷介绍的手术，既包含有传统的典型与改良术式，又包含有国内外风行的最新术式。其中无论是基本、简单的操作，还是复杂、特殊的操作，都是得到公认并为临床证明是行之有效的方法。有些为两个或更多专科都常用的手术，不仅在手术器官所属系统卷作详尽介绍，而且在其他有关卷中也有叙述，以保持各卷的完整性和便于读者阅读。

这套《手术学全集》近2000万字，插图约2万幅。编者近200人，他们都是中国人民解放军各军医大学、医院的教授、主任医师、研究员等高级专业技术人员，他们对各自编写的部分，均以深入的研究和丰富的实践经验为基础，并参阅了国内外最新文献，全面地反映了该领域的现代水平。成稿后，经各卷主编多次审修与编委会定稿，达到

了理论与术式相联系、手术操作与围手术期处理相结合、图文并茂。但是，我们的认识和实践水平有限，又处于技术飞速发展的时代，我们当时认为是正确、可行的理论或术式，经过一个编写、出版的周期后，与读者见面时，很可能已显示出其不足之处，敬希读者批评、指正。

在编写过程中，得到编者们所在院、校各级领导和机关的大力支持，众多的绘图专家为这套书的插图付出了辛勤的劳动，对此，我们一并表示感谢。

《手术学全集》编委会

1994年1月

目 录

1 骨科手术器械及用具

Operative Instruments and Equipments in Orthopaedics

1.1 骨科常用手术器械

Operative Instruments

基础工业的发展，带动了医疗器械的更新，各种骨科专科手术器械应运而生，骨科医师必须熟悉这些新器械的性能和使用技术，才能减少组织创伤及缩短手术时间。本章着重介绍部分骨科常用器械及使用方法和国际上公认的几家公司生产的手术专科器械，以飨读者。

1.1.1 牵开器

Retractor

在骨与关节的手术中，为了充分显露手术视野，避免不必要的损伤，除了常规使用的拉钩、牵开器外，还设计了一些特殊部位使用的专用牵开器，如自动牵开器、胫骨牵开器等。本节仅就几种深部组织及关节手术如髋关节、膝关节手术中常用的牵开器进行详细介绍：

(1)手部及足部常用牵开器：是专门为手或足部小巧精细手术设计的牵开器(图 1-1-1)。其长度为 13～16cm、宽度 13mm、尖端宽度仅为 3mm，可运用于诸如关节置换、掌(跖)，指(趾)骨及腕骨骨折手术中。

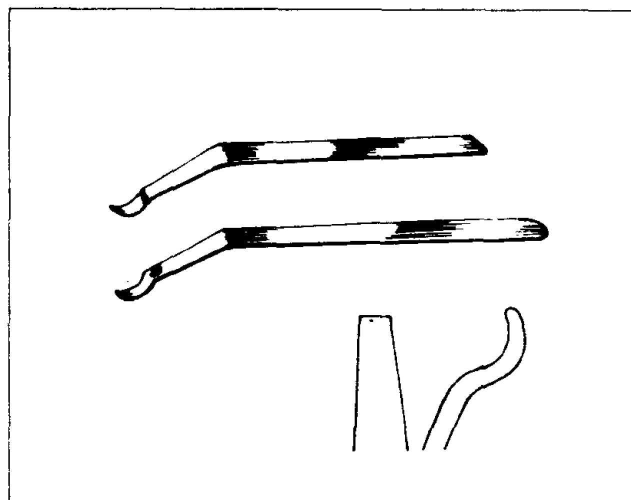


图 1-1-1　微型牵开器

(2)神经根牵开器(拉钩)：常应用于脊柱手术诸如：腰椎间盘突出症、髓核摘除术中牵开神经根，暴露椎间隙及髓核组织等。使用时需注意防止过力牵拉神经根并间歇使用。可分直型及直角型，其尖部宽度为6.4mm(图

1-1-2)。

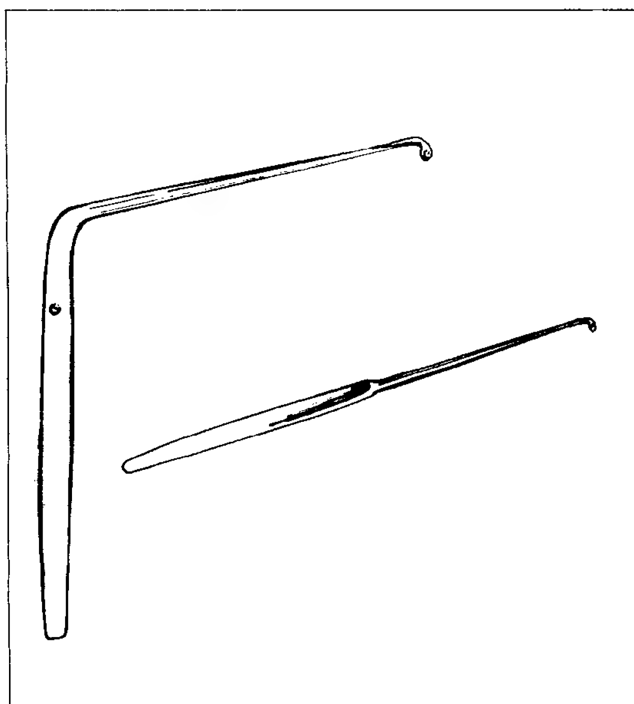


图 1-1-2　神经根牵开器

(3)胫骨牵开器:是髋关节成形术、股骨干及胫骨骨折使用钢板、螺丝钉固定常用的软组织牵开器(图 1-1-3)。

其弧形远端很适合于放置于股骨干的上端或下端,可使骨干得到良好的显露。又由于其远端可加强对胫骨的手术操作。故多称“胫骨牵开器”。该牵开器长约 24～25cm,宽约 4.4～6.4cm,远端宽约 1.9～2.5cm。

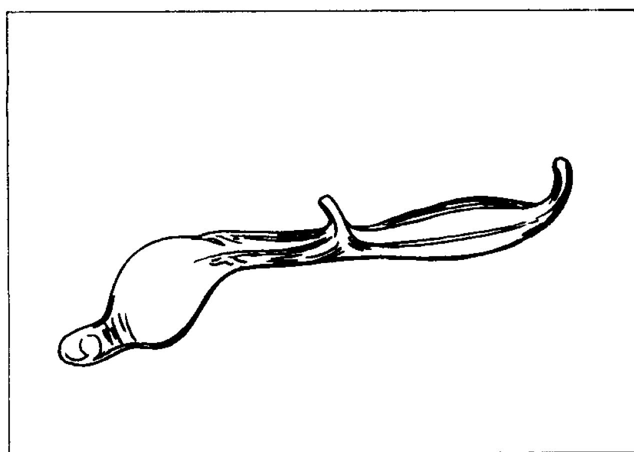


图 1-1-3　胫骨牵开器

(4)膝关节手术常用牵开器:膝半月板牵开器可大大改善膝关节手术视野,易于暴露半月板(图 1-1-4)。

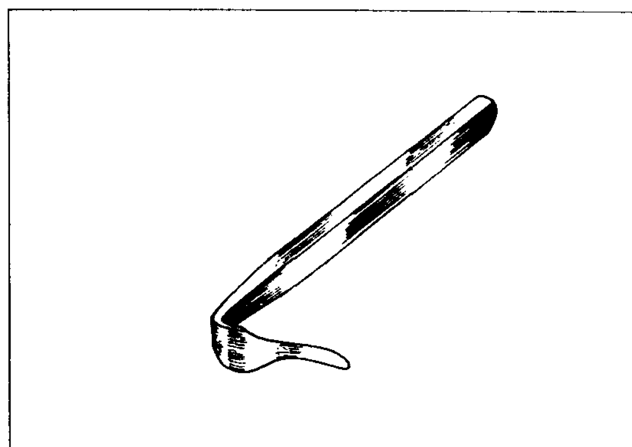


图 1-1-4　膝半月板牵开器

另一种双头膝关节牵开器,其弧形远端可插入膝关节内,置于半月板近端,暴露半月板,而宽柄部可牵开浅部软组织(图 1-1-5)。这种牵开器尤其适用于内侧半月板切除术,其月牙状远端可插入关节囊内,附着于股骨内侧髁,这样即可暴露内侧半月板在胫骨平台内面的止点。

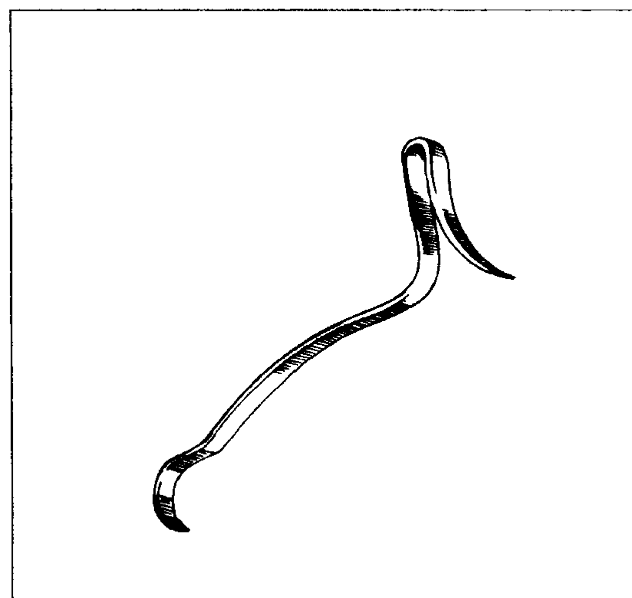


图 1-1-5　膝半月板双头牵开器

(5)髋关节专用牵开器(Hohmann):主要应用于髋关节手术的暴露:分宽、窄板及尖、钝头四种类型。窄板牵开器用于切口浅层,经关节囊暴露髋关节;宽板牵开器可用于外展、外旋、股骨部分前脱位;钝头牵开器可

分别插入股骨颈两侧，其柄部则保护及牵开软组织；尖头牵开器则可插入骨性部分如股骨头或髋臼缘，撬压软组织。在髋关节手术中，我们通常应用三个牵开器，即可清晰地暴露髋关节，即两个牵开器插入股骨颈两侧，另外一个插入髋臼前缘；必要时可加用“燕尾”式牵开器(图 1-1-6)。暴露髋臼或顶撬股骨部分，从而有利于假体插入股骨干。

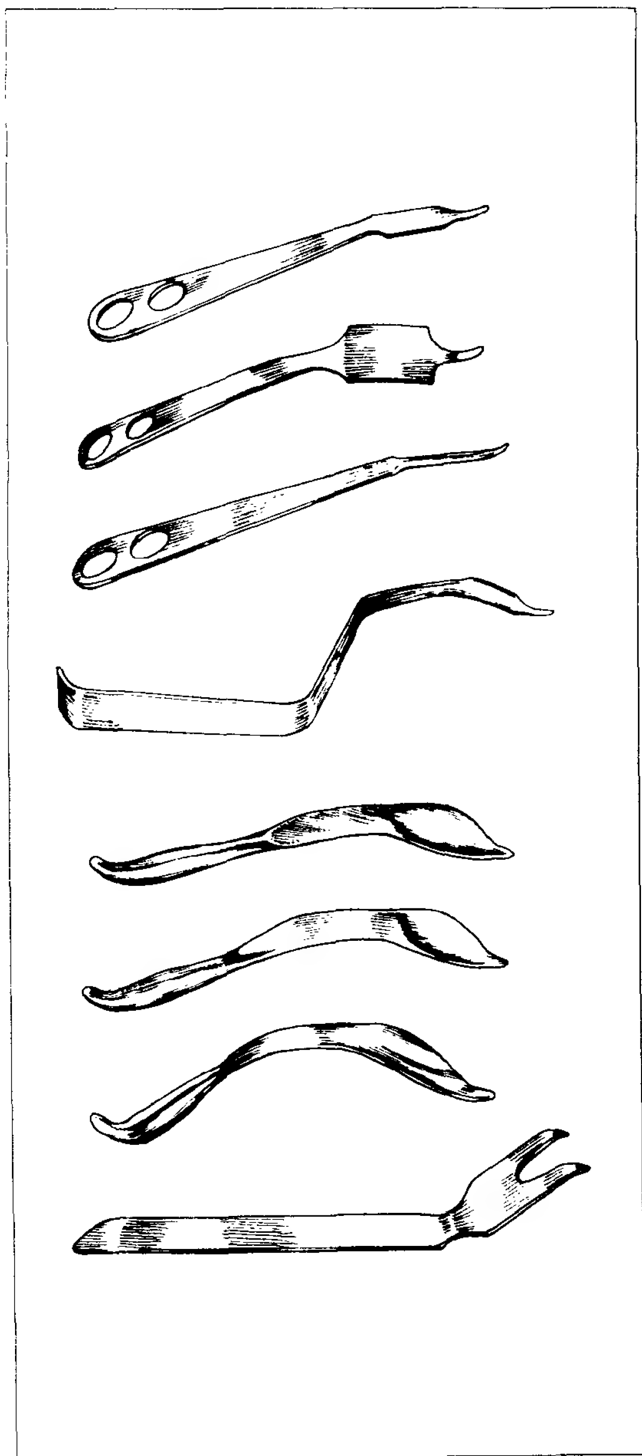


图 1-1-6 髋关节牵开器

(6)椎板牵开器：适用脊柱手术，诸如腰椎间盘突出症、脊柱内固定等。其尖端可撬顶小关节突或者横突，以牵开有力的脊柱肌群。其远端柄部长 7.6～10.2cm(图 1-1-7)。

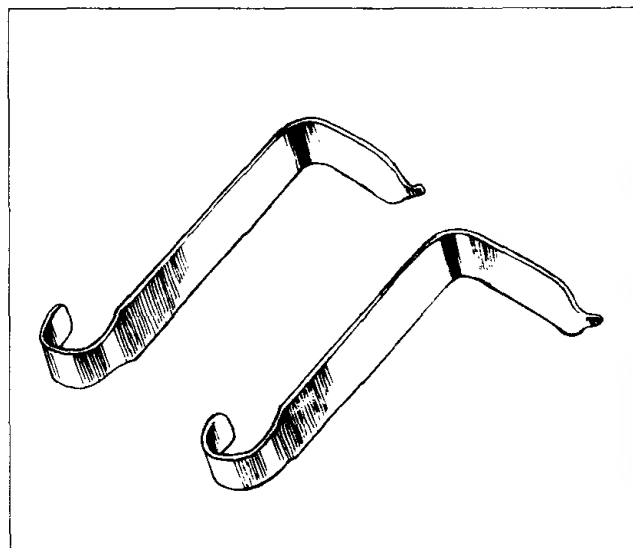


图 1-1-7 椎板牵开器

1.1.2 骨膜剥离器

Periosteum Desector

又称骨膜起子，它可将附着于骨表面之骨膜及软组织自骨面上剥离下来，一方面可用于剥离骨膜，另一方面由于自骨表面剥离软组织，可大大减少术中出血。根据手术部位不同，可使用各种特殊形状及作用的剥离器。

常用骨膜剥离器如图 1-1-8 所示。

(1)神经剥离器：又称“神经剥离子”，多用于脊柱手术中咬除椎板后探查椎管及剥离神经根粘连(图 1-1-9)。

(2)手外科及足部外科常用剥离器：主要应用于手及足部外科剥离骨膜和肌肉，如：肌腱粘连松解、肌腱移植及神经探查等(图 1-1-10)。

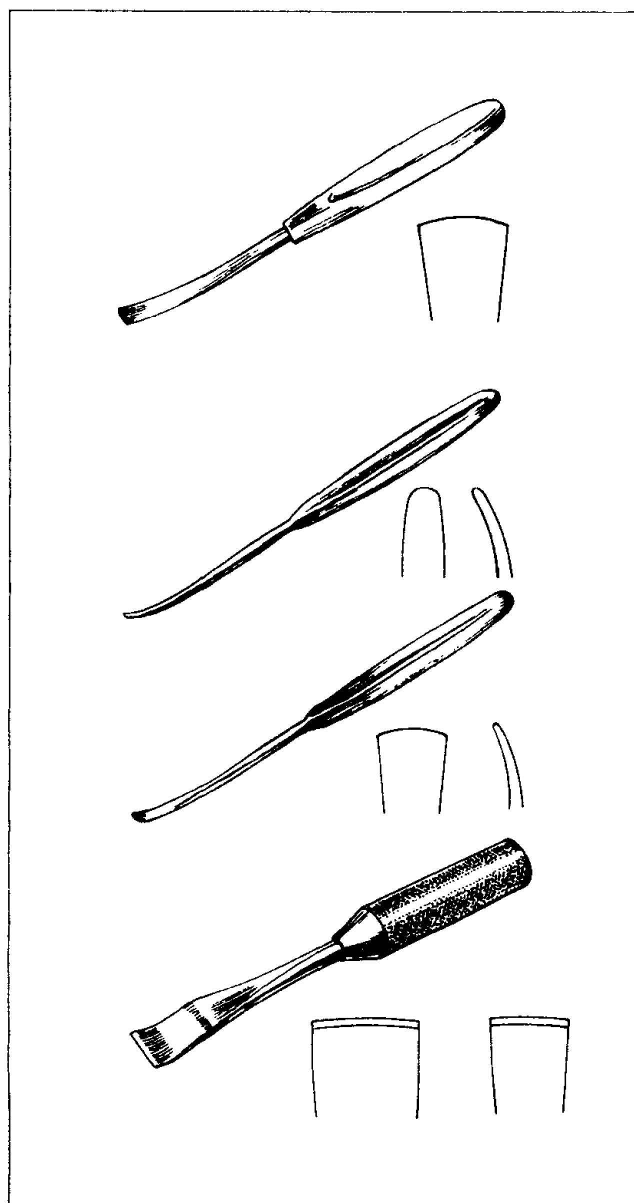


图 1-1-8 骨膜剥离器

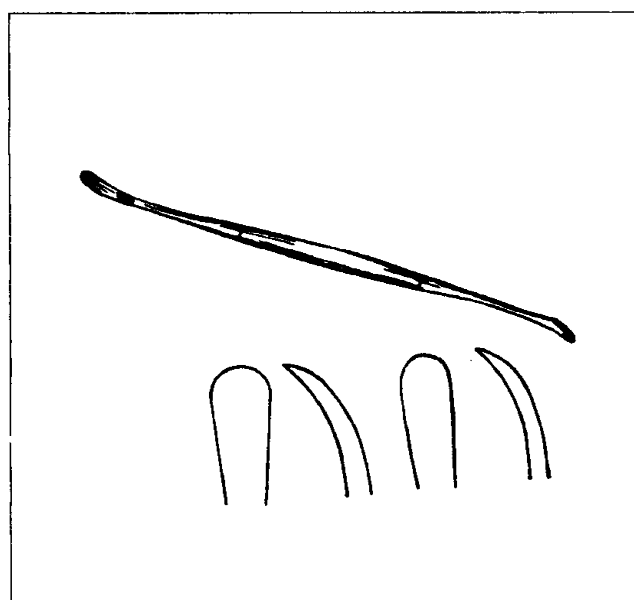


图 1-1-9 神经剥离器

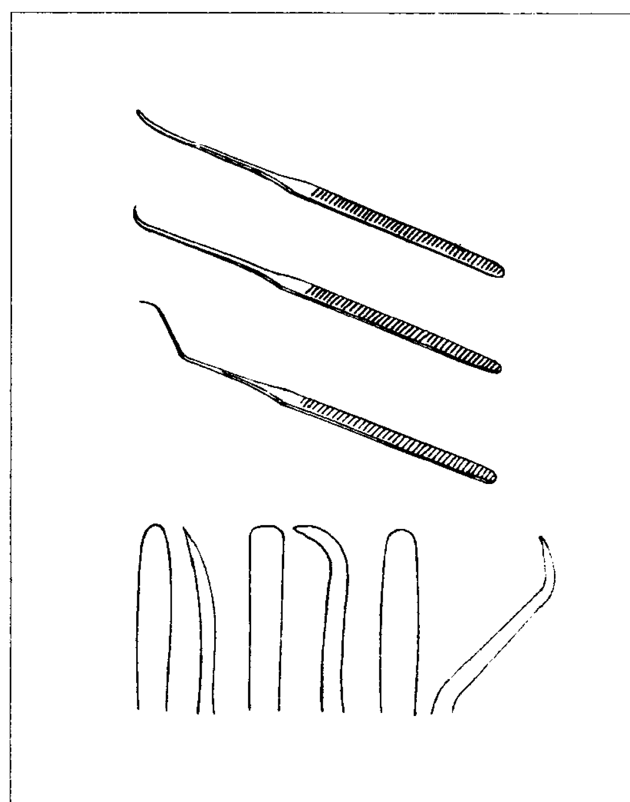


图 1-1-10 肌腱、神经剥离器

图 1-1-11 示诸如指(趾)骨、掌(跖)骨、尺骨及桡骨专用骨膜剥离器。其顶端分锐、钝两种,宽度在 6～8mm。

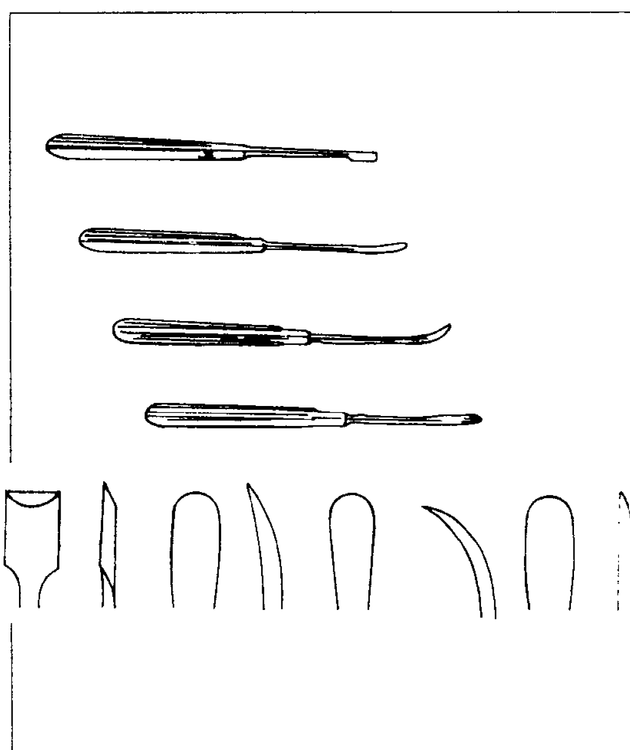


图 1-1-11 手、足外科骨膜剥离器

(3)Cobb 脊柱专用剥离器：专为脊柱手术中剥离棘突至小关节突、横突椎板上骨膜、脊柱旁韧带及肌肉而设计。其尖端如图 1-1-12 所示。顶部宽度为 10～19mm。剥离中可垫入抖开之纱布，以增加阻力，减少出血；应注意防止用力过猛，损伤脊髓；尤其第二次以上手术，术前应仔细阅片判定是否椎板已切除。

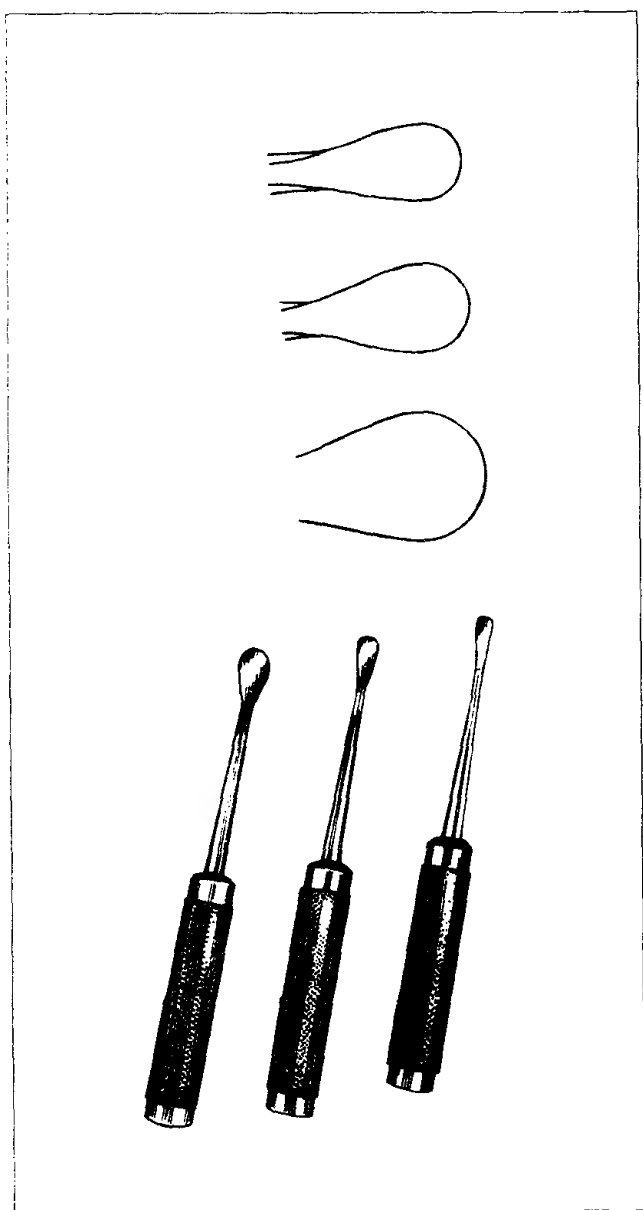


图 1-1-12 Cobb 脊柱剥离器

1.1.3 骨钻、骨锯、骨锉

Operative Drill,Saw and Osteotibe

目前国内基层医院仍较普遍采用手摇钻及简单的电钻，其优点是构造简单、便于消毒、携带及不易产生高热而引起周围组织的灼伤等；缺点是费时、费力、转动速度慢，只能用于简单的"钻孔"。新一代的电、气钻，已不仅仅局限于简单的钻孔，可根据需要配备各种规格、形状及大小的"配件"，如横锯、纵锯、摇摆锯及各种规格的"锉"等，进行修整骨面，截取各种形状骨块及人工关节置换等。电动或气动骨钻、锯或锉的动力系统可分为交流电、直流电（电池）及压缩氮气，本节将着重介绍几家国际上公认的医疗器械公司生产的电动或气动钻、锯、锉。

（1）气动钻、锯、锉：氮气动力为含 99.97%的纯脱水氮气，以压缩气体的形式储存于圆筒状容器内（图 1-1-13），将其直接推入手术室内待用。图 1-1-14 示气钻与氮气筒安装过程。

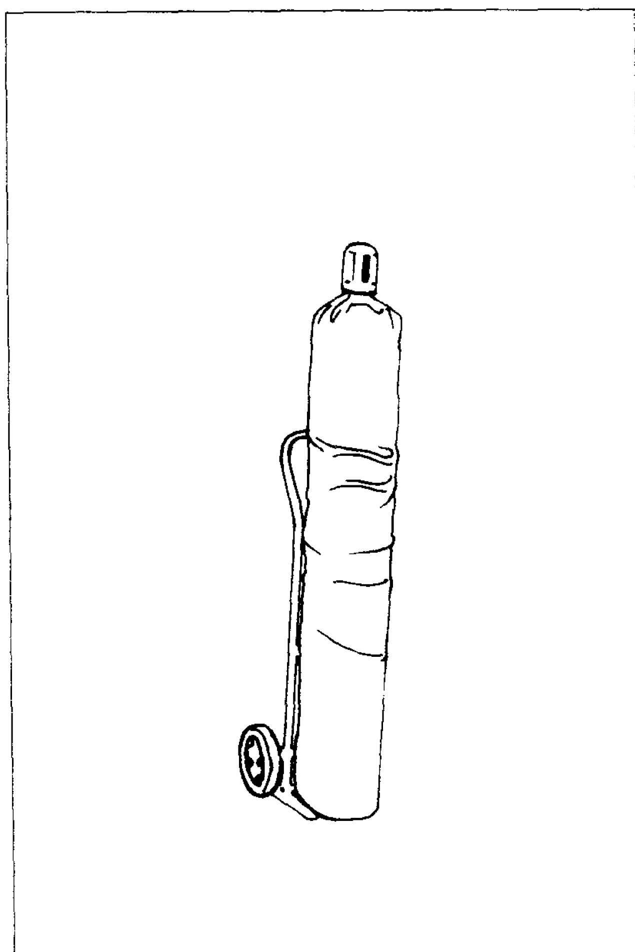


图 1-1-13 氮气筒

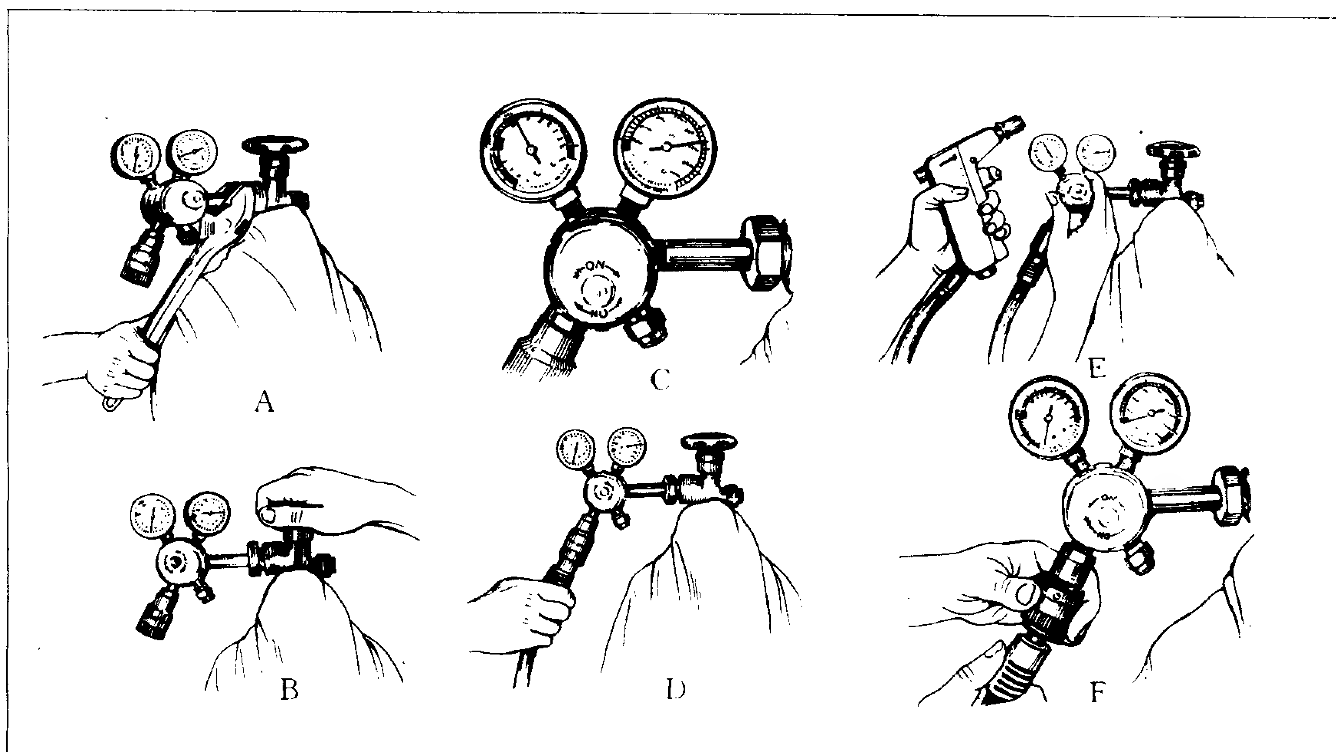


图 1-1-14 气动器械压力表安装过程

A－将压力表牢固连接于氮气筒接口上，旋紧接口螺母；B－在旋开气筒阀门前，气动压力表的阀门应完全旋闭，此时气动压力表指示为 O。旋开氮气筒阀门，由气筒压力表上测出氮气筒内气压；C－慢慢旋开气动压力表阀门，调节气动压力表的指针到黄色范围之内；D－将已安好气钻(锯、锉)的气管接头插入气压表的接头内，即可开始使用；E－使用完毕后，将气动压力表阀门关闭，再按动气钻开关，使气管内压力排出；F－待气动压力表的指针到 0 位后，再拆开气管与气压表的接头

该装置的手柄可安装不同口径或大小的钻、锯、摇摆锯及锉等(图 1-1-15)。

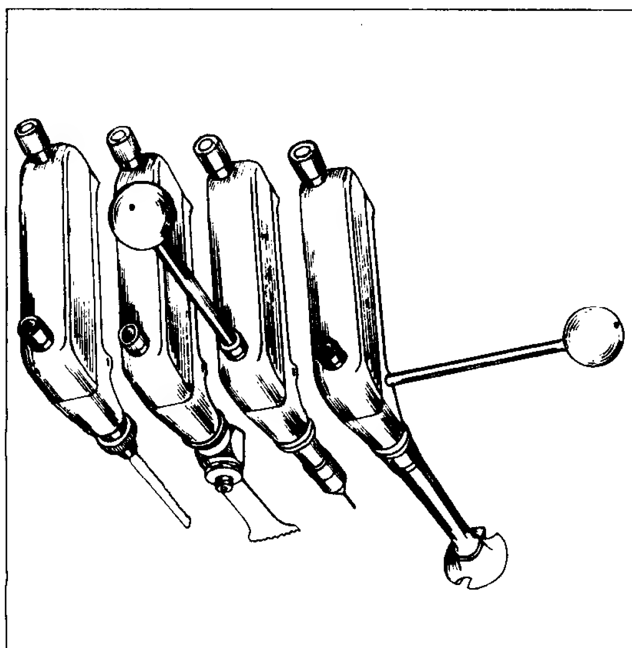


图 1-1-15 各种手柄

右到左依次为髋臼锉、钻、摇摆锯及锉锯

气钻使用中应注意以下几点：①切勿使用氧气作为动力；②在开氮气筒阀门之前，一定要关闭气动压力表，以免气压过大，损坏气动压力表；③使用前应将该手柄的保险放置于 SAFE 挡；④应确认钻、锯、摇摆锯或锉是否与手柄接头锁牢；⑤使用髋臼锉时需安装侧柄以便控制方向及避免误伤；⑥使用过程中，如压力表指针超过于黄色范围，表示气压过低，应及时更换氮气筒。

目前常用的还有专门为手、足等部位精细手术设计的微型气钻、锯及锉等(图 1-1-16)。

(2)电动钻、锯、锉：可分为电源动力及电池动力两种。①电源动力的电动工具，系采用无极变速式脚踏式开关，由脚踏力量的轻重来控制电机转速。同气钻一样，其手柄采用可换头形式，可根据需要更换不同种类、规格、

大小的钻、锯、摇摆锯及锉等(图 1-1-17～1-1-22)。

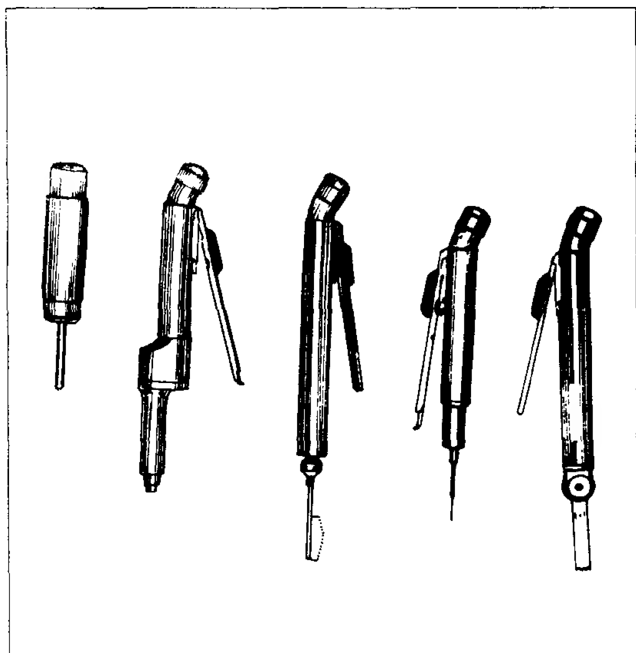


图 1-1-16 微型气动锯钻

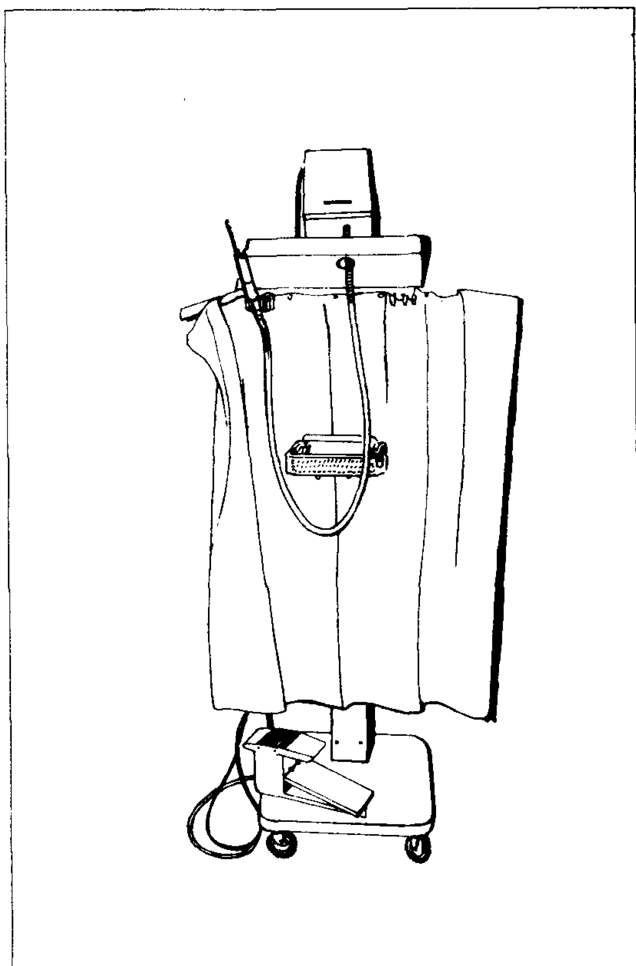


图 1-1-17 电动骨科钻、锯、锉装置(蛇牌)

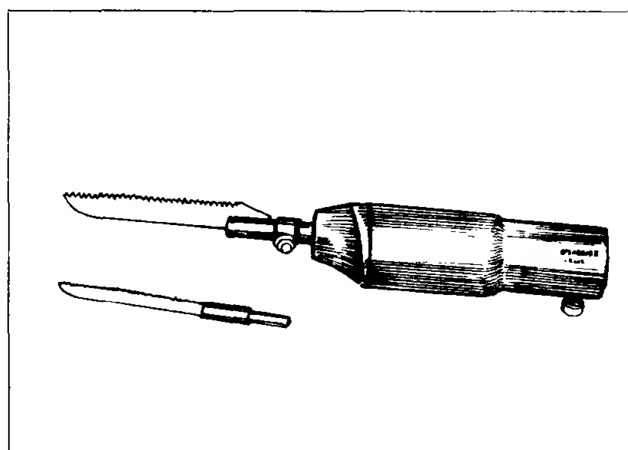


图 1-1-18 电动纵行锯

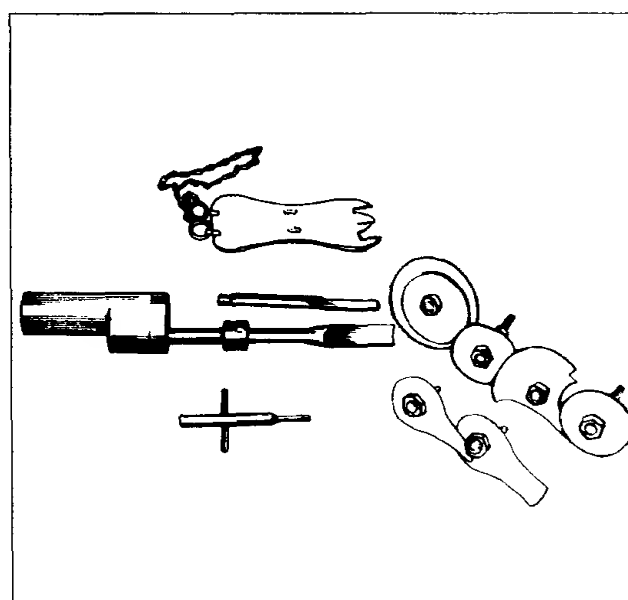


图 1-1-19 电动摆动锯

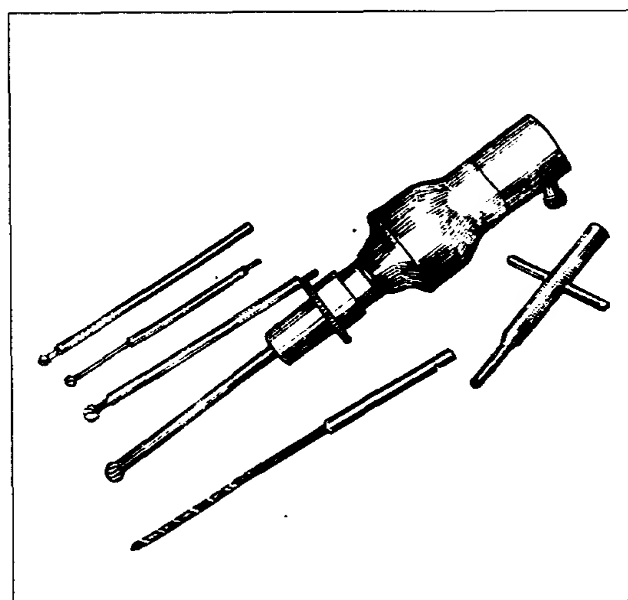


图 1-1-20 电动磨钻头

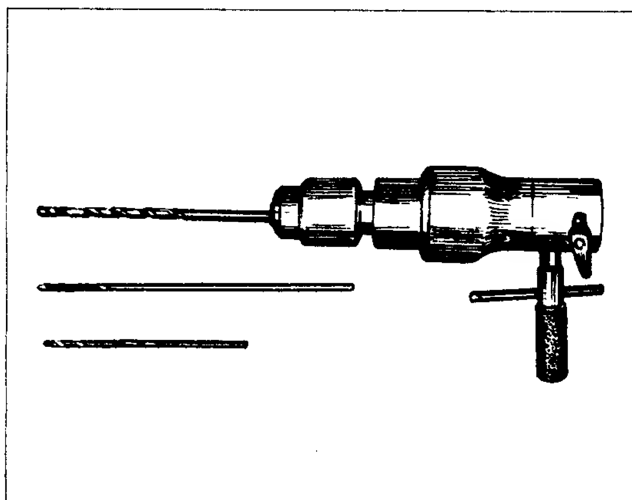


图 1-1-21 电动钻

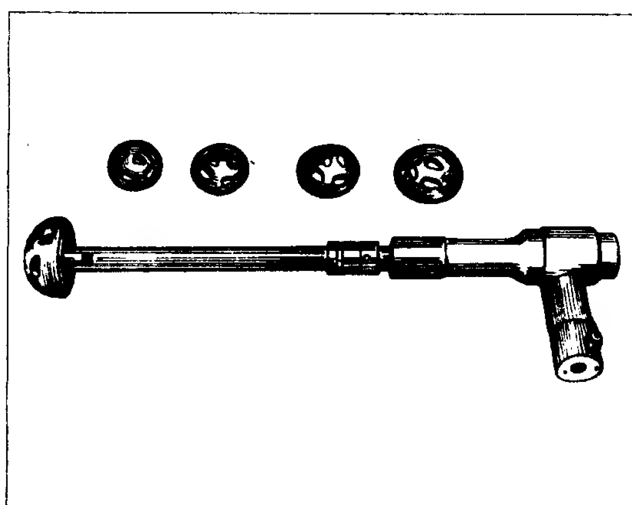


图 1-1-22 电动髋臼锉

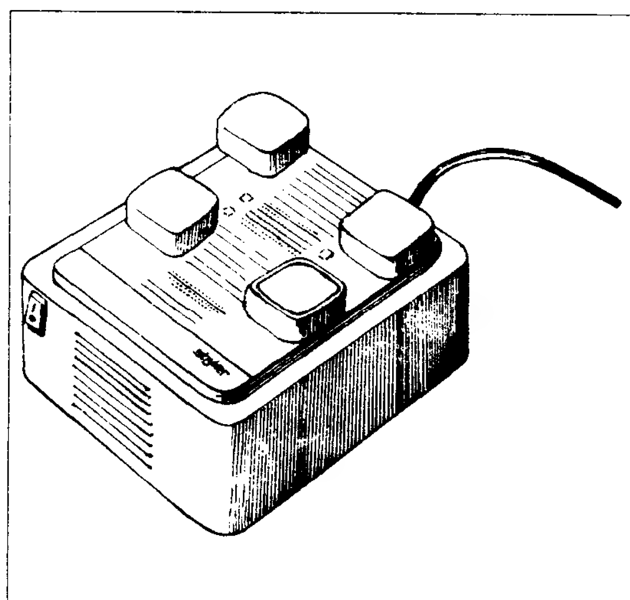


图 1-1-23 电池充电器

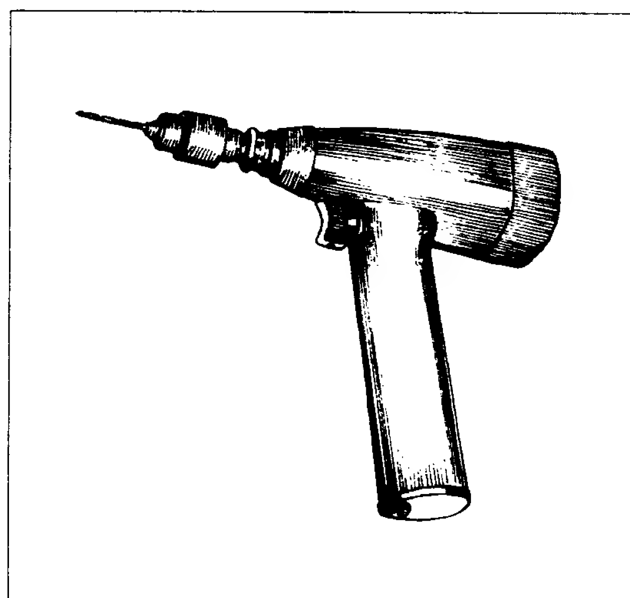


图 1-1-24 电池动力电钻

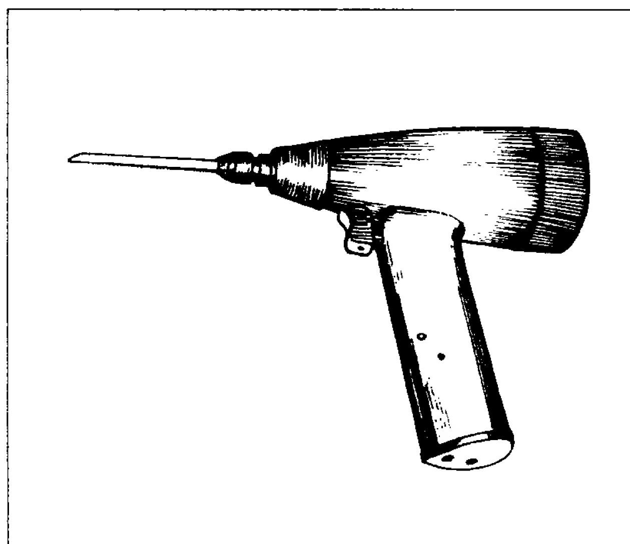


图 1-1-25 电池动力纵行锯

纵行锯及摆动锯的锯片运动均是采用往复摆动的方式，在垂直下压锯割时，可锯断不能随锯片移动的骨骼，而对可随锯片振动的软组织的损伤很小。

使用高速电气、钻时，因钻头转速很快，有因滑动而损伤周围软组织的可能，所以，要用钻头套筒固定钻头位置。②电池电钻(锯、锉)，应用充电电池为动力，使用前需将电池置于充电器内充电 8～10h。充电完毕后经环氧乙烷灭菌备用。使用时将电池连接各种手柄即可使用。已充过电的电池，应经常充电，保持在充电较足的状况下，否则久置不用易造成电池损坏。现已有电源、电池两用的电动骨科器械(图 1-1-23～1-1-27)。

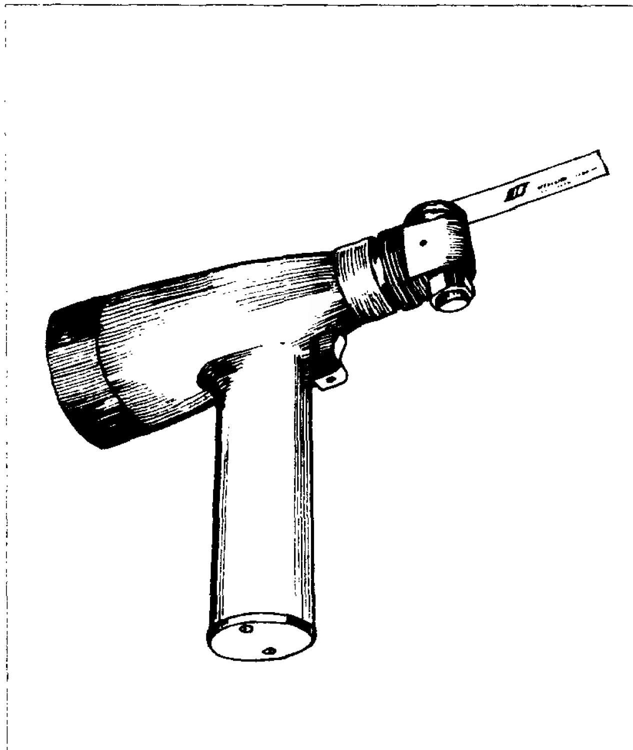


图 1-1-26 电池动力摆动锯

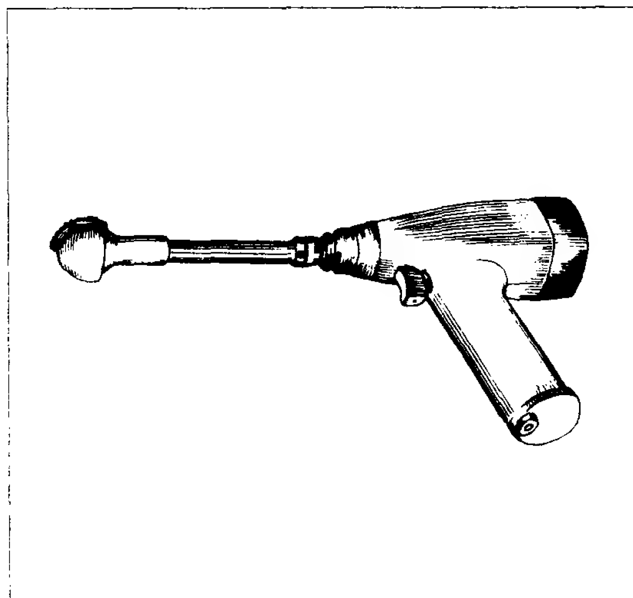


图 1-1-27 电池动力髋臼锉

1.2 骨科用具

Orthopaedic Equipments

1.2.1 持续被动活动关节锻炼器

Continuous Passive Motion (CPM) Instruments

功能恢复是矫形外科医师治疗骨科疾病的目标。手术仅是治疗的开端，最卓越的功绩只能用它功能恢复的成功来衡量。本世纪以来，在骨科发展史中，术后康复治疗越来越显示出对关节的活动、肌内和神经功能的恢复的重要作用。1972 年 Salter 首先提出"持续被动关节活动的理论"(Continuous Passive Motion，简称 CPM)。自此，各种持续被动关节锻炼器应运而生，有膝、髋、肩、肘关节及腕、掌、指关节持续被动关节锻炼器等(图 1-2-1～1-2-2)。

本节将重点介绍膝关节持续被动活动锻炼器。该机分机体和电匣两部分，机体又由底座机架、杆件、踏板、限位套及定位套等部件组成，该机的机架杆由内、外管套装，其长度可视病人肢体长度而调整(表 1-2-1)；关节屈伸符合人体关节生理要求，可视治疗需要调节定位套来调整屈伸范围(表 1-2-2)；屈伸速

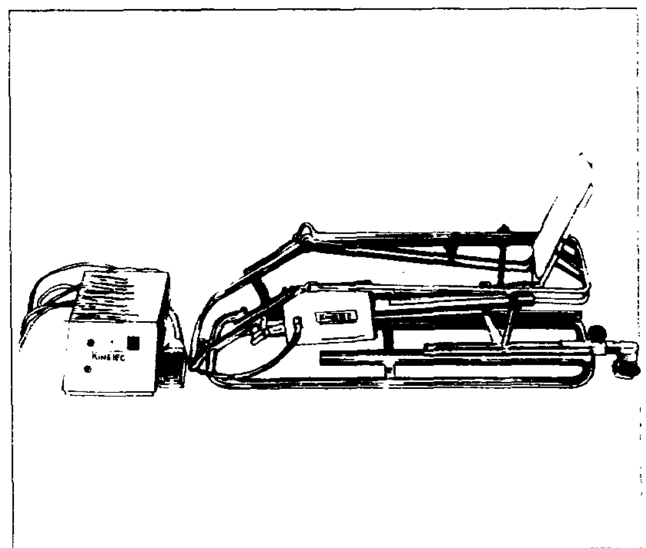


图 1-2-1 功能锻炼器

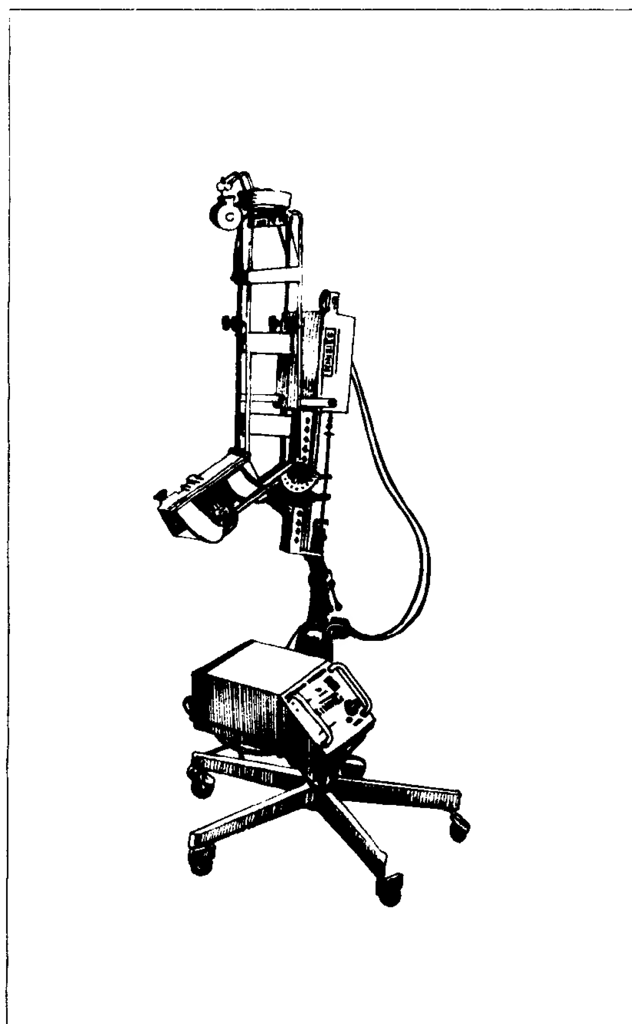


图 1-2-2 肘关节功能锻炼器

度也可根据病情治疗需要调整(表 1-2-3)。在使用过程中病人虽有疼痛,尚可承受,有些病人夜间应用仍可入睡。

表 1-2-1 关节持续被动活动锻炼器杆件长度调节范围(cm)

杆件部位	最大长度	最小长度	调节范围
大腿	45	31	14
小腿	60	42	18

表 1-2-2 使用关节持续被动活动锻炼器时的关节屈伸范围

部位	屈伸度	过伸度	最大活动范围
膝关节	125°	−5°	103°
踝关节	40°	20°	60°

表 1-2-3 关节持续被动活动锻炼器的运动速度

机件	低速	额定	高速
螺母移动速度(mm/s)	3.2	4	5.5
杆件摆动周期(s)	260	210	150

持续被动膝关节锻炼器的使用适应证:

(1)四肢骨折,包括关节内骨折、长骨干骨折和干骺端骨折;经切开复位加压钢板螺丝钉内固定,髓内钉、Ender 针内固定术后等。

(2)关节囊切除或关节粘连松解术后,包括创伤性关节炎、活动受限或粘连性强直;关节外挛缩或粘连;类风湿性关节炎等行滑膜切除术后。

(3)关节成形,人工假体置换术后。

(4)关节软骨大面积缺损,自体游离骨膜移植修复术后。

使用方法及注意事项:

(1)四肢、关节内或关节外骨折术后,处于麻醉状态下,手术肢体立即放上锻炼器。由于锻炼器的作用是使肢体肌肉处于无收缩状态下的被动活动,因此不会产生使复位后的骨折再次移位的剪应力。术后肢体活动角度从 30°开始,逐渐增加到最大角度,每天间断使用(每使用 1h 休息 10min),每日锻炼时间不少于 4h,定期复查 X 线片观察骨折位置和愈合情况。

(2)关节松解及滑膜或关节囊切除手术,宜采用小切口行关节囊内、外松解;关节手术切口则应采用纵行切口,切忌关节横行切口,以防止锻炼时拉开切口及切口延迟愈合。关节内手术后放负压吸引管者,注意活动时夹闭吸引管。

(3)全髋人工关节置换术后,为防止脱位,锻炼器应置于与躯体呈 30°角的外展位;若术中见骨质疏松严重,假体固定不牢,或因骨腔大而植骨者术后不宜使用锻炼器。

（4）关节成形后用移植骨膜修复软骨者，术后应立即将患肢放在锻炼器上。全天活动，每隔 1～2h，停机 5～10min，且至少使用 4 周。停机后仍需继续坚持主动及被动屈伸，如空蹬自行车锻炼活动。

1.2.2 石膏及其它外固定材料

Casting and Splinting Products

骨折或骨科手术后常需要坚强的外固定以保证其位置。常用的有石膏、绷带、牵引及外固定架等。本节重点介绍石膏及其它新型外固定材料，牵引及外固定架在其它有关章节中介绍。

石膏绷带是目前国内最常用的外固定材料，它可根据需要分为石膏托、石膏管型、躯体石膏及特殊石膏等。打石膏绷带是骨科医生必须掌握的一个基本功，骨科基本教材已有详尽介绍，本节不再重复。

随着科学技术进步及工业的发展，以及对骨伤机制的研究，出现了许多新的外固定材料，其中值得一提的是强力纤维玻璃及合成树脂，它们共同特点是结实、方便及耐用。

（1）弹力纤维玻璃绷带：它具有向各个方向牵拉、舒适、干净、不易折断、易透过 X 线，快速塑形、负重及避免各层之间滞留充气等优点，尤其适合于手及脚等特殊部位的外固定（图 1-2-3）。

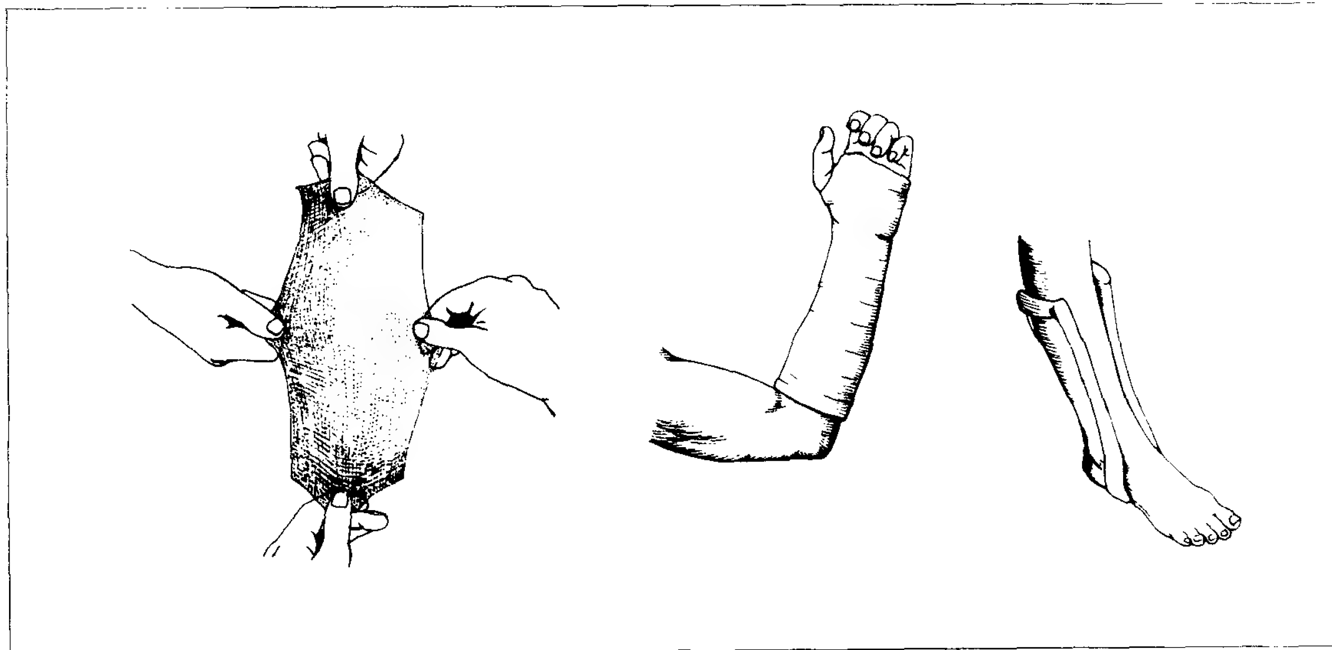


图 1-2-3 弹力纤维玻璃绷带

（2）小型铝制外固定架：尤其适用于维持手部指间关节的位置，可根据大小分 9 个型号，铝架内均衬有海绵垫，使用极其方便（图 1-2-4）。

（3）环氧树脂铝架：可适用于四肢各部位骨折，它具有通气性能好、易塑形、干净、易于操作等特点，且还具有强度牵引作用，并可根据需要调整角度（图 1-2-5）。

（4）骨折功能支架：由美国迈阿密大学的 Sarmienter 医师于 1963 年发明，经大量临床应用取得较好的功能重建效果，其使用方法及理论与我国传统小夹板相似。由于是非跨关节动力固定，可早期恢复功能，减少肌肉萎缩，避免过度骨质疏松及关节强直（图1-2-6）。

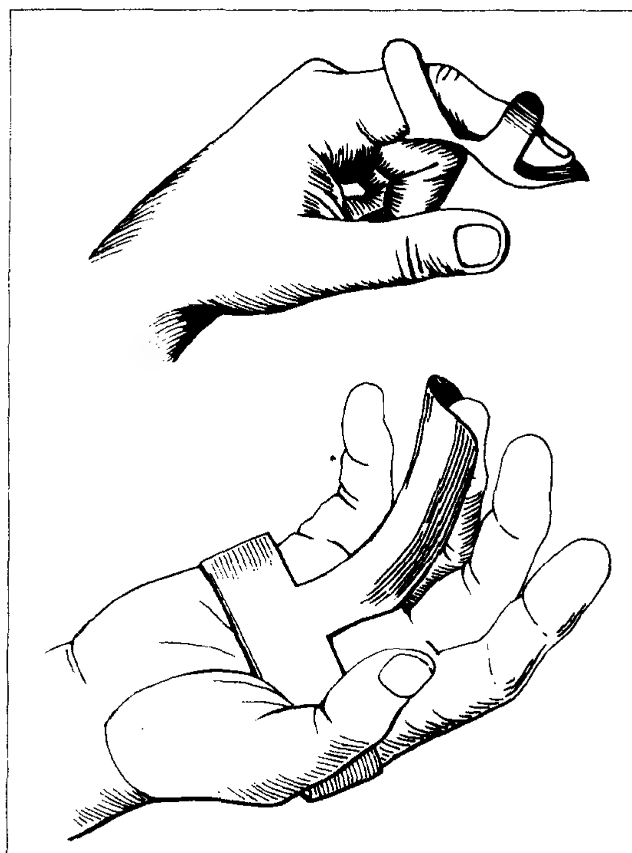


图 1-2-4 小型铝制外固定架

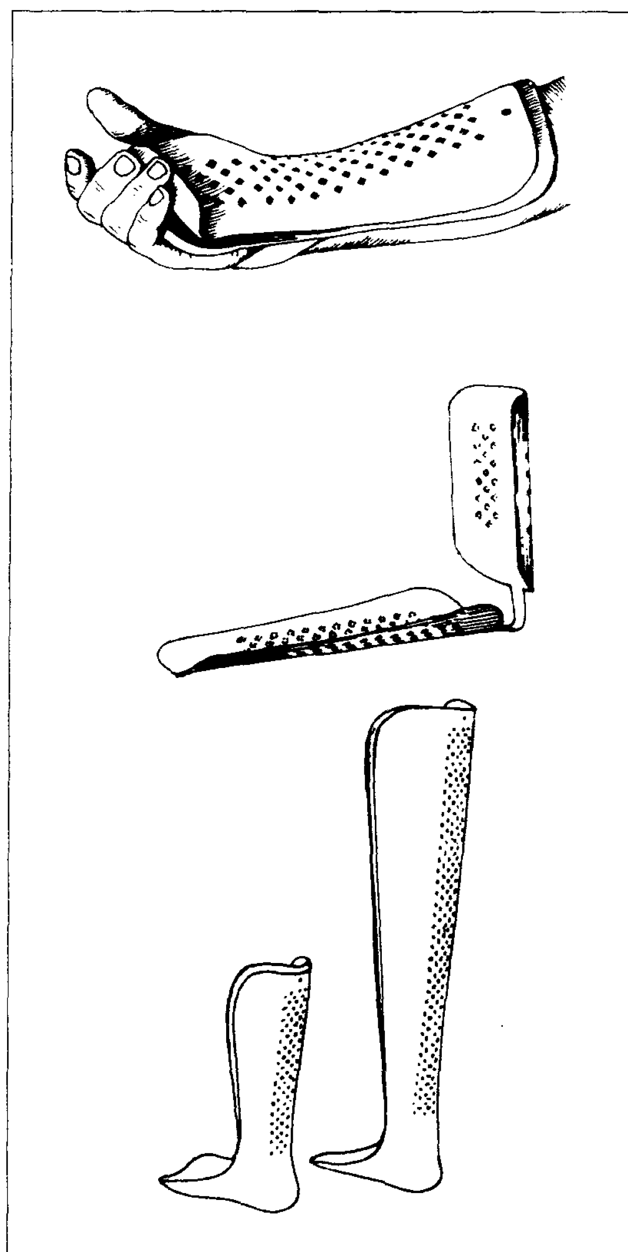


图 1-2-5 各种类型的环氧树脂铝架

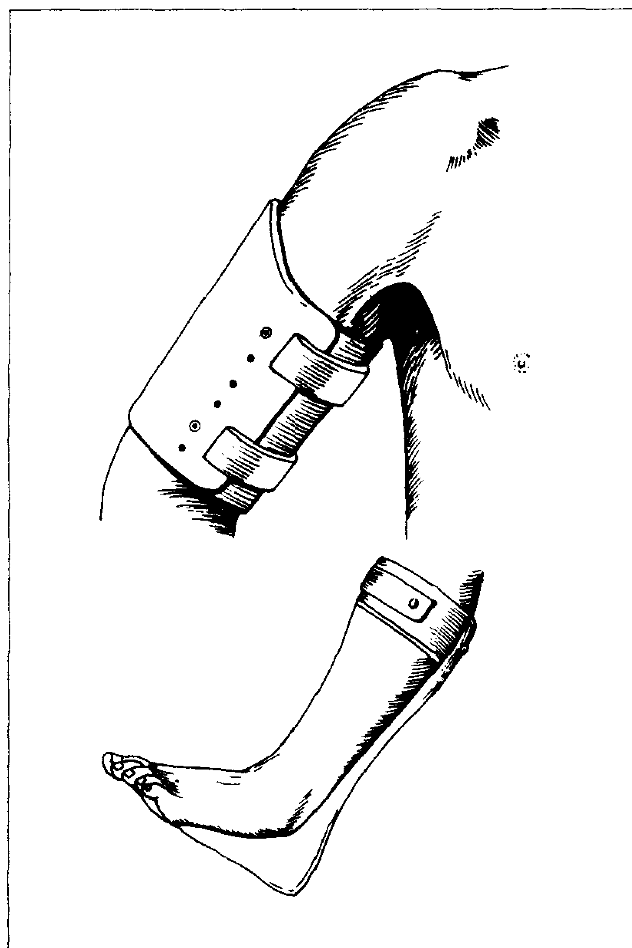


图 1-2-6 骨折功能支架

（卢世璧　王　岩）

2 骨科手术的基本操作

Basic Technique of Orthopaedic Operation

2.1 止血带的应用

The Use of Tourniquets

在四肢手术中，应用止血带可使手术野保持洁净，组织显露清晰，便于操作；但如使用不当，可导致严重的合并症，如止血带麻痹、筋膜间隙综合征、深静脉栓塞、横纹肌溶解，甚至急性肾功能衰竭等，也曾有因使用止血带而引起大块肺梗塞的报告。因而，外科医师及手术室人员必须认识到，止血带是具有损伤性的器械，应对其有充分的了解后，方可谨慎使用。手足精细手术，有使用的必要；但血栓闭塞性脉管炎和有动脉血栓形成等病人，则应视为禁忌。

带有手泵和精确压力表的充气止血带(pneumatic tourniquet)是目前常用而且较为安全的止血带。新近改进的一种充气止血带，可以不断地调节压力，如果在术中能经常地检查并维持所需压力，可收到更好的效果。上肢和下肢一般需要几种不同规格的止血带。为能更好地使用，以及减少和防止并发症，应注意以下问题。

(1)充气止血带应保持经常检修，使用前必须检查所有的活门和袖带。袖带中的气囊应完整地包裹在外套中。如外套出现破损时，在充气时气囊会从破损处膨出，导致压力下降，有时甚至突然爆裂。所有连接处的接头应不漏气，否则难以维持所需压力。

(2)无液压力表须每周用水银压力计进行检测并登记，如果误差超过 2.7kPa (20mmHg)则不能再使用，而需进行检修。在许多止血带损伤中，事后检查都发现压力表不准确，造成使用时压力过高。

(3)在使用止血带部位，须先用几层棉布缠绕，做为衬托。对于过度肥胖者，Krackow 提出了一种方法可以改进止血带的位置。首先由助手两手握持捆绑止血带平面远端的皮肤并向远端牵引，待术者将止血带绑好后松开牵引，这样因牵引留在止血带远侧的疏松组织，可维持止血带靠向近端的位置(图 2-1-1)。

另一种方法是：在止血带的位置用棉垫衬托后，在血压计袖带靠近肢体的一层，均匀



图 2-1-1 Krackow 法，适于肥胖者捆绑止血带

地将三条宽胶布的一端贴及内面，然后逐层绑好袖带，使胶布的另一端留在袖带的远侧端。绑好止血带后，再将胶布向上牵拉，经过袖带的表面，贴在止血带近侧的皮肤上。外面再用绷带固定，能有效地防止止血带下滑(图2-1-2,2-1-3)。

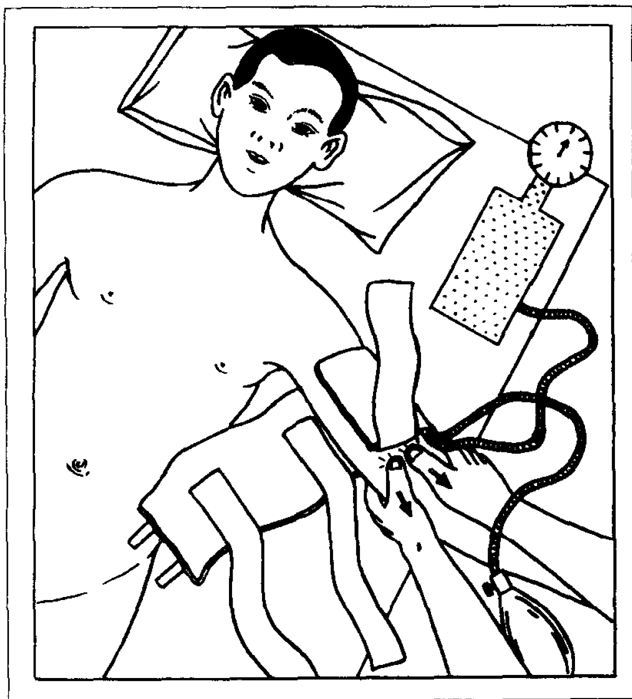


图 2-1-2 胶布法固定充气止血带

牵拉远端软组织，贴三条胶布于止血带内侧面



图 2-1-3 胶布固定后

(4)驱血：消毒皮肤和铺手术巾通常在止血带充气之前进行，充气前用橡皮驱血带或弹性绷带驱血。驱血时应从指尖或足趾开始，至止血带下方 2.5～5.0cm 处。有的病人不宜用驱血带，例如恶性肿瘤截肢，可抬高患肢 2min 后再充气。

(5)止血带在充气时应尽快地达到所需压力，以免在动脉血流被阻断前造成浅静脉的充盈。

(6)术中应准确记录止血带充气和放气的时间。放气时应缓慢，放气过快，可使流注到肢体内的血量多于平时正常情况下的血流量，导致血压下降。这对失血性休克的病人来说是极其危险的。

(7)消毒皮肤时，应避免任何消毒液流入止血带下，以免引起化学性灼伤。

目前尚未证实在四肢手术时为达到满意效果所需止血带充气的准确压力，但过去一直采用超过需要的过高压力。正确的止血带充气压力，在某种程度上取决于病人的年龄、血压和肢体的粗细程度。Reid，Camp 和

Jacob 在应用充气止血带时，通过 Doppler 听诊器确定肢体脉搏的消失来决定所需压力。考虑到侧支循环和血压的变化，他们在此压力的基础上，额外增加 6.7～10kPa（50～75mmHg）。上肢手术，止血带充气压力达 18～30kPa（135～225mmHg），下肢达到 23.3～40.7kPa（175～305mmHg），即可获得满意的维持止血的效果。Estersohn 和 Sourifman 建议在下肢应用充气止血带时，所需压力是上臂收缩压加 12～13.3kPa（90～100mmHg），平均止血带压力为 28kPa（210mmHg）。也有人建议，在下肢手术时选择止血带压力为收缩压加 13.3～20kPa（100～150mmHg）。

对于止血带应用的安全时限，可随病人的年龄和肢体的血供情况而不同。在通常情况下，50 岁以下的健康成人，上肢不超过 1h，下肢不超过 1.5h。对于第二个应用时限应多长，目前并没有严格的要求，但一般要比第一个应用时限短。在放松止血带时须将伤口用纱布填塞压紧，同时将肢体抬高 60°，10min 后再行驱血充气。如果下肢手术需超过 1h，则最好的方法是尽快地完成手术，而不是二次应用止血带。因为有资料表明，对长时间使用止血带的肢体，其组织改变至少需要 40min 的时间方可恢复正常，而通常应用 10min 的放气与充气间歇，对肢体组织循环与代谢的恢复显然是不充分的，易造成组织损伤。

止血带损伤或称止血带并发症，临床并不少见。包括皮肤损伤、止血带麻痹、筋膜间隙综合征和深静脉栓塞等，也有大块肺梗塞和横纹肌溶解致急性肾功能衰竭的报告，其中以止血带麻痹较常见。所谓止血带麻痹是指错误使用止血带后引起的肢体止血带平面以下的神经功能障碍，可为部分或完全性功能丧失。这种神经功能丧失，可为暂时性，数周内自行恢复；也可为永久性，造成肢体残废。自从充气止血带使用以来，永久性的功能丧失已罕见，但暂时性损伤，仍屡见不鲜。导致止血带麻痹的原因有：

（1）止血带充气压力过高，可使应用止血带的部位神经受到过度挤压，导致神经失用或轴突断裂，一般可自行恢复。如压力过高，即使应用时间较短，同样可以造成神经麻痹。

（2）止血带充气压力不足可致肢体被动性充血（瘀血），神经内血性渗出，造成神经内压力过高，使神经丧失传导功能。如渗出较少，可完全吸收，神经功能自行恢复；如渗出较多，不能完全吸收，可造成神经内瘢痕的形成，使神经纤维持续受压。

（3）止血带应用时间过长，致神经组织长时缺血，可造成神经传导功能丧失。同时因酸性代谢产物的堆积，可使小静脉的通透性增加，恢复血循环后，神经内可出现血性渗出，导致神经内压力过高或神经内瘢痕的形成。

（4）应用止血带时，由于局部解剖学特点，可使部分神经受到过度挤压。如上臂中段捆绑止血带后，因此段桡神经处于肱骨桡神经沟内，易于受到挤压。

2.2 体 位
Positioning of Patient

骨科手术主要包括四肢和脊柱，术中既要最大可能地保证病人安全舒适和便于手术人员操作，又要有利于活动术侧肢体和变换体位，同时不影响无菌技术，因而对体位和铺无菌单的要求较严格。此外，也要注意一般外科手术时的注意事项，始终保持呼吸道的通畅，避免胸、腹部不必要的压迫，这对俯卧位的病人尤为重要。Sbocum 特别强调在麻醉状态下，神经受牵拉和挤压的危险性，尤其在使用肌肉松弛药物后，这种牵拉和挤压的危险性将增加。上臂过度外展，或外展外旋置于头顶时，臂丛神经因极易受到牵拉而可出现麻痹。为了避免过度牵拉，可将上臂屈曲悬吊

于头架上，但也要注意经常变换位置。严禁将上臂垂于手术台边缘，这种体位易挤压桡神经，尤其是当手术人员的身体靠紧手术台缘时，更易使神经受损。所以，术中应对上臂的桡神经、肘部的尺神经和腓骨颈处的腓总神经等加以保护。

骨科常应用的体位包括仰卧位、俯卧位和侧卧位。仰卧位时须将骶尾部用软枕垫好，术侧肢体往往需要垫高，如髋关节前侧入路，需将术侧臀部垫起。气垫可根据术中需要，充气放气，以改变身体的倾斜角度。俯卧位也是骨科常用体位，尤其对于脊柱的后路手术。一般需用沙袋和薄枕将双肩、耻骨联合和髂前上棘等处垫好，尽可能减少对胸、腹部的压迫，以减少术中出血。对于胸腰椎后路手术，可选用各种俯卧位支架(图 2-2-1)，这样既可以防止对胸、腹部的压迫，又可使脊柱向后凸起，以利术中显露和操作。对某些脊柱手术，为防止俯卧位的不良影响，可选用半俯卧位，使身体与手术台的角度保持 60°。

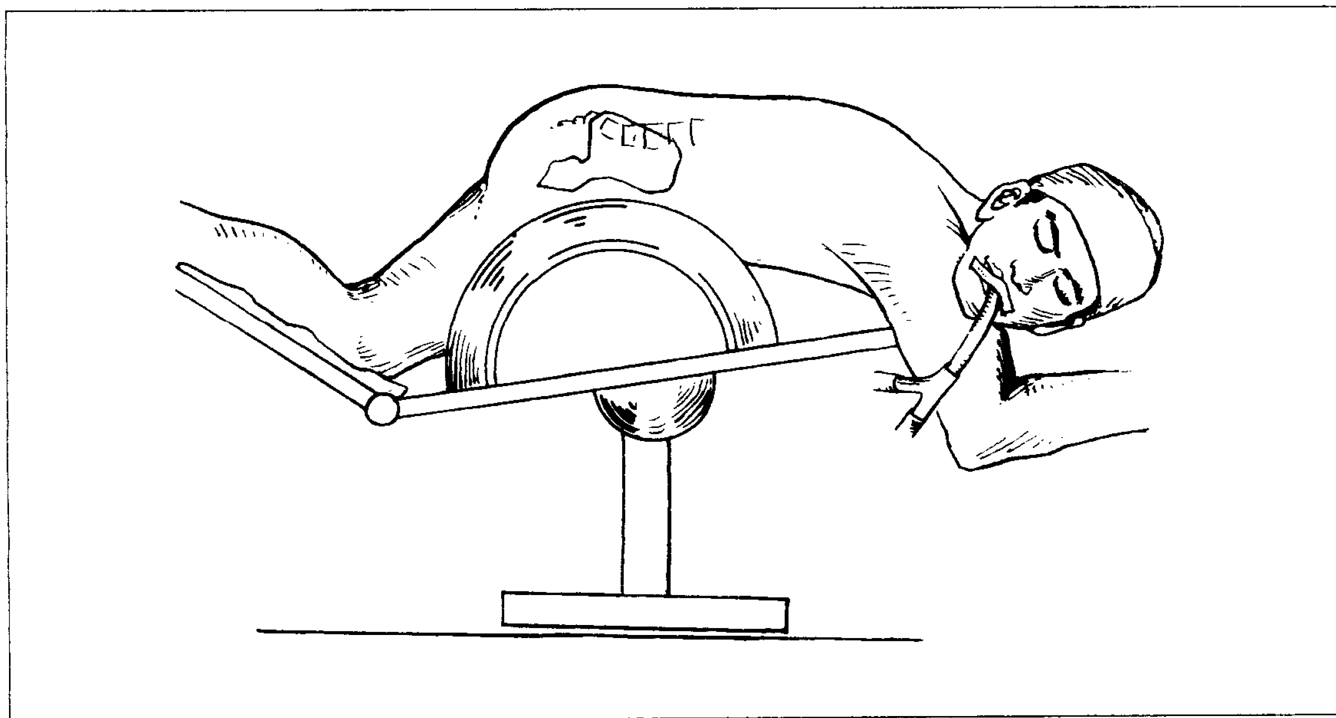


图 2-2-1 半弧形俯卧位支架

当空气被抽出后，塑料袋中的可塑性颗粒变得坚固，并经肾托辅助固定体位

侧卧位既可良好地保持呼吸道的通畅，避免对胸腹部的压迫，又可利于术中操作，如胸椎腰椎的侧方、侧前方及部分的后方入路，肢体的侧方或后方入路等，均可选用此体位。侧卧位时应注意防止大粗隆和腓骨小头等处受压。这种体位往往需要较多的砂袋和薄枕等固定躯体的位置，若固定不牢，术中易发生移位。负压塑形体位垫是目前较为常见而且效果良好的固定体位的装置(图 2-2-2)，尤其对侧卧位更为适用。它是一个含有许多可塑性小颗粒的可塑性袋，首先把它放置于病人体下，在骨盆的前、后侧和胸部后侧塑形，使之适合病人的体位。然后将袋中的通气管连到负压吸引器接头上。开启负压吸引后，即可在袋中产生真空，袋外的大气压使袋中可塑性颗粒彼此挤压，使体位垫成形，并维持一定的强度，可稳妥地固定在身体的两侧。为进一步稳定体位，还可加肾支托来加强固定。这种负压塑形体位垫，能根据病人体形进行调整，起到确切地固定作用，术中不易移位，同时对皮肤有一定的保护作用，减少了并发症。

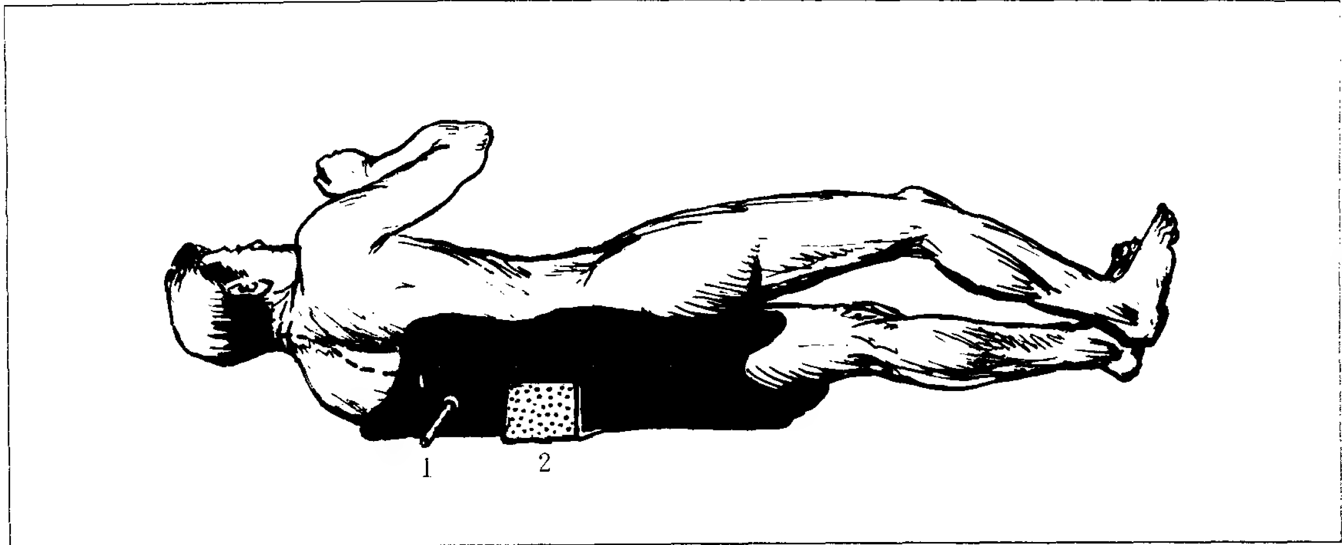


图 2-2-2 负压塑形体位垫

1—接负压吸引;2—肾托

2.3 无菌技术

Sterile Technique

手术感染不仅可使手术失败,也可导致病人的残废和危及病人的生命,因此,无菌操作是外科技术的一项基本要求。因骨组织的血液供应较其它软组织差,所以其抗感染能力较弱,并且骨科手术常需要置入各种类型的假体和内固定物等,这些都是"异物",往往是使伤口易受感染的因素,因而严格的无菌技术,在骨科手术中显得更为重要。

导致手术感染的基本因素是细菌的污染和机体全身或局部免疫力的降低。细菌污染可能来自手术人员不严格的操作,亦可来自病人的皮肤、脏器、管道和感染病灶。精细的手术操作(无创技术),也是预防手术感染的重要环节。粗暴的手术操作易造成不必要的组织损伤,局部失活的组织是良好的细菌培养基。已有实验证明,刀片切口比电刀切口愈合好,对细菌易感性较低,止血不完全所致的血肿,残留的死腔以及不通畅的引流,均是感染的易患因素。软组织的广泛剥离,影响骨和关节的血运,造成对感染的抵抗力减低,也是导致感染的重要因素。

2.3.1 刷手、穿手术衣、戴手套

Scrubbing, Gowning and Gloving of the Doctors and Nurses for Operation

所有进入手术室的人员,包括手术医师、护士、麻醉医师及参观人员都必须穿手术室内专用的上衣、裤子和鞋,并戴好手术室专用的口罩和帽子。必须严格遵循无菌原则,以减少细菌污染的机会。

刷手:刷手是防止手术感染的重要环节,有资料表明,在 20min 内,多到 18 960 个葡萄球菌可由手套上的单个针孔通过。因而要认真遵守刷洗程序和保持手套的完整。刷手前要修剪指甲,使之不超过 1mm 长。一般用消毒肥皂水进行刷洗,其顺序是从手指的外侧开始,然后是指尖及内侧面,最后是手掌和手背(图 2-3-1)。换刷另一只手后再依次刷腕部、前臂、直至肘上 7～10cm。应特别注意对甲沟和指蹼部位的刷洗。在传统的方法中,一般需刷洗 3 遍,约 7～10min。但是也应注意刷手的频率,有力而迅速的刷洗可适当地缩短时间。用无菌巾擦干后,将双手及双臂浸泡

于75%的酒精内约5min,或0.1%的新洁尔灭5min。也有用0.1%的新洁尔灭刷洗3min的,其消毒效果相同。在刷洗和浸泡手后要保持肘部抬高,使消毒液或冲洗水从指尖流向肘部(图2-3-2),否则易使手部污染。目前国内外广泛应用的碘附类消毒剂进行手术和术野的刷洗,具有快速而良好的消毒效果,同时对皮肤的刺激性也较小。用肥皂水刷洗手臂2min,冲洗干净后,用无菌巾擦干。将碘附类消毒剂涂擦于手及手臂,交叉搓1min后,晾干或用无菌巾擦干,即可穿衣戴手套。

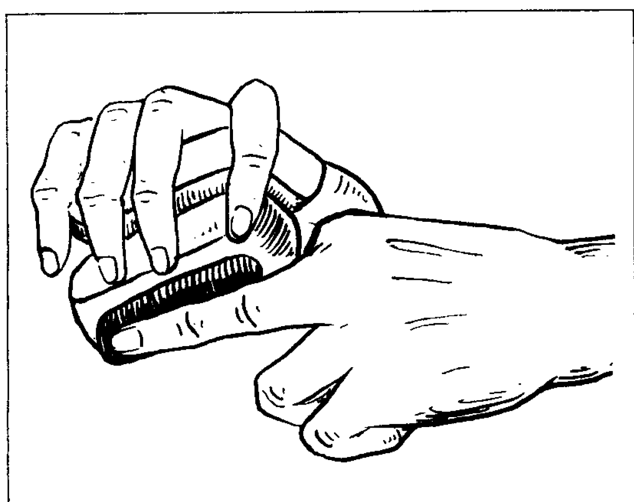


图2-3-1 刷手方法



图2-3-2 刷手和泡手后前臂的姿式。应使手高于肘部

穿手术衣:穿手术衣和戴干手套前必须用无菌巾将手和前臂擦干,以免湿透手术衣,使细菌易于穿透。刷洗和浸泡后的双手及前臂,在未戴手套前不可触碰任何手术器械。术者用刷洗和浸泡后的手提起手术衣领,在身前抖开,注意不要过低,以免碰到地面(图2-3-3A)。将双手伸入衣袖内、弯曲肘部并外展上臂,由巡回护士协助穿好。巡回护士抓住手术衣肩部的内侧面向后拉,使袖口恰好位于穿衣者的腕部(图2-3-3B)。穿好手术衣后,扣紧其后侧的系带。尽管如此,手术医师和护士的背部仍属有菌部分,必要时可加穿一无菌背心(图2-3-3C);或穿特制的有一后襟的手术衣,第一层由巡回护士扣紧系带,第二层由刷手护士系紧(图2-3-3D)。

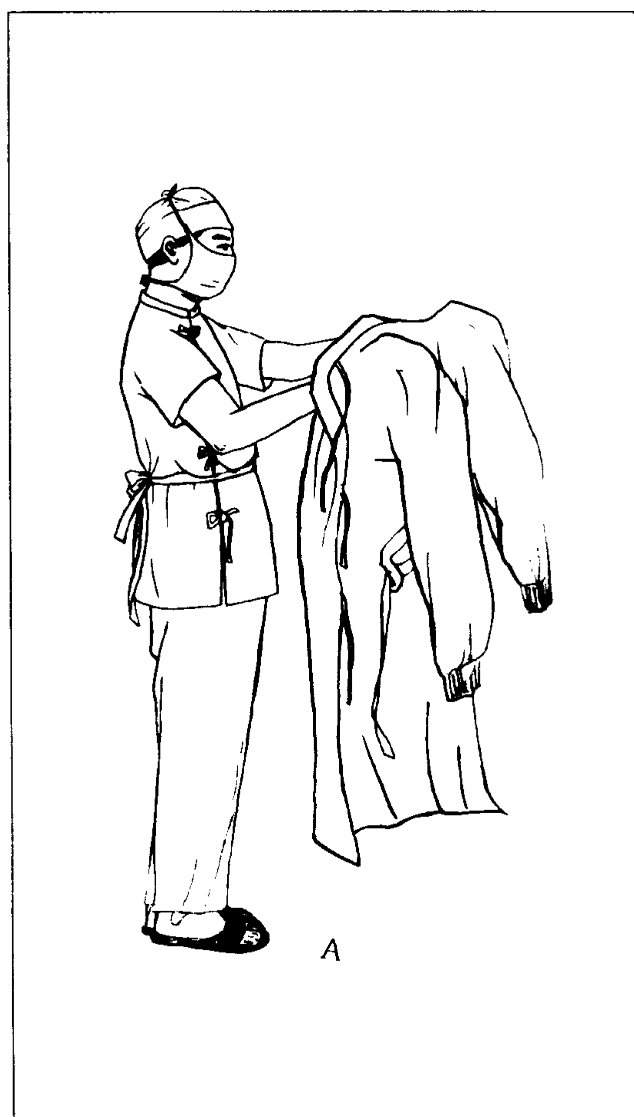
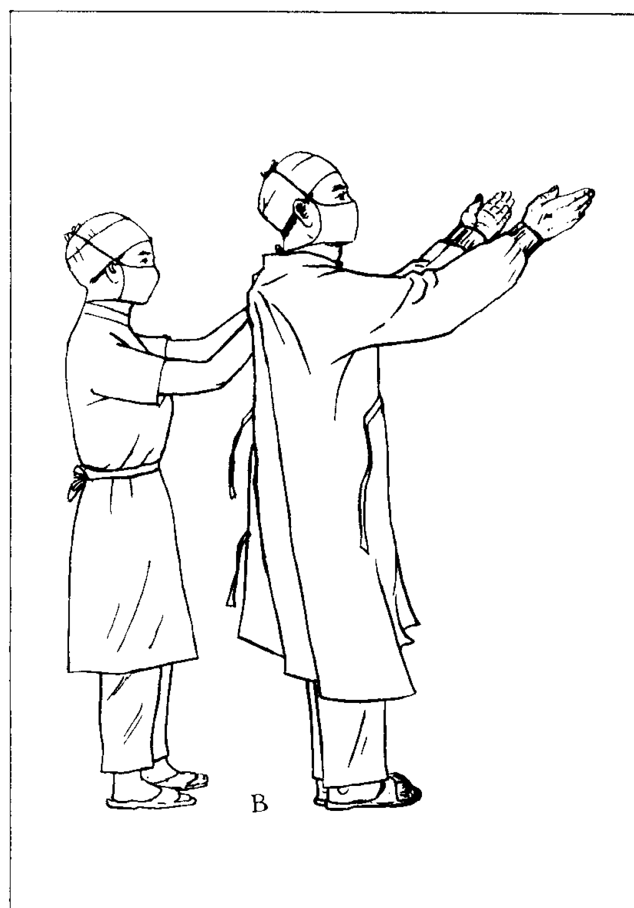


图 2-3-3A



B



C



D

图 2-3-3 穿手术衣步骤

戴手套:先用少量滑石粉涂擦双手,然后用右手提取左手手套外翻折部,注意不要碰到手套的外侧面,先戴左手手套(图 2-3-4A)。再用已戴好手套的左手伸入右手手套外翻折部内,提起右手手套后戴于右手。注意戴好手套的左手不要触碰到右手腕部或手套的内侧面(图 2-3-4B)。双手戴好手套后,将套口外翻部套在手术衣袖口外面。用等渗盐水冲洗掉手套表面的滑石粉。也可由刷手护士协助手术医生戴手套。刷手护士用戴好手套的双手,提起手套外翻折部的内面(图 2-3-4C),注意手指不能触摸到手套的内侧面。

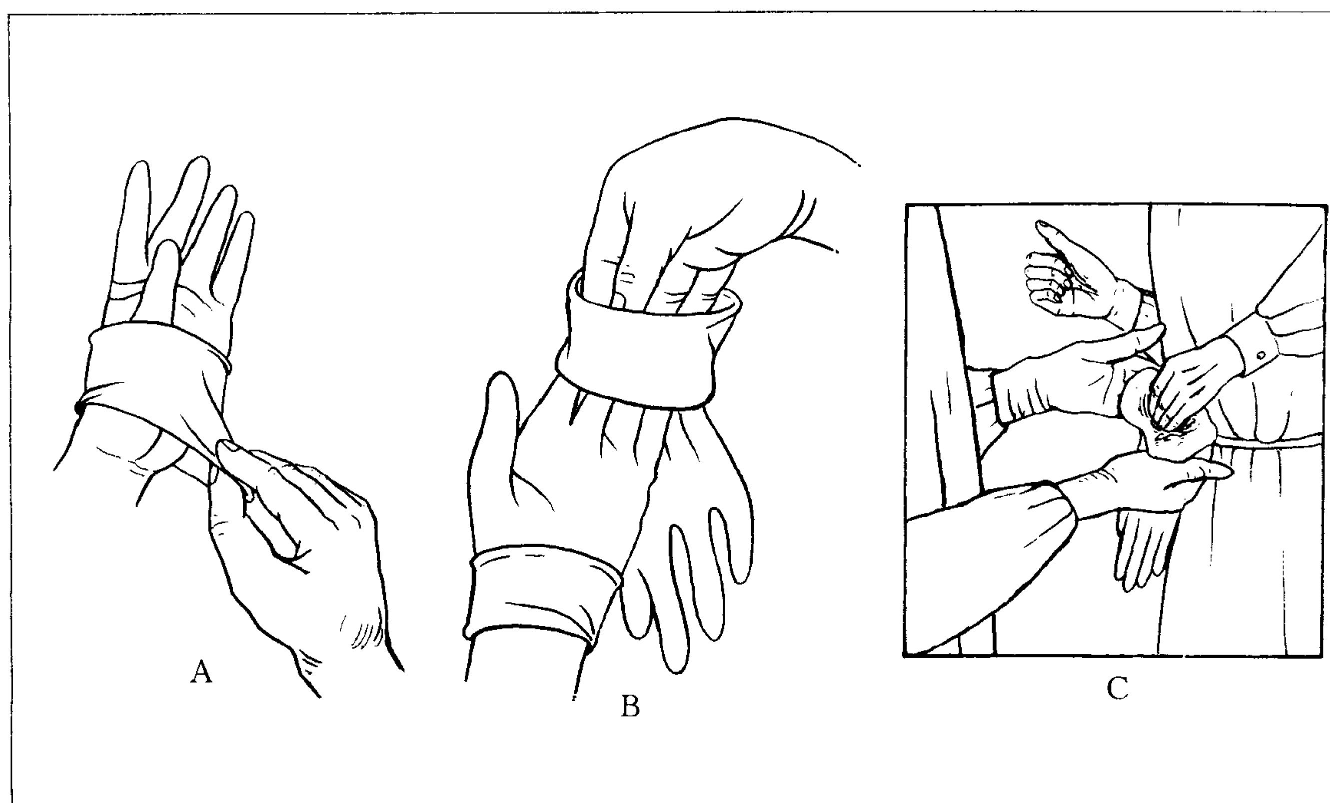


图 2-3-4 戴手套的步骤

2.3.2 皮肤灭菌及铺无菌单与手术单

Preparation and Draping of the Operation Field

2.3.2.1 皮肤灭菌

Sterilization of the Operation Field

骨科手术主要涉及四肢和脊柱，在皮肤消毒时需要抬高患肢，一般可分段进行。例如膝部手术，可先用支架或由巡回护士抬高肢体膝的远侧部，常规方法消毒小腿及足、踝部。然后由已刷手、戴好手套的助手，用双层无菌巾包裹足部并抬高，再进行膝部及大腿的消毒，完成整个肢体的皮肤消毒。肢体皮肤消毒范围，一般要包括手术部的上、下各一个关节，以便术中延长切口和活动肢体。手术及消毒部位，应在手术前一天进行备皮，清洗干净后可用酒精纱布湿敷，再用无菌巾包好。此无菌巾直至手术台上，把体位摆好，准备消毒皮肤时才能除去，此后术野再不可与未消毒的物品相接触。如需要上止血带，亦须在打开无菌巾前捆好。传统的皮肤消毒步骤是：

（1）用纱布拭子浸透 2.5%～3%的碘酊，擦遍手术区皮肤，待其自然干燥。会阴部及供皮区的皮肤消毒不能使用碘酊，以免出现化学性灼伤。

（2）用纱布拭子浸透 75%的酒精，擦净皮肤上的碘酊：消毒时，应首先从手术切口处开始，再逐步扩展至所需消毒的范围，避免来回涂抹。在腰椎手术时，消毒的方向是从头部向臀裂或肛门方向，以免污染术野。纱布拭子不应过多地浸透消毒液，以免过多的碘酊流到所需范围以外。如铺在手术台上巾单被消毒液浸透，应及时更换，最好不要在肢体皮肤消毒时，使用带颜色的消毒液，因为这些消毒液会在肢体上遗留，暂时难以去除颜色，会影响对肢体血液循环的观察。

在下腰椎、骶髂关节及臀部手术、会阴部

可用酒精消毒，并用无菌的干纱布填塞臀裂和肛周部，以免碘酊或其它消毒液流入此区域引起皮炎。在股骨上 1/3、骨盆等处手术，应注意会阴部的保护和消毒。在男性病人，可用宽胶布带将生殖器固定在对侧的腹股沟处（图 2-3-5A），肛门及会阴部用一长而宽的粘胶带覆盖；对女性病人亦如此处理（图 2-3-5B），也可用消毒的有粘性的透明塑料薄膜覆盖。对会阴部的手术，可先用肥皂水刷洗干净，无菌水冲洗后，再用 75%的酒精或 0.1%的新洁尔灭进行皮肤消毒。

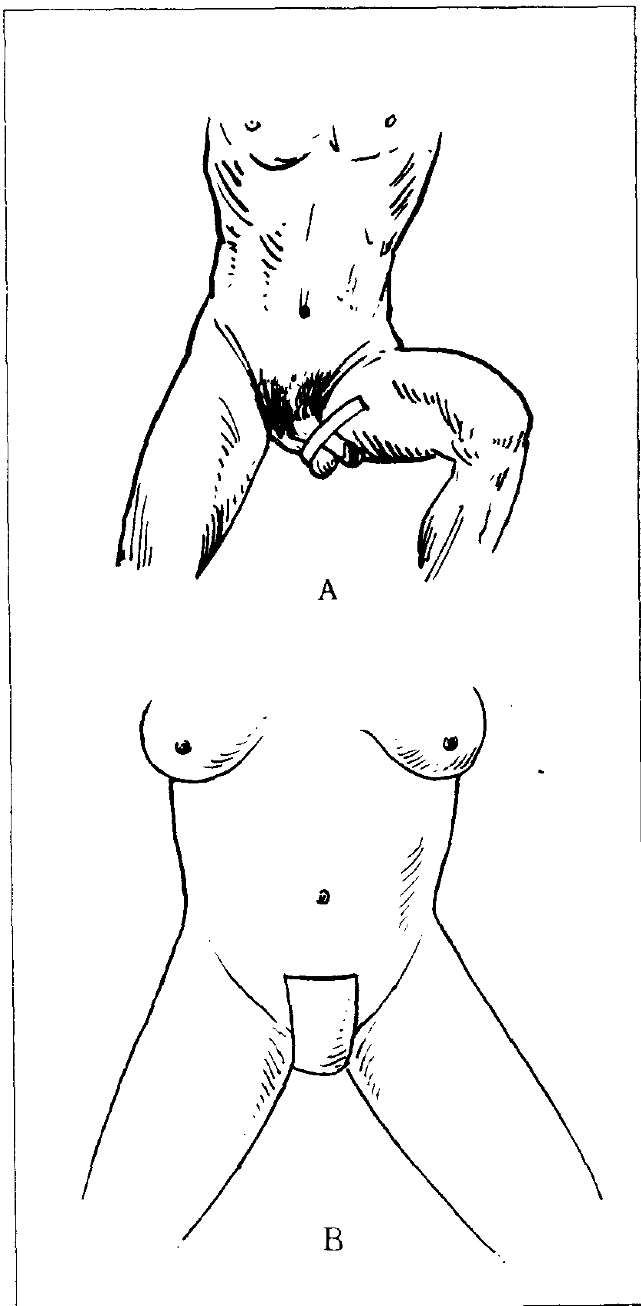


图 2-3-5 会阴部的保护
A—男性；B—女性

目前国内外最广泛应用的消毒剂是碘伏，亦称碘附(iodophor)。碘附是一类碘与表面活性剂(surfactants)的不定型络合物之总称。表面活性剂有许多种，但以非离子型的最好，较稳定。常用的表面活性剂有聚乙烯吡咯酮，聚乙氧基乙醇和聚乙烯醇等。研究最早、使用最多的是聚乙烯吡咯酮碘(polyvalent povident-iodine，即 PVP-I)。自 1873 年以来，碘酊一直被公认为是最有价值的高效、低毒消毒剂。然而 PVP-I 的出现，使碘酊退居次要地位，目前 PVP-I 被认为是一种"理想消毒剂"。与碘酊相比，PVP-I 具有如下特点：①水中溶解度是碘的 17 倍；②对皮肤和粘膜的刺激性小，可用于伤口和腹腔冲洗；③罕见过敏反应。碘的过敏反应发生率是 15%，而在 PVP-I 的过敏反应研究中，413 名皮肤接触受试者仅 1 人发生过敏反应；④不挥发，易于贮存，更适合野战条件下的应用；⑤不需用酒精脱碘，仅用无菌水冲洗即可，皮肤上不遗留消毒液颜色；⑥表面活性剂可形成一层膜，有利于碘发挥作用，且本身有一定的杀菌和洗净作用。常用的皮肤消毒的浓度是 5%的 PVP-I 溶液，其中含有效碘为 0.5%。PVP-I 具有广谱杀菌性，对细菌、真菌、病毒、孢子、甚至毛滴虫，均具有较强的杀灭作用。常用于手术人员及病人的皮肤灭菌，使刷手及病人的皮肤消毒变得更加迅速有效。PVP-I 对细胞膜有亲和力，使碘离子能充分发挥作用，因而使 PVP-I 的杀菌作用强、速度快。PVP-I 的杀菌作用不受脓液抑制，但其活性可能会因血或血清而减低，因而在应用时，应消除消毒区的血或血清。

2.3.2.2 铺无菌单
Draping Aseptic Hole-Towel

对于任何外科手术，铺无菌手术单都是一项重要的步骤，既要保证术野的充分显露，又要与相邻的未灭菌的皮肤严格隔离开来。

对骨科手术来说，还要求在术中能被动地活动患肢而不影响无菌原则。杂乱无序的铺单操作，可导致未经准备和消毒的皮肤暴露于手术野。如在铺单过程中发生污染，应重新消毒和铺单操作。铺单应由第一助手或术者进行。

应用巾钳或针线贯穿缝合，把底单和皮肤固定在一起，以免无菌单的移动。覆盖肢体的底单至少要与皮肤消毒区相互重叠 7.5cm（图 2-3-6）。在铺单时，带手套的手不能与消毒的皮肤相接触。

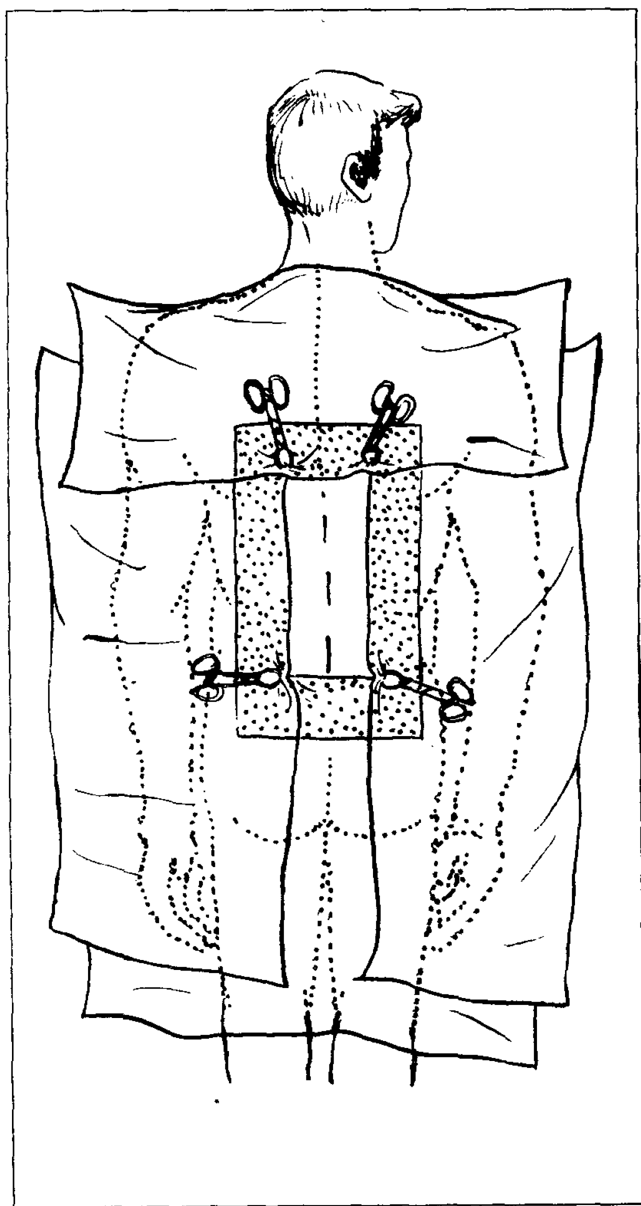


图 2-3-6　底单的铺法

要求底单与皮肤消毒区至少重叠 7.5cm

使用历史悠久的棉织手术巾，在湿透时细菌可穿透造成无菌区污染。现在常用的防水纸手术巾，临床效果令人满意。以下是脊柱和四肢手术铺单方法。

（1）足、踝及小腿远端：病人仰卧，由护士伸开手臂托住膝关节稍远处。在患肢下铺一双层大单或双层中单，遮盖远侧半手术台及对侧肢体（图 2-3-7A），再在患肢下横行放置一手术巾，使其远侧缘位于患肢小腿中下处。用此手术巾平滑地包裹患肢小腿，并用两把巾钳固定（图 2-3-7B）。从包裹肢体的手术巾远端至头架，在患肢上铺一双层大单。再将另一双层大单横行放在肢体下面，在肢体处拉紧上下两双层大单，并用两把巾钳固定紧（图 2-3-7C）。

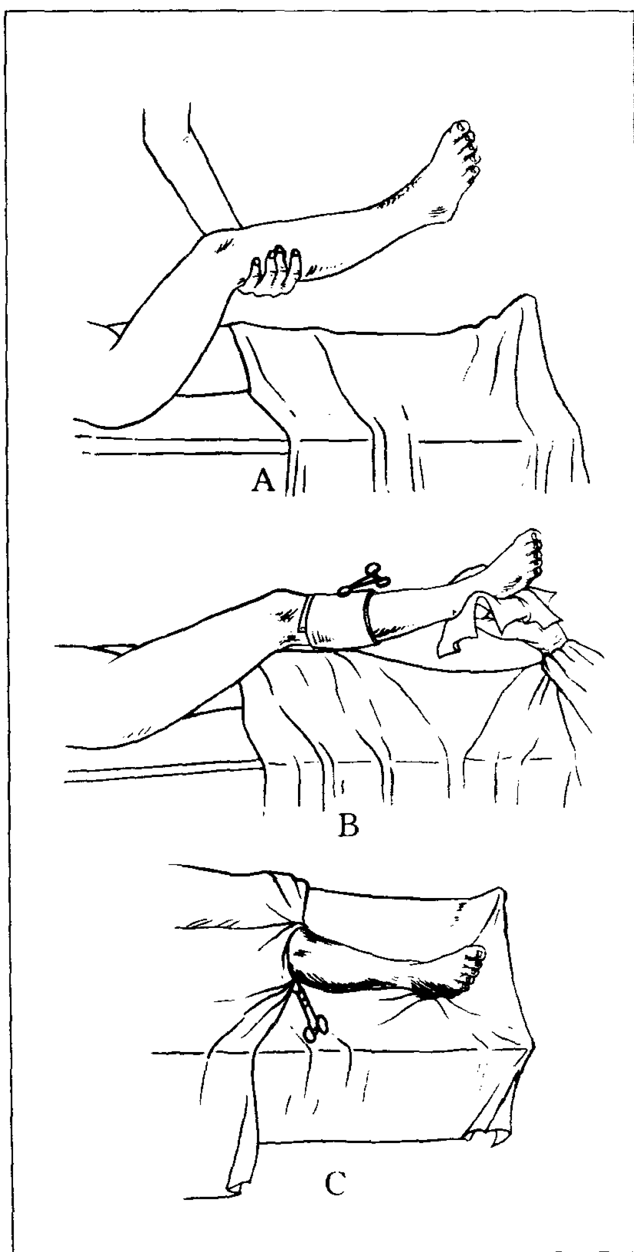


图 2-3-7　足、踝及小腿远端铺单法

(2)膝、小腿及大腿中下段：由巡回护士在足部抬高患肢，从臀纹至手术台尾铺一双层大单，遮盖手术台远侧半及对侧肢体。在大腿中1/3处，将一中单对折后横行放在大腿后侧，把两端交叉包裹大腿后，用一把巾钳固定其远侧缘(图2-3-8A)。将一对折的中单或两块重叠的手术巾横行放置于足和近侧1/3小腿后方，完全包裹足及小腿中下1/3，并用消毒绷带仔细包扎(图2-3-8B)。从包裹大腿中段的中单远侧缘稍远端至头部，用一中单覆盖患肢及胸腹部。由刷手穿手术衣及戴好手套的助手抬高患肢，由术者和刷手护士共用铺一双层的中间分叉的骨科手术单。将分叉处放在包裹大腿中段之对折中单远侧缘的后方，先展开骨科单的下部至手术台尾，再将其上部两片交叉覆盖于患肢上及胸腹及头架上方，收紧分叉处，用一把巾钳固定(图2-3-8C)。

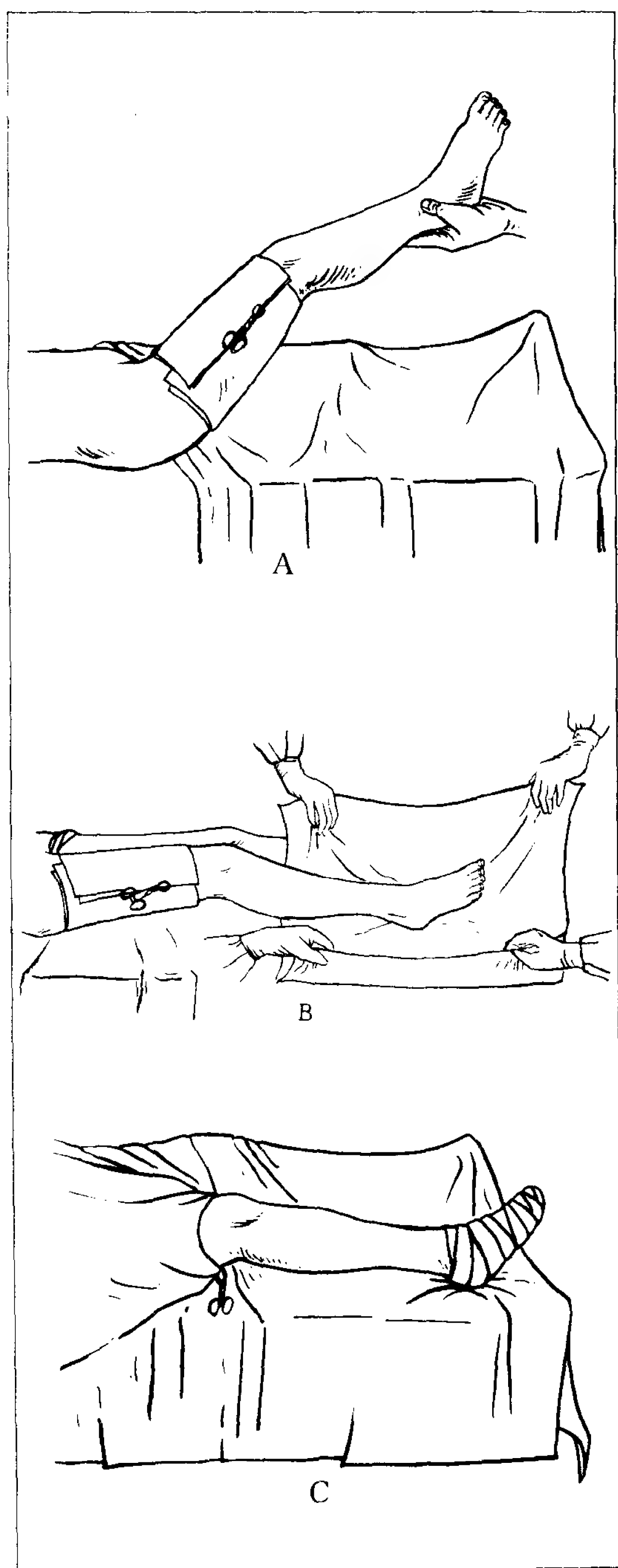


图2-3-8 膝、小腿上段及大腿中下段铺单法

小腿中上段手术的铺单方法与此类似，只是在膝部稍近侧或稍远侧开始包裹消毒区近侧部分的肢体。而消毒区远侧部的肢体则是从踝部开始完全包裹。其它无菌单和手术单的铺法与上述相同。

对大腿中、下段手术的铺单，则是从腹股沟稍下的大腿近侧1/3处，开始包裹消毒区近侧端肢体。在消毒区远侧部分，则用一对折的中单从膝部开始完全包裹。其它无菌单和手术单的铺法与上述相同。如病人取侧卧位或俯卧位，其铺单方法相同。

(3)髋部及大腿近侧段：首先要对会阴部进行良好的遮盖。抬高患肢，并将身体倾向对侧，在髋后垫一薄枕，并以患侧髋关节为中心，用一对折的中单纵行铺在患侧躯干、髋关节及大腿后侧(图2-3-9A)，放回倾斜的身体。将一双层大单自患侧臀部和大腿内侧铺向手术台尾。注意在大腿根部应拉向上、中部及对侧，以遮盖会阴部及对侧肢体。在髋关节周围依次铺上四块手术巾，沿臀横纹铺第一块手术巾；从臀横纹内侧(大腿根内侧)经会阴和腹股沟至髂前上棘上3cm处横行铺至臀后侧，铺第二、三块手术巾，第四块手术巾从臀横纹后外侧铺至髂骨嵴中后1/3处。在上述手术巾四角相遮处用巾钳固定或贯穿缝合在皮肤上(图2-3-9B)。在第三块手术巾的

稍远侧至头架铺一中单以覆盖躯干部。用一对折的中单从大腿中段至足完全包裹，并用消毒绷带包扎结实。将骨科手术单之分叉处置于大腿根后侧，展开其远侧部分覆盖于手术台尾侧及对侧肢体，将近侧两片交叉覆盖于躯干至头架上。收紧分叉处并用巾钳固定（图 2-3-9C）。

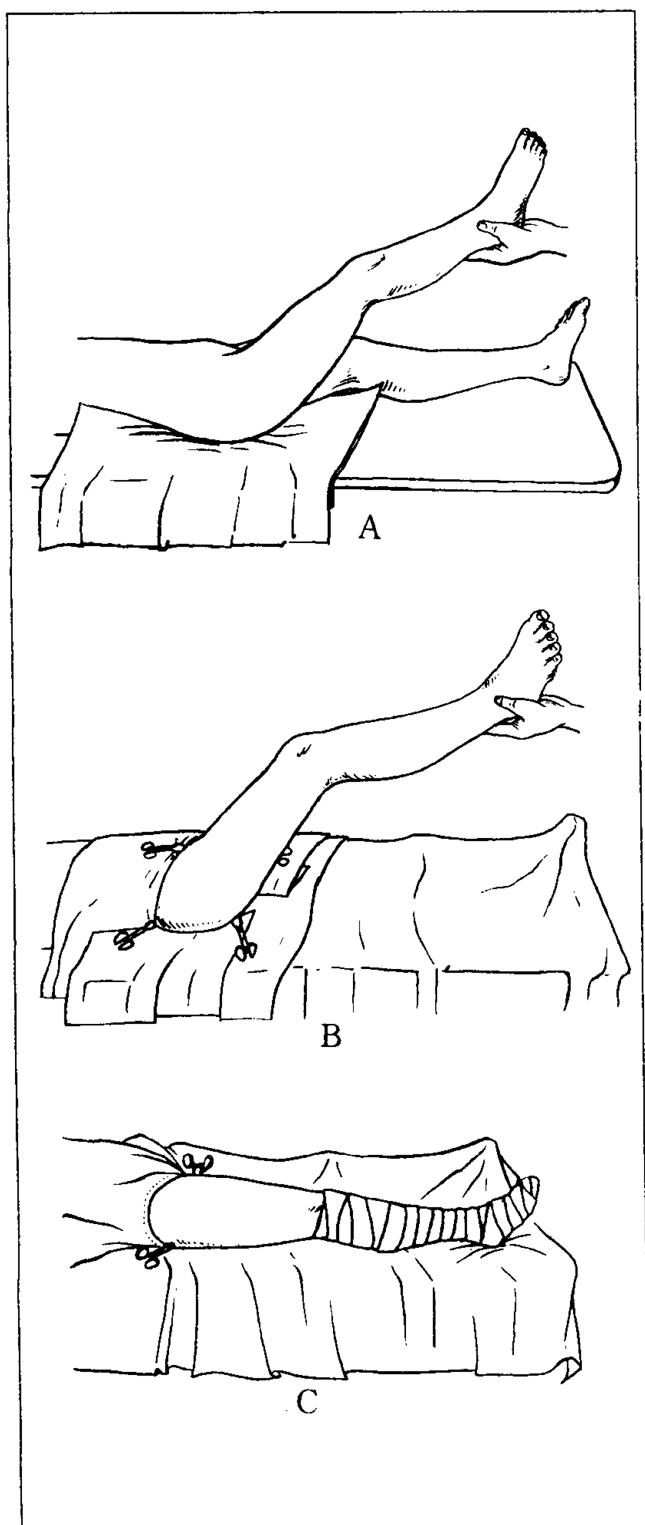


图 2-3-9 髋关节及大腿近侧部铺单法

（4）脊柱：脊柱手术的俯卧位铺单与腹部外科的铺单类似，在手术切口处之上、下端及左右两侧各铺一手术巾，在其四角相叠部用巾钳或贯穿缝合固定于皮肤上（图 2-3-10A）。将两剖腹单之洞口分别放在手术切口处，上下展开分别遮盖患者之躯干、头部及双下肢和臀部。脊柱侧卧手术，须先用双层中单塞进躯干与手术床台之间，切口周围四块手术巾要妥善固定，勿使下移。外层亦用剖腹单铺盖（图 2-3-10B）。

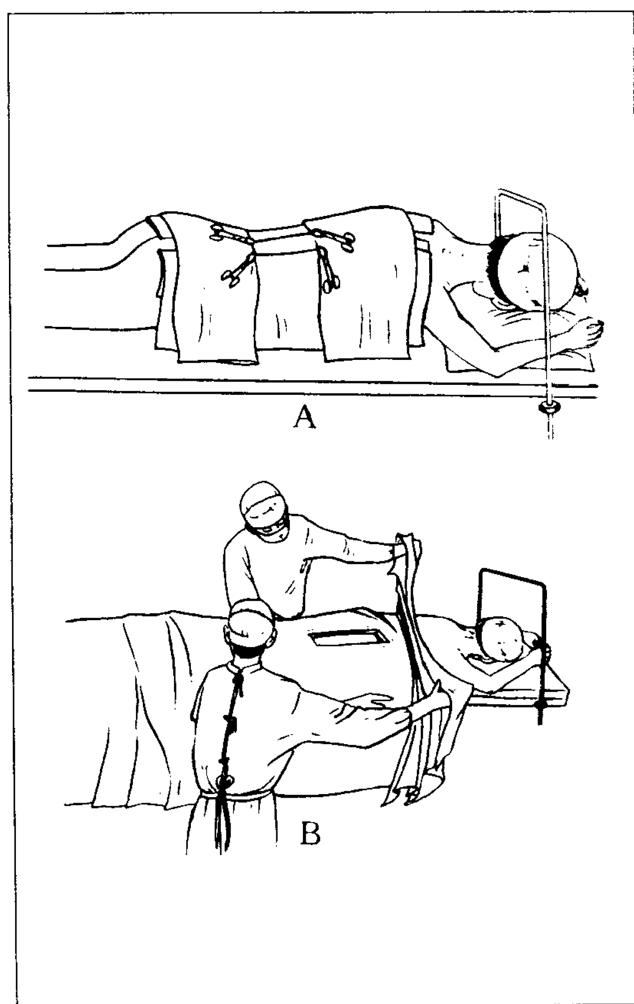


图 2-3-10 脊柱铺单法

（5）手、前臂、肘部及上臂远侧段：病人仰卧，患肢外展置于手术台旁的小桌上。由巡回护士在上臂之近侧部抬高患肢，用一双层中单铺于小桌上。将一手术巾对折后包裹肘上消毒区的近侧部，并用巾钳固定（图 2-3-11A），然后用一双层大单覆盖于头架、胸、腹

和下肢。在肘后部用位于手术桌上的一块手术巾包绕前臂或上臂,巾钳固定(图 2-3-11B)。对于腕和前臂的手术,可用袜套从指尖套至肘上部,并在手术部剪开。对于肘部和上臂远端处的手术,其铺单方法与此相同,只是需用手术巾和绷带包裹手及前臂的不同范围。

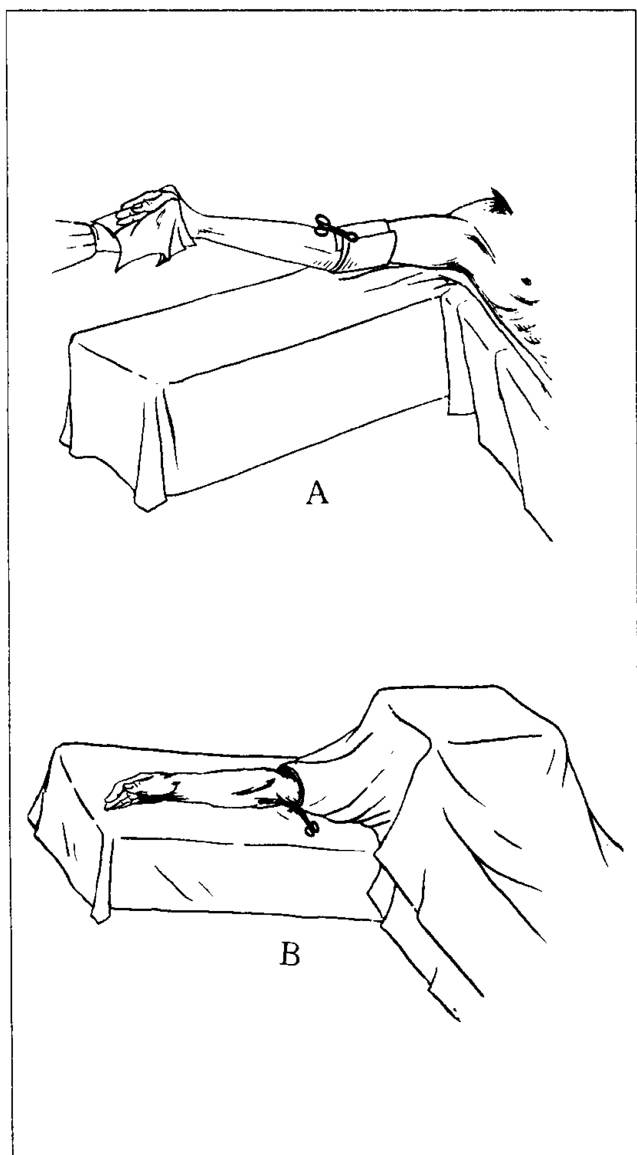


图 2-3-11 肘关节及其上下部位的铺单法

(6)上臂近侧部:由巡回护士自手腕部抬起并外展上肢。用一双层中单自腋下和胸侧壁下铺向手部手术桌尾。将一手术巾自腋窝后侧壁经腋窝顶至其前侧壁横铺于胸壁上。在肩上部横放另一手术巾,两把巾钳固定一手术巾(图 2-3-12A)。用一双层手术巾包裹手及前臂,并用绷带包扎。将手和前臂穿出剖腹单的沿口,使剖腹单的洞口固定在肩部。上下打开剖腹单。上部盖在手术台小桌上,下部盖在头架、胸腹和下肢。收紧洞口后,用巾钳固定(图 2-3-12B)。

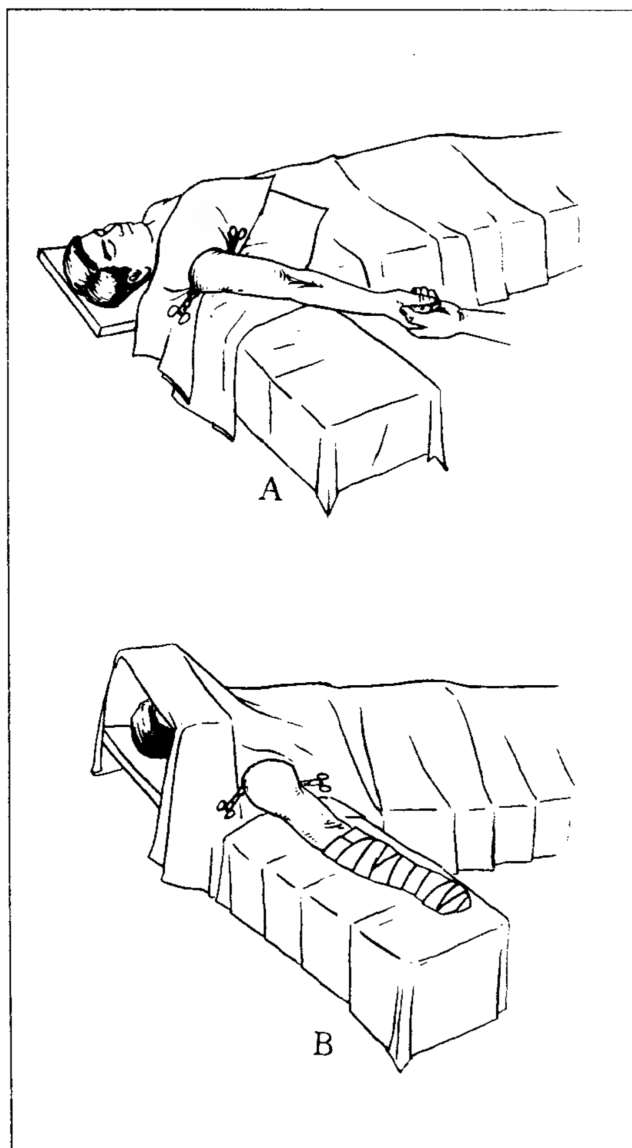


图 2-3-12 上臂近侧部铺单法

(7)肩部:巡回护士抬高病人患肢,并将之略向对侧牵拉,使身体倾斜,肩和背后部离开手术台。在患侧肩后部垫一薄枕。皮肤灭菌后,将一对折之中单铺于肩后侧和背外侧(图 2-3-13A)。将四块手术巾铺于肩关节周围。先于肩后部至腋窝后侧壁横铺一块手术巾。然后将病人置仰卧位,肩外展。从腋窝后壁经腋窝顶至胸前侧铺第二块手术巾;自腋前侧至锁骨中 1/3 处再铺一手术巾;自锁骨上一寸横铺一手术巾至肩峰后下部。在上述

四块手术巾的四角相重叠处用巾钳固定或贯穿皮肤缝合固定(图 2-3-13B)。用一对折的中单和绷带严密包裹患侧上肢,从腋窝顶至胸、腹及双下肢铺一大单,使上肢穿过剖腹单之洞口,抬高患肢后将其上、下部分别展开,遮盖于手术台边的小桌和病人全身。收紧洞口后,用巾钳固定(图 2-3-13C)。

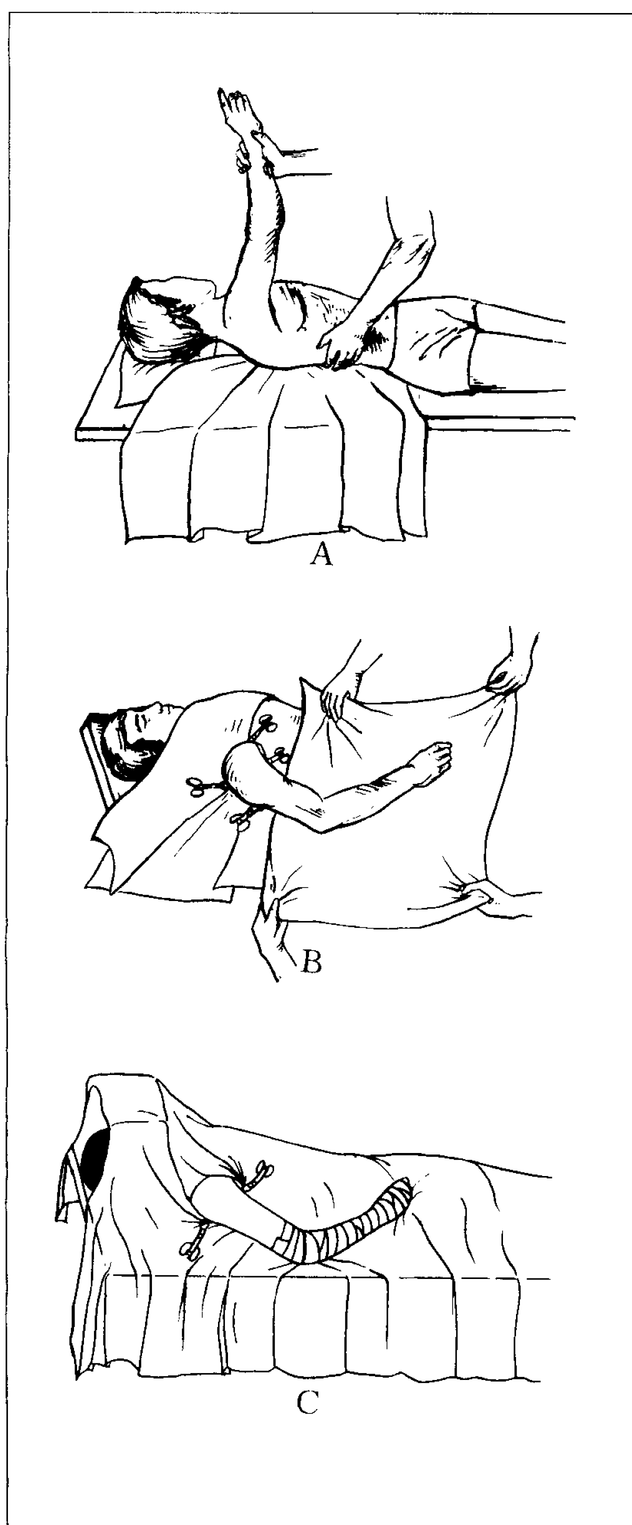


图 2-3-13 肩部铺单法

2.3.3 保护切口

Protecting the Edges of Incision

由于皮肤消毒仅能杀灭皮肤表面的细菌,对于毛孔和皮脂腺内的细菌则无法杀灭。在手术过程中,这些部位的细菌会逐渐聚集到皮肤表面,因而在术中,应避免戴手套的手接触到手术野处皮肤,应避免皮肤上的细菌污染伤口,为此,应进行皮肤切口的保护。皮肤灭菌和铺单后,可用一弹性袜套,从远端套向近侧。在皮肤切口处剪开袜套,切开皮肤和皮下组织后,用缝线将切开的皮肤边缘与剪开的袜套边缘做连续锁边式缝合(图 2-3-14)。也可将剪开的袜套边缘向两侧和远近端充分牵开后,用有粘性的透明塑料薄膜,将切口处皮肤与袜套边缘粘合在一起,手术刀通过薄膜直接切开皮肤。对某些部位如髋关节手术,因无法使用袜套,可用大型号的塑料薄膜覆盖,或在皮肤皮下组织切开后,用两块手术巾分别覆盖切口之两侧,将皮缘与手术巾边缘做连续锁边式缝合固定。

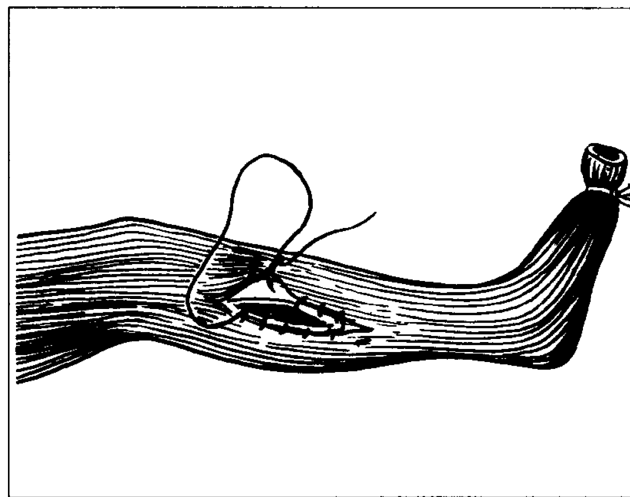


图 2-3-14 袜套法保护切口

Jackson 等报告,有粘性的透明塑料薄膜并不能减低手术切口的感染率。他们认为,在不透气的塑料薄膜下面,尤其是皮肤被血

污染后，细菌的繁殖可能会加快。同时术中的操作和出血可能会使薄膜的边缘与皮肤分离，易造成细菌污染。尽管如此，由于粘性透明塑料薄膜的应用，尽可能地减少了切口周围的巾钳；并能使整个未铺单的区域显而易见，对准确地选择手术切口非常必要，尤其是对有手术瘢痕和术中需做附加的切口的病人，则更能显示其优越性，所以，目前塑料薄膜已广泛地应用于临床。

2.4 骨膜剥离技术

Periosteum Elevation

骨膜剥离技术是骨科手术基本操作之一，是指用骨膜剥离器沿着骨面推进，把骨膜和软组织与骨表面分离，以利于骨的良好显露。一般包括骨皮质骨膜剥离和韧带、关节囊附着处的骨膜剥离。前者需要使用骨膜剥离器，而后者往往需要用手术刀进行锐性剥离。骨膜剥离器(periosteum elevator)有各种不同规格和形状(图 2-4-1)，尖角的主要用于剥离骨膜，钝角的主要用于分离软组织。

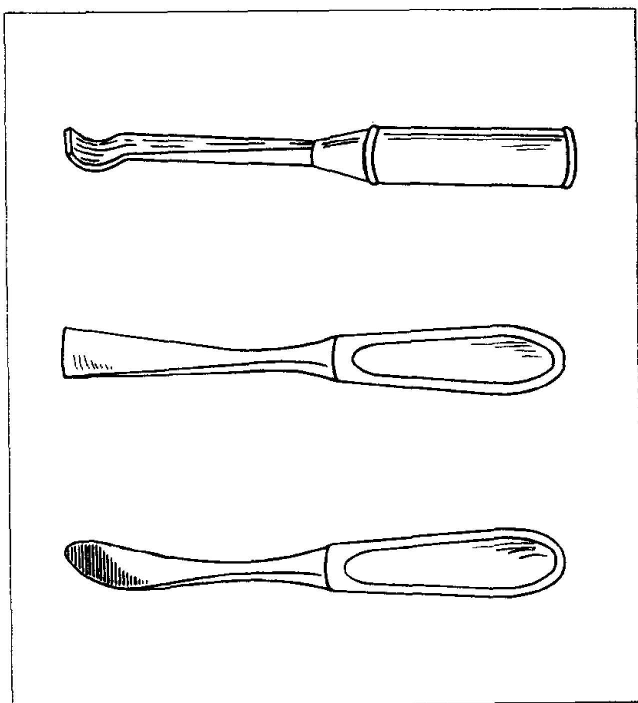


图 2-4-1 不同类型的骨膜剥离器

骨皮质骨膜剥离用于管状骨骨干的显露。在进行骨膜剥离前要选择大小和形状适当的剥离器。在整个剥离过程中，一定要防止剥离器滑离骨面进入软组织，以免造成周围神经和血管的损伤。首先用手术刀在需要剥离的部位于骨膜上做纵开 I 形或 T 形切开，以确定好剥离的界限。用剥离器的角轻轻分离切开骨膜的边缘，然后再在骨膜下剥离至所需的宽度。剥离骨膜，要掌握以下三个要点：①一定要用双手操作，一手用于操纵剥离器，一手用于稳定剥离器；②要始终保持剥离器在骨面上，并进行摆动式推进(图 2-4-2)；③要注意剥离的方向，使剥离器向着肌纤维或骨间膜与骨干呈锐角的方向推进(图 2-4-3)，否则易使剥离器滑入周围软组织造成出血或损伤。在剥离肋骨骨膜时，其原则是"上顺下逆"，即在剥离肋骨上缘骨膜时要从脊柱向前推进，而剥离下缘骨膜时则恰恰相反，要从前侧向脊柱方向剥离。这是因为肋间肌纤维的走行方向是从后上至前下。操作不慎可导致胸膜撕破造成气胸。

对于韧带或关节囊附着处骨的显露，由于关节囊或韧带的胶原纤维深深地编织在骨组织内，用剥离器难以剥离，故往往需要用手术刀进行锐性剥离，沿着骨面切断这些纤维。如需要，可在术后将韧带重新固定于骨上。

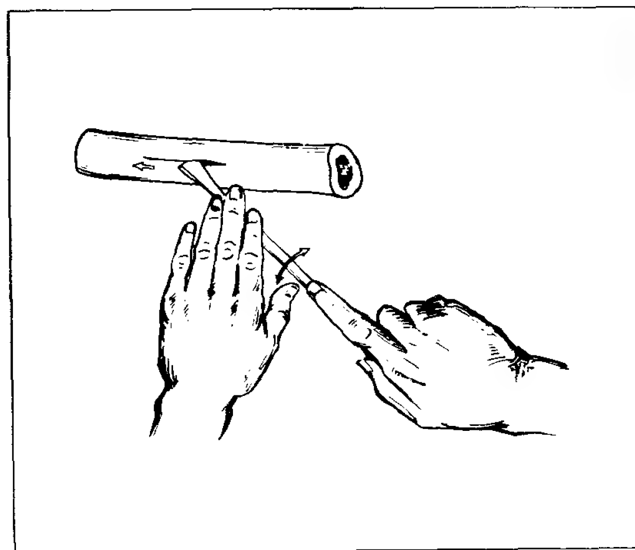


图 2-4-2 剥离骨膜的方法——摆动式推进

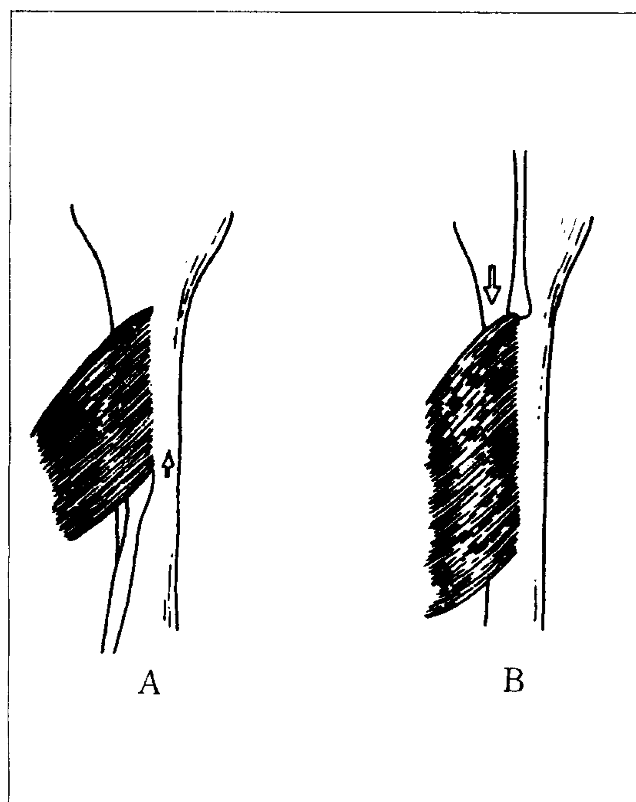


图 2-4-3 骨膜剥离器的推进方向
A—正确;B—错误

2.5 肌腱固定技术
Fixation of Tendon to Bone

在肢体中,肌肉为发挥正常的生理功能,一般都通过其腱性部分牢固地附着在骨面的特定部位。肌腱固定技术则是把肌腱牢固地固定在骨上,是骨科的基本操作之一,在骨科损伤修复与功能重建等手术中被广泛采用。

2.5.1 肌腱固定的一般方法
General Methods of Fixation of Tendon to Bone

常用的肌腱固定技术有三种。在确定肌腱固定的位置后,应首先把骨膜切开并进行剥离,然后把此部位的骨面做成粗糙面,肌腱固定后再将骨膜翻回原位覆盖肌腱缝合。如不能做原位缝合,可把骨膜翻回并与肌腱的边缘缝合。

Bunnell 缝合或“8”字缝合法,在肌腱需固定的一端,将缝合线的两个游离端从肌腱远端的两侧拉出,在骨面上选择好肌腱附着点后,在其远侧钻一横行骨洞,将肌腱缝合线两个游离端以相对的方向分别穿过此骨洞,肌腱拉紧后打结固定(图 2-5-1A)。这种方法操作简单但固定不够牢靠,只适用于肌力较弱的肌腱固定。对于较为细长的肌腱固定则需要采用第二种方法:先按上述方法在附着处钻一横行的骨隧道,然后将肌腱的远端穿过此骨性隧道,与其近端牢固地缝合在一起。缝合点的高低决定于所需固定肌腱的张力。这种方法适用于有足够长度的纤细肌腱的固定(图 2-5-1B)。

对于肌力较强大的肌肉,则需要宽而牢固的骨性附着。上述两种固定方法牢固性不够。一般需要将肌腱固定在骨的髓腔内,使腱纤维能够与骨小梁充分地交织在一起,以期得到骨与肌腱的牢固附着。其方法是先用缝合线牢固地缝合肌腱需固定的一端,并把两根长的游离端缝线留在肌腱的远侧。在骨面上确定好肌腱附着处后,在此处用骨刀凿一方形骨瓣,显露出骨髓腔。此处骨瓣的大小决定于肌腱的粗细,应使骨窗能恰好容纳肌腱断端为宜。在骨窗的远端经骨皮质钻两个通过骨髓腔的骨洞。将肌腱远端缝合线的两个游离端通过骨窗,再由内向外分别经过两个骨洞穿出。使肌腱断端经骨窗进入骨髓腔内,然后拉紧缝线在保持肌腱张力的情况下,打结固定(图 2-5-1C)。把凿下的骨瓣咬成碎块,游离移植充填到骨窗的缺损处。也可将此骨瓣盖回原位,缝合骨膜固定。这种肌腱固定方法能使肌腱更为牢固地附着骨上。

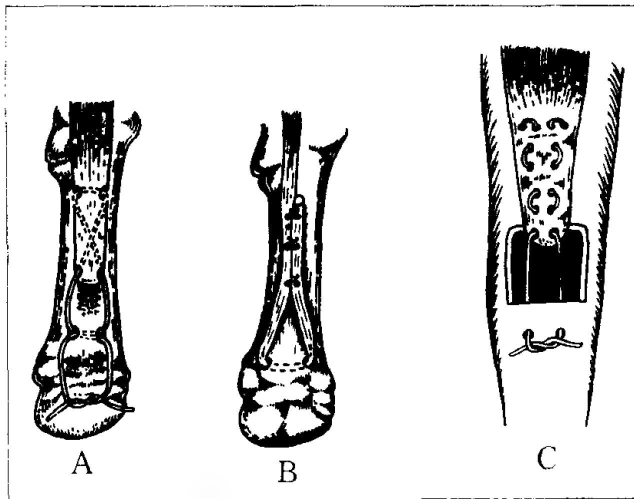


图 2-5-1 肌腱固定的一般方法

由 Krackow、Thomas 及 Jones 等人提出的锁环式缝合法便于应用在强大而扁平肌腱的固定。特别适用于胫侧副韧带、关节囊及髌韧带的附着固定。当应用双侧锁环缝合时，其强度为 U 形钉的两倍。将肌腱尖端的钢丝经两个骨洞，把肌腱固定于骨的粗糙面上。

2.5.2 拉出钢丝固定术

Steel Wire Pull-out Fixation

由 Cole 提出的拉出钢丝固定法也是骨科常用的肌腱固定技术之一。由于使用了钢丝，增加了固定的牢固性，同时当肌腱愈合后，还可以通过另一预先穿好的钢丝，将固定肌腱的钢丝直接拉出，避免了为取出钢丝而行再次手术。方法是先在需要固定的肌腱远端用 Bunnell 法缝合，将钢丝的两个游离端留在肌腱的远端。在固定肌腱的钢丝之近端用一段钢丝穿过，并将此钢丝的两端由皮肤穿出，留待拉出固定钢丝之用。在肌腱固定处，用骨凿掀开一小骨瓣，并在此骨瓣的顶点处钻一骨洞直至穿通对侧骨皮质。将固定肌腱的钢丝尾部穿在一长的直皮肤针上，经过骨洞从对侧皮肤穿出，用此固定钢丝将肌腱拉进骨洞。如果所固定的肌腱不需要较大的张力，可将固定钢丝的两端分别穿过一块小纱布垫或纽扣，直接固定在皮肤外。例如在屈肌腱重建术中，将移植肌腱固定于末节指骨(图2-5-2)。如固定钢丝需要在较大的张力

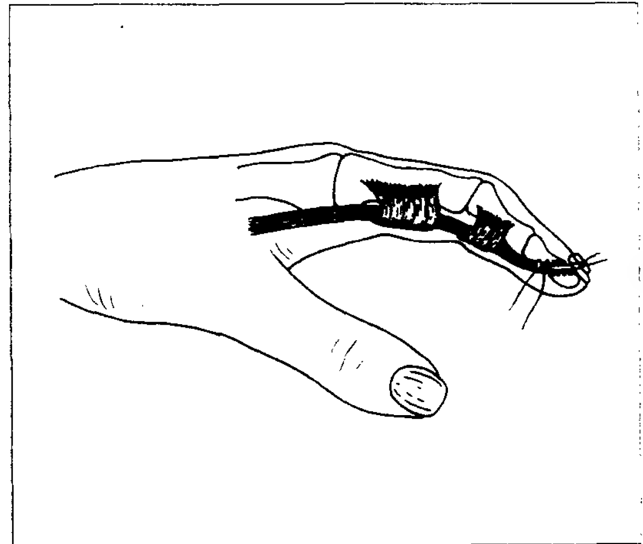


图 2-5-2 拉出钢丝固定法

下拧紧，例如跟腱的固定，则必须要用一块厚的衬垫保护好皮肤，并用石膏固定患肢，将穿出皮肤的固定钢丝再经石膏穿出。待石膏固定妥善后，再将固定钢丝穿过纽扣在石膏外直接拧紧，以维持肌腱的张力。这样可以避免拧紧的钢丝造成皮肤的压迫或坏死(图 2-5-3)。

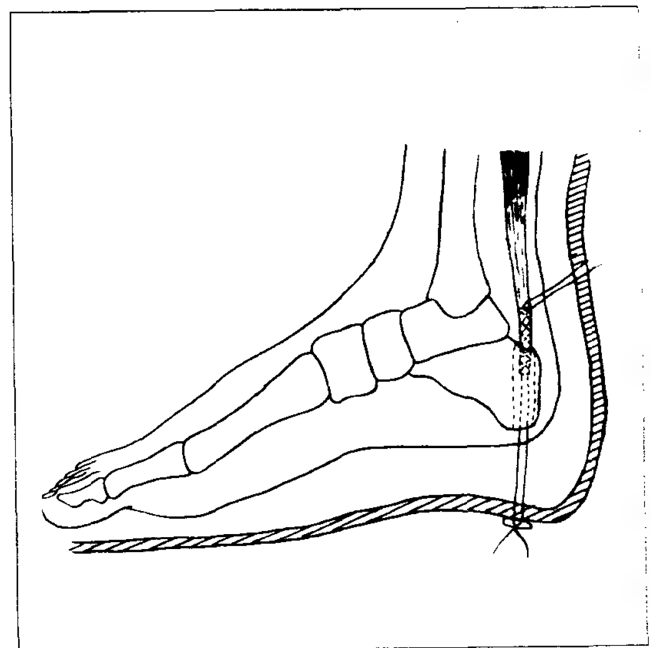


图 2-5-3 扁平肌腱的固定

2.5.3 带骨性附着的肌腱固定术

Fixation of Osseous Attachment of Tendon to Bone

当肌力强大的肌肉如股四头肌或髋外展肌需要做移位时，如能连带着一部分骨性附着切取肌腱，则会获得更好的肌腱固定。这种肌腱固定由于没有破坏正常的肌腱附着，当骨愈合后并不影响肌腱的强度。在切取肌腱时，在其附着处同时切取下足够大的骨块，并注意保留其内侧的松质骨面。把这个骨块连同附着的肌腱拉向远端已确定好的肌腱重新附着的位置。在这新的附着处，剥离开骨膜，并在骨面上制造出适当范围的粗糙面，然后用两根钢针或螺丝钉斜形把肌腱附着的骨块固定在已准备好的骨粗糙面上（图 2-5-4A）。这种骨性固定也可以通过骨洞用钢丝固定（图 2-5-4B、C）。如果所固定肌肉的肌力比较弱，也可以用不吸收线、聚酯线或 2 号铬制可吸收线来代替金属固定。

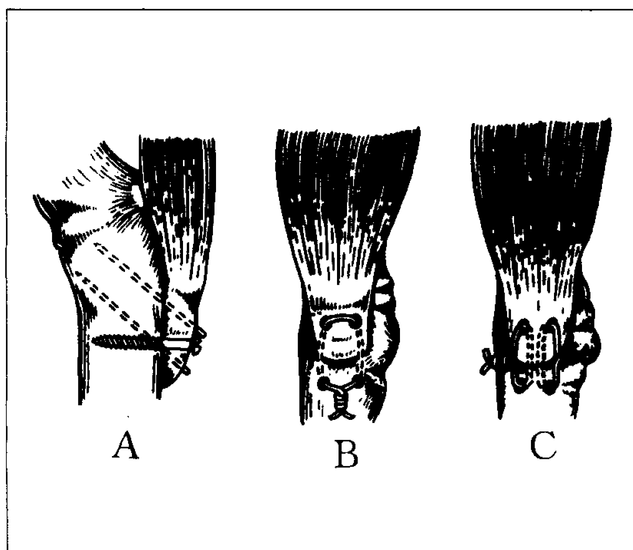


图 2-5-4 带骨性附着的肌腱固定术

Stone 等人所提出的 U 形钉，对于韧带和肌腱的固定也是非常有用的。这种固定尽管不够牢固，但是操作简便，对于张力不大的肌腱和韧带固定较适用（图 2-5-5A、B）。

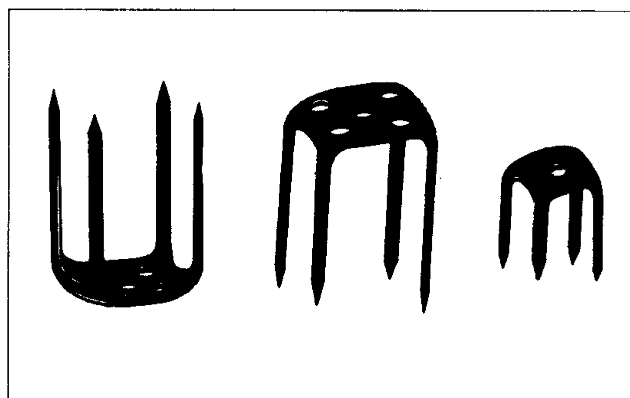


图 2-5-5A Stone U 形钉

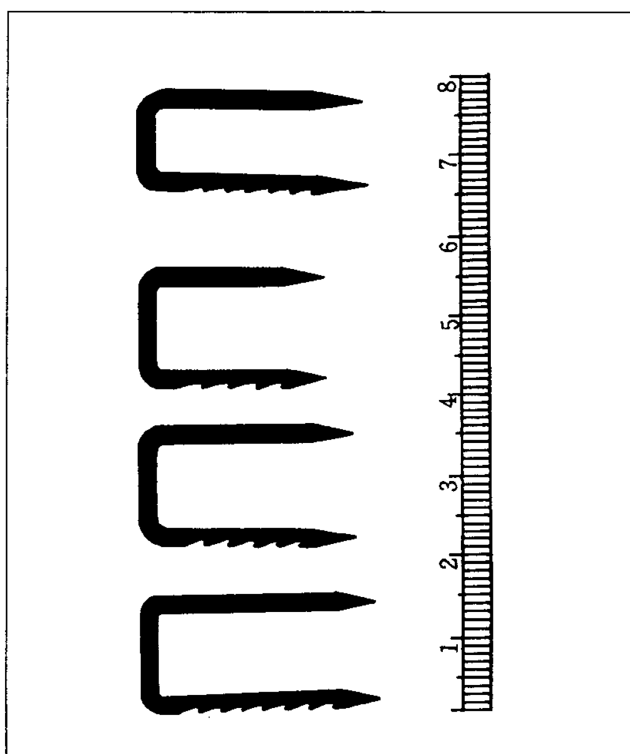


图 2-5-5B 改良的 Du Toit U 形钉

在肌腱固定术中，也有人提出用螺丝钉加上带齿的衬垫来固定韧带或肌腱（图 2-5-6A）。在这种固定中，有齿衬垫可在较宽的范围内将韧带或肌腱和骨固定在一起。螺丝钉加压固定，衬垫向骨面挤压时受到每个齿上挡板的限制，使得齿与齿之间的压力较小，因而在这个区域内的韧带和肌腱的微循环并没有受到影响，有利于韧带肌腱与骨的愈合，同时，又不影响韧带或肌腱与骨之间的牢固固定（图 2-5-6B）。尽管如此，U 形钉和带垫衬的螺丝钉在使用时，都不能固定得过紧，以免固定部位的肌腱出现坏死。

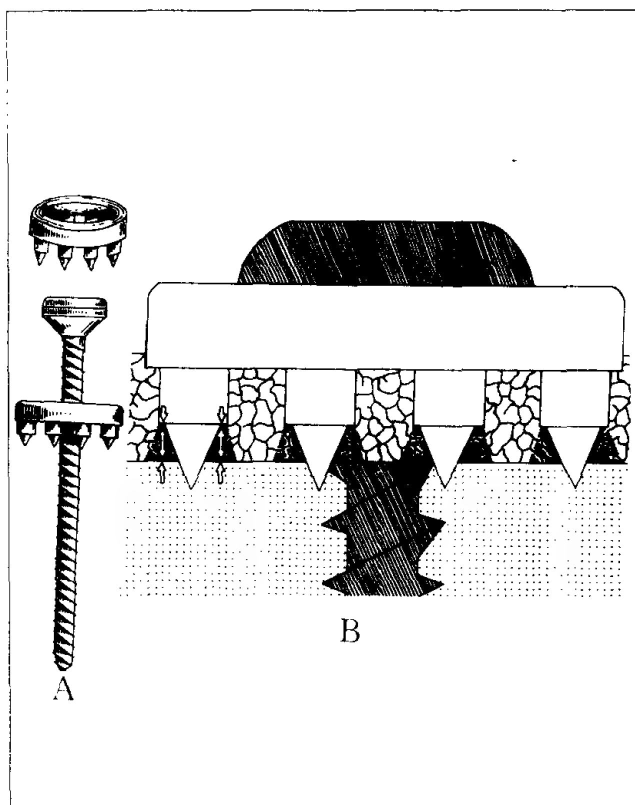


图 2-5-6 带齿衬垫螺丝钉固定

2.6 骨牵引术
Skeletal Traction

牵引术是骨科基本技术之一，临床应用较广泛。原理是利用持续性牵引力和反牵引力，以纠正骨折重叠和成角畸形，维持骨折复位，并预防和改善关节的挛缩。还可将周围软组织和部分尚连续的骨膜拉紧，起到"软组织夹板"的作用。由于牵引时，一般都将患肢抬高至心脏水平以上，故可减少肢体的肿胀。

目前，随着内固定材料和方法的改进，以及影像增强器的广泛应用，采用切开复位内固定治疗者较多，牵引仅做为术前的一种临时性制动措施。但是，对某些不宜进行手术处理的骨折病人来说，传统的骨牵引技术仍然是一种行之有效的治疗方法。如因某些内科疾病使患者不适合手术的骨折，以及手术损伤易影响骨骼正常发育的儿童骨折等。牵引治疗的缺点是：卧床时间过长，老年病人易出现合并症；过度牵引可以使骨折端分离，影响骨愈合等。

牵引不仅用于骨折的治疗，其他如先天性髋关节脱位在石膏矫形和手术前，以及某些关节疾病，为防止因肌肉痉挛所产生的关节畸形，也常使用牵引术。牵引可分为皮牵引和骨牵引；根据牵引力和反牵引力的来源，可分为滑动牵引和固定牵引；根据骨牵引针的位置，又可分为颅骨牵引、股骨远端骨牵引、胫骨结节骨牵引、跟骨牵引及尺骨鹰嘴骨牵引等。

滑动牵引：滑动牵引是以悬垂重量为牵引力，以身体体重为反牵引力。在牵引状态下，肢体可以做自动或被动性运动。通过牵引，逐渐克服因肌肉收缩造成的骨折端的重叠，达到复位的目的。骨折复位后，则依靠适当重量牵引，附加其它装置，以维持复位。滑动牵引所需的悬垂重量是根据骨折类型、部位、移位程度及局部的肌肉状况而决定的。一般情况下，对于股骨干骨折所需的牵引重量约相当于体重的 1/7。从牵引开始之日起，应每天测量肢体长度，并在 24h 内摄 X 线片，了解骨折复位情况。如果骨折已经复位，则适当减轻牵引重量，防止过度牵引。

固定牵引：固定牵引是利用特定装置，使牵引力和反牵引力均作用于患肢本身的一种牵引，对下肢骨折，一般用 Thomas 环抵于坐骨结节做为反牵引。如用 Thomas 架，可将其远端和滑车固定在巴尔干牵引架上。亦可用可以搬动的布郎架等。平衡式牵引和固定性骨牵引，都可将床脚垫高，使体重做为一部分对抗牵引力。

除颅骨牵引外，一般的肢体骨牵引都需要在骨端横行贯穿克氏针或斯氏针。

穿牵引针的一般原则：

（1）穿针手术虽小，但不可轻视，要严格无菌操作。

（2）术者要熟悉穿针部位和局部解剖，并在穿针前详细检查这一部位神经血管状况，以免术后发现神经血管损伤时无法判明是原

发于外伤还是医源性损伤。一般都要从神经血管所在侧进针，因为这样可以避开这些组织，较好地控制进针部位。例如：胫骨结节骨牵引要从外侧进针以避开腓总神经；尺骨鹰嘴骨牵引骨从内侧进针以避开尺神经。

(3)皮肤准备：穿针部位和邻近的皮肤不可有感染病灶，术者要戴口罩和手套，术区要行常规皮肤消毒和铺单。

(4)麻醉：先在进针侧用1%的普鲁卡因行皮肤和皮下组织的局部浸润麻醉，再将针尖刺入进针处骨膜，行骨膜下麻醉。然后穿克氏针或斯氏针。穿针时要持稳手摇钻，准确定位。穿透同侧皮质骨后，判断出针的位置，再用同样的方法麻醉出针侧组织。

(5)皮肤切口：先要在穿针部位用尖刀刺一小的皮肤切口。如果仅用钢针的尖部直接刺进皮肤，则针孔周围绷紧的皮肤容易发生感染。如果针孔部出现脓肿，延长皮肤切口即可得到充分引流。在进针和出针的部位，可用复方安息香酊，使皮肤和金属针粘连在一起，以减少针孔感染的机会。

(6)穿针时要使用手摇钻。高速电钻，因产生大量的热能，可导致穿针部位骨坏死，在针孔内出现环形死骨。穿针时助手要帮助术者稳定住肢体，以减少疼痛并避免钢针偏离方向。

(7)穿针时要避开尚未闭合的骺板，否则将影响骨的正常发育。例如在胫骨结节处，14岁以下的女孩和16岁以下的男孩，其骺板均未闭合，所以，要在透视下确定好穿针位置，或采用胫骨结节下牵引，以保证骺板不受损伤。理想的穿针应能避开肌肉和肌腱，使其仅仅穿过皮肤、皮下组织和骨。

(8)穿针时需避开骨折部血肿，否则会使闭合性骨折变成开放性骨折。

(9)避免将钢针穿进关节腔内，以免发生关节感染。在进行股骨髁上骨牵引穿针时，要避免损伤髌上囊。

(10)骨牵引钢针一般要从骨的中央部分通过，过于靠近骨皮质，容易出现穿针处骨质碎裂。同时，牵引钢针要与关节面平行，否则易导致肢体旋转。

穿针时一定要防止钢针弯曲。在皮肤外钢针两端各保留2～3cm之距。穿针后要选择合适的牵引弓。如用克氏针做骨牵引，要选择张力性牵引弓(图2-6-1A)；用斯氏针时，则可以选择用普通牵引弓(图2-6-1B)。安装好牵引弓后要将两侧的螺丝拧紧。

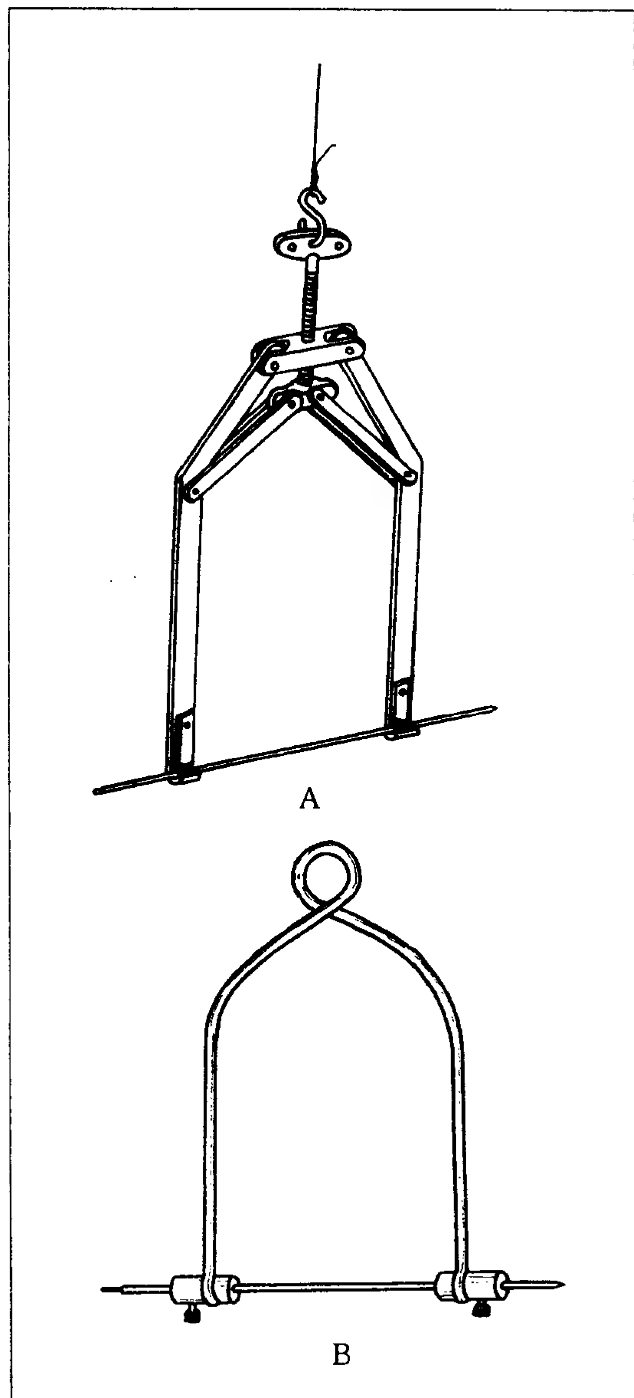


图2-6-1 牵引弓
A—张力性牵引弓；B—普通牵引弓

2.6.1 颅骨牵引术
Skull Traction

利用颅骨钳经颅骨进行牵引，可以承受较大的牵引力，维持时间较长。颅骨牵引钳有许多类型，如 Crutchfield 钳，Barton 钳，Vinke 钳和 Gardner-Wells 钳等。其中以 Crutchfield 钳和Gardner-Wells 钳较为常用。

2.6.1.1 Crutchfield 颅骨钳的使用
Technique of Applying Crutchfield Tongs

常规剃头，消毒铺单前，先行定位。在头皮上画一条经过双侧乳突的横线和一条经过枕骨粗隆和眉心的前后正中纵线。两线的交点即为颅骨钳夹的中心。将牵引钳置于横线上，使钳的中心对准上述两线的交点。分开钳的两尖端，使两尖之间的距离约为 10～11cm。在横线上于钳夹两尖处各做一标记（图 2-6-2A），然后再行消毒铺单，在标记处局麻，并作横行小切口直至颅骨。然后用特制的带环的钻头钻开颅骨外板。这种带环的钻头可以防止穿透颅骨内板（图 2-6-2B）。如颅骨内板被穿透，则极易造成硬膜外血肿，这种情况一旦发生，应予及时处理。颅骨钻孔后将牵引钳的两尖端置于孔内（成人深 4mm，儿童深 3mm），旋紧螺丝固定。纱布覆盖伤口，抬高床头进行牵引。

在牵引期间每天检查牵引钳是否牢固，如有松动，应及时旋紧螺丝，防止滑脱。

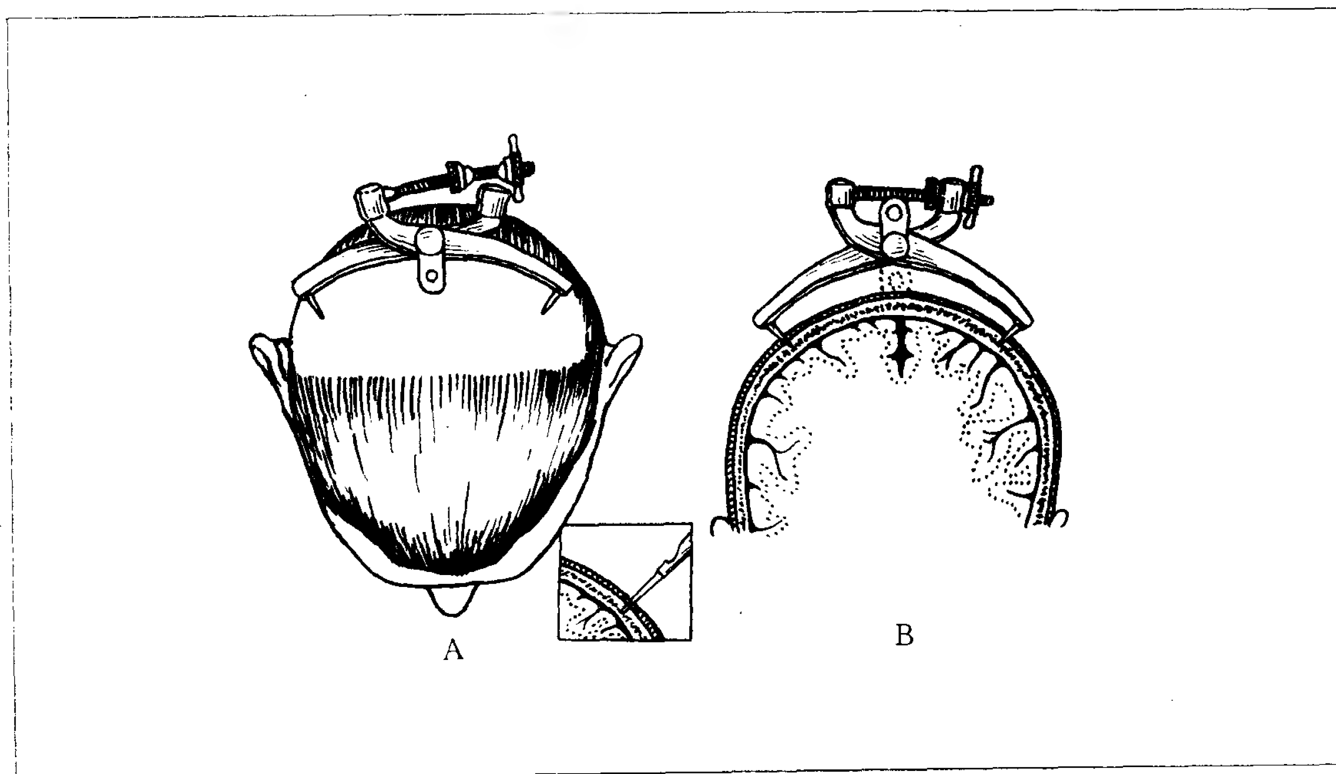


图 2-6-2 Crutchfield 颅骨钳的使用法

牵引重量可因颈椎受损的平面以及病人的肌力强弱而不同。表 2-6-1 列举了在应用 Crutchfield 钳时，对不同平面的颈椎骨折脱位所需的参考牵引重量。当然确切的重量因人而异，一般要通过 X 线摄片，根据骨折脱位复位情况及时进行调整，防止过牵。

表 2-6-1 Crutchfield 钳夹牵引重量参考表

损伤平面	最小重量(kg)	最大重量(kg)
第一颈椎	2.3	4.5
第二颈椎	2.7	4.5～5.4
第三颈椎	3.6	4.5～6.8
第四颈椎	4.5	6.8～9.0
第五颈椎	5.4	9.0～11.3
第六颈椎	6.8	9.0～13.5
第七颈椎	8.1	11.3～15.8

2.6.1.2 Gardner-Wells 钳的使用

Technique of Appiying Gardner-Wells Tongs

Gardner-Wells 钳的尖端有一弹簧装置，它可以自动地使钳的尖部产生适当的张力和维持一定的深度，并通过其外侧带指示器的金属旋钮来控制。手术方法是用消毒气雾剂喷洒并擦干净双侧颞区的头发和头皮。在双侧耳廓的上方，颅骨最大横径以上的颞骨嵴上，选择好钳的固定位置。剪除局部的头发，再次消毒头皮。在选择好的进针点处行局麻后，放置 Gardner-Wells 牵引钳（图 2-6-3）。旋紧钳上的金属旋钮，当指示器推进 1mm 时，钳的尖端可产生适当的压力。前后倾斜钳，以使钳的尖端能够牢固地固定在双侧颞骨上。24h 后一般不需再进一步地旋紧钳夹。此钳使用方便，不需剃头，不需做皮肤切口和颅骨钻孔，牵引牢靠，因而很适用于急诊，目前临床应用较广泛。

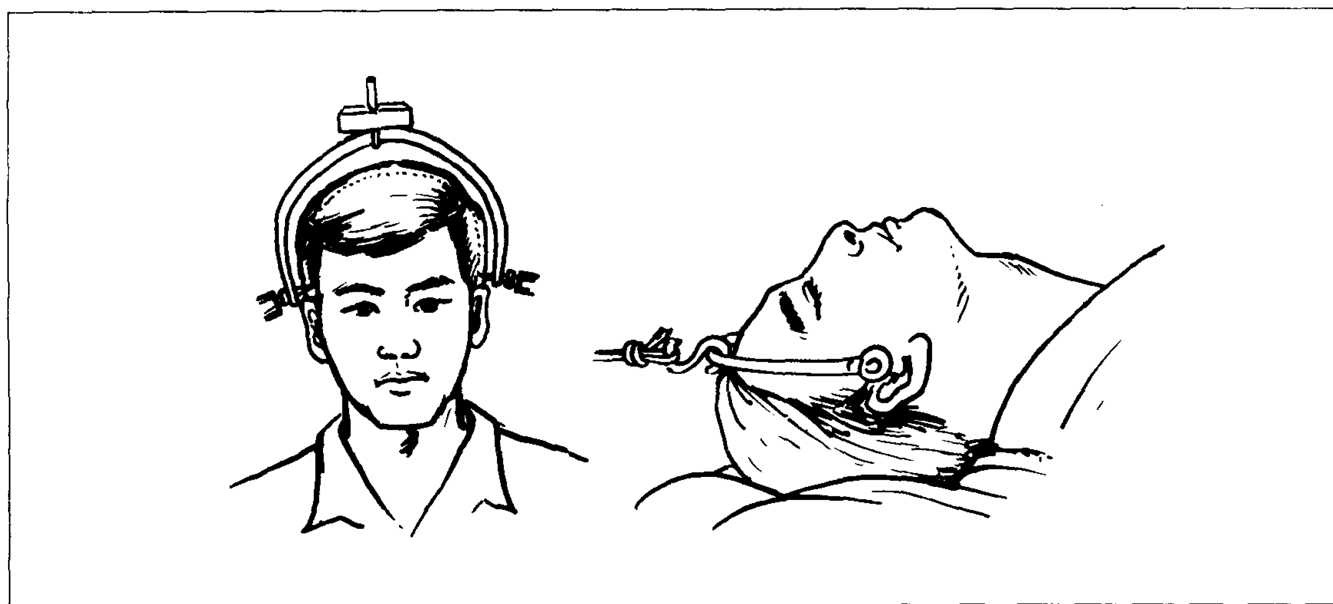


图 2-6-3 Gardner-Wells 颅骨钳夹

2.6.1.3 Barton 钳的使用

Technique of Applying Barton Tongs

常规剃头，消毒铺单。在双侧耳廓上 2～3cm 的平面，把顶骨最凸出的部位确定为颅骨钻孔点，并做出标记。标记处局麻后用尖刀刺一小切口直至颅骨。将牵引钳袖置于切口内（图 2-6-4），通过旋钮将钳闭合，使钳的袖紧贴于颅骨上。在钻头的前部有一套针，以利于穿透颅骨外板；还有一挡板，以防止钻头穿过预计的深度（儿童约 4mm，成人约 7mm）。将此钻头置于钳袖内，并将之旋进颅骨外直至钻头的挡板紧靠在钳袖的外侧。用一螺丝钉从侧方将钻头牢固地固定于钳袖内，以防止滑出。

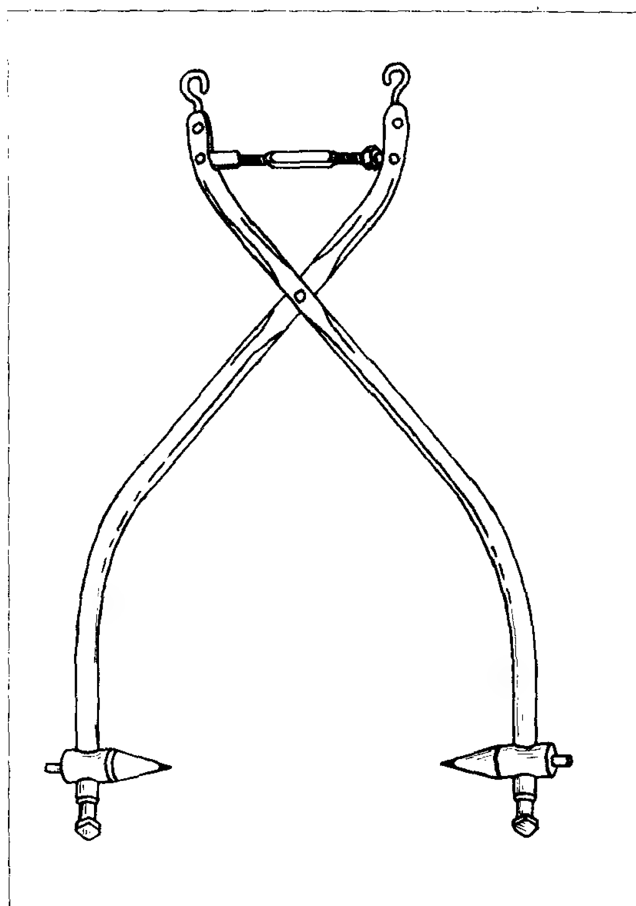


图 2-6-4 **Barton 颅骨钳夹**

2.6.1.4 Vinke钳的使用
Technique of Applying Vinke Tongs

常规准备头皮，在双耳上 2～3cm 处的顶骨上，选择相对平坦的部位，确定颅骨钻孔点。在头皮上局麻后切一小口，将 Vinke 器械中的钻头衬圈固定于钻孔处的颅骨上。用一特制的钻头经过衬圈钻入颅骨外板。这种特制的钻头是通过一卡盘来控制其钻入的深度的，以防穿透颅骨内板（图 2-6-5）。用一钝性的探针检查钻孔，以确定颅骨内板有无穿透。较理想的位置应使钳上的锁针与颅骨外板垂直。钻孔完毕后，用特制的底切工具将钻孔底部扩大，使之成为一凹形。把碎骨屑清除到伤口外。将钳的锁针放置于钻孔内，旋转其叶片至 180°，使这种偏心性的叶片被牢固地交锁于颅骨内外板之间。待双侧固定完毕后进行牵引。

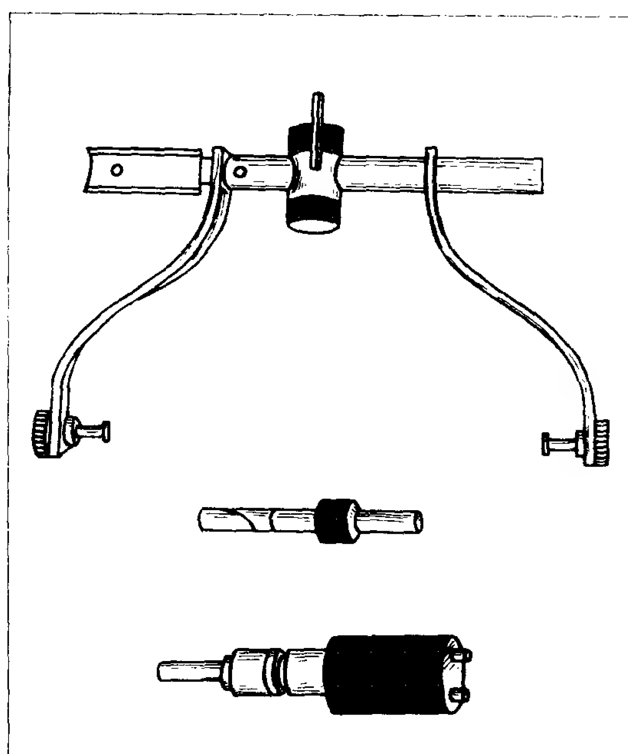


图 2-6-5 **Vinke 颅骨钳夹**

由于 Gardner-Wells 钳，Barton 钳以及 Vinke 钳的尖端位于颅骨的两侧，使之力臂较长，不易造成钻孔处颅骨外板的碎裂，从而避免了 Crutchfield 钳的缺点。但 Barton 钳和 Vinke 钳的使用操作较复杂，故在急诊情况下，以 Gardner-Wells 钳较为适用。

2.6.1.5 颅环(Halo)牵引的应用
Technique of Applying Halo

1959 年 Perry 和 Nickel 第一次将颅环矫正器应用于石膏背心，现已成为颈椎损伤治疗的重要方法之一。颅环与石膏背心或盆环相结合亦可做为牵引之用。

颅环有六个不同的规格，按颅骨周径适当选用。剃头后，先测量安放颅环处的颅骨周径。测量的位置一般在颅骨最大周径之下、由眉弓中外 1/3 交界稍上及耳尖上 1cm 所确定的平面内（图 2-6-6A）。根据测量的数值选择适当的颅环，应使颅环与颅骨之间的间隔

为1.5cm(图2-6-6B)。在所确定的平面上选取四个穿钉点。两个前钉位于眉弓中外1/3处稍上方,两个后钉位于耳尖后上2cm处,使颅环位于眉弓及耳尖上1cm,颅骨最大横径之下。颅环、颅钉及固定钉板等器械均须进行高压消毒。病人取仰卧位,把头置于床边,助手用手托住或将一10cm宽的木板置于头颈下面,使颈部处于伸直位。消毒皮肤,铺无菌单后,助手将选择好的颅环套在病人头上(图2-6-6C)。使颅环撬起的部分位于颅骨的枕部。用固定钉板将颅环固定于预先确定好的平面上,并且使颅环与颅骨四周的间隔均是1.5cm。在选择好的四个进钉点处行局部麻醉,用颅骨钉直接刺破皮肤至颅骨,使颅骨钉与颅骨成90°垂直。在颅骨钉尾部加上旋把,用约2.5kg的力量旋进即可。一般用手指旋紧即是2.5kg左右,如用手掌旋进,则易用力过大造成损伤。在旋进颅骨钉时,术者与助手应对拧,用相同的力量同时旋进,以防止颅环出现非对称性移位或出环。在旋进颅骨钉时,应嘱病人始终闭上眼睛,以免颅骨钉固定后,使额部皮肤上移影响术后的闭眼。另外,在旋紧颅骨针后,要退回一个螺距,使颅骨钉旁被旋紧的皮肤得以松弛,防止坏死。最后用螺帽将颅骨钉固定在颅环上,并取出固定钉板,将颅环通过四根支柱与盆环或石膏背心相连,即可起到牵引和固定作用。术后应摄颅骨的切线位X线片,以检查颅骨钉旋进的深度。每天用双氧水或其它消毒液在钉与皮肤接触处进行消毒,并保持其干燥。如果因分泌物多、感染或颅骨钉松动需要更换颅骨钉的位置时,则应在其附近消毒穿钉固定后,再取出松动的钉,严禁在未固定好第五根颅骨钉前取出松动的颅骨钉。

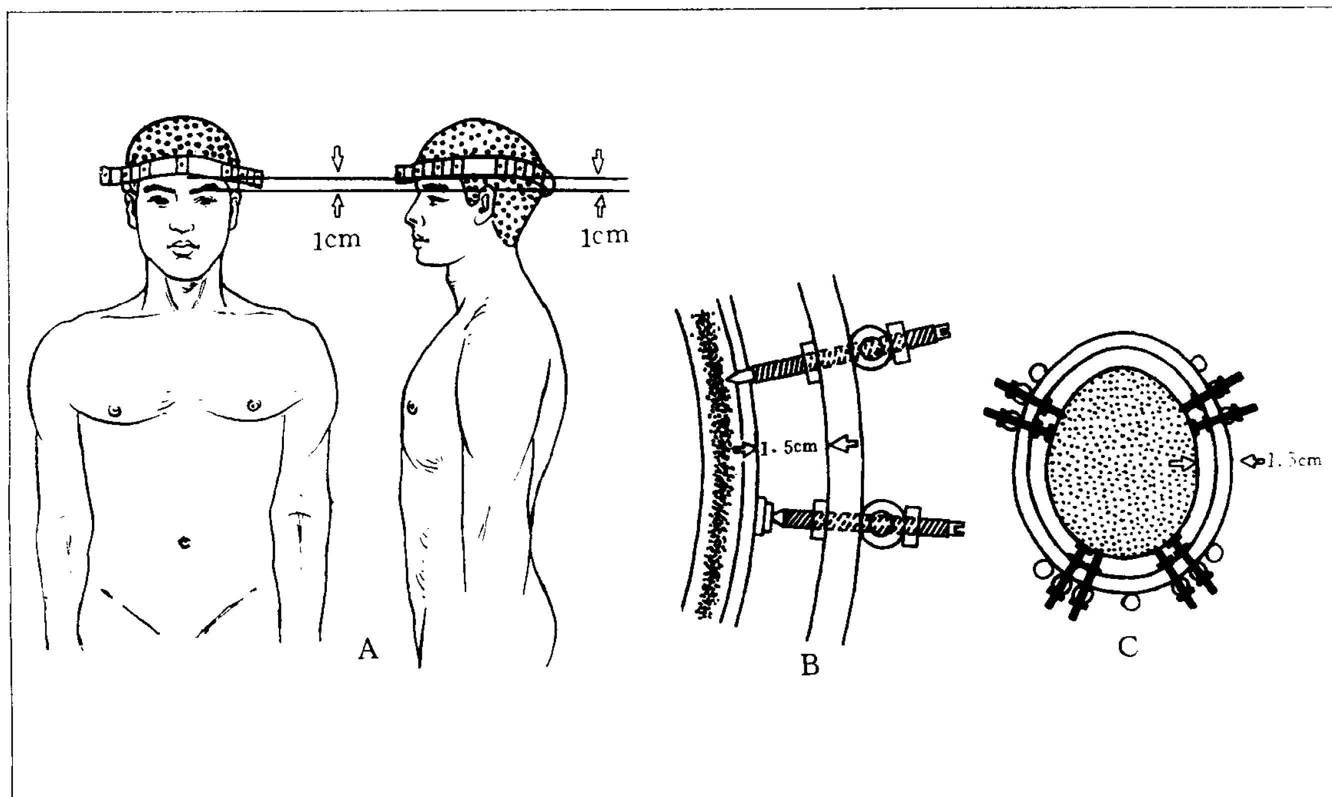


图2-6-6 颅环牵引术

在颅骨牵引时,对脱位或骨折脱位的快速复位是不可取的,因为所需要的足够大的牵引重量将增加软组织和脊髓的损伤。应使用适当的较小量的重量进行牵引,复位可以在1h内完成,但拍片复查可推迟到第二天进行。如果采用大重量牵引,则应每隔15min

至1h拍片1次，直到能够确定其牵引力不至于进一步损伤脊髓为止。在椎体被牵引至足以使它们滑回原来的位置时，则不再需要增加牵引重量。如果椎体已经复位，可将牵引重量减少至2.3～3.2kg，变成维持重量，以维持椎体已恢复的正确位置。

2.6.2 股骨髁上骨牵引(股骨远端骨牵引)

Supracondylar Traction of Femur

股骨髁上骨牵引，一般将牵引针的位置选择在内收肌结节上2cm处，应使穿针点位于膝关节纵轴的前方(图2-6-7)。由助手将关节近侧的软组织向近侧牵拉绷紧后再穿针。牵引针应自内向外，由股骨中央穿过。注意针不可过于向前，以免进入髌上囊或关节腔。

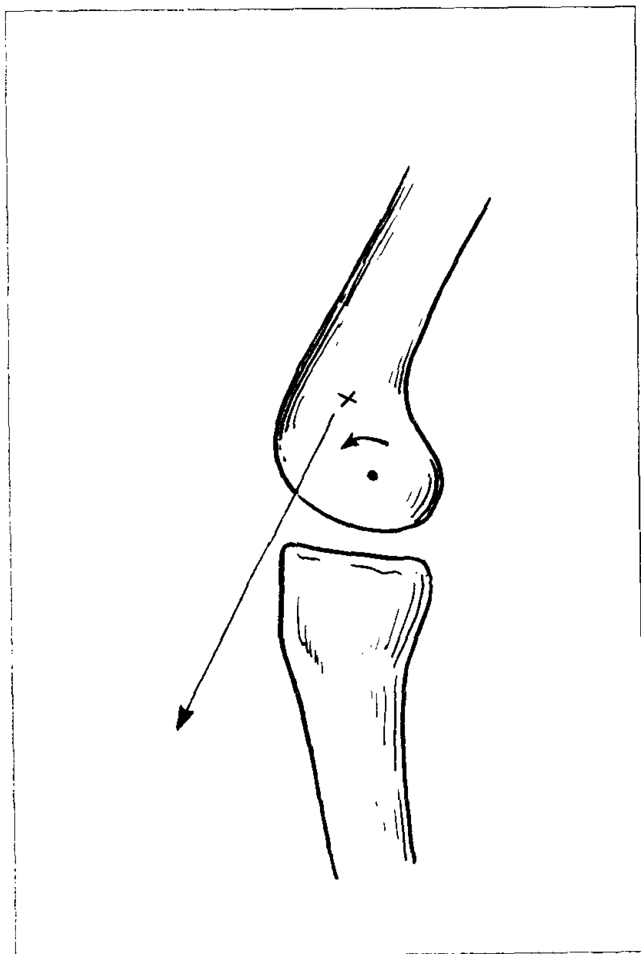


图2-6-7 股骨髁上骨牵引术

股骨髁上牵引适用于股骨干骨折、股骨粗隆附近骨折、股骨颈骨折、髋关节中心性脱位，以及有移位的骨盆骨折等。由于股骨下端软组织较多，牵引操作不及胫骨结节骨牵引简单，因而临床上应用胫骨结节骨牵引较多。但髁上牵引作用于骨折端的力较为直接，可以更有效地纠正成角或旋转畸形，故较适用于股骨下1/3的骨折以及合并胫骨上端骨折的多处骨折。

2.6.3 胫骨上端骨牵引(胫骨结节骨牵引)

Skeletal Traction of the Proximal Tibia

胫骨上端骨牵引即胫骨结节骨牵引的穿针点，一般选择在胫骨结节最高点向下向后各2cm处，进针要从外向内，避开腓总神经，对于胫骨结节骨骺未闭合的儿童，最好在影像增强器监视下穿针，慎勿损伤骨骺，免致晚期出现膝关节反张畸形。下面介绍几种常用的，以胫骨结节骨牵引为基础的下肢牵引装置和方法。

2.6.3.1 Braun架牵引

Braun Traction Apparatus

Braun牵引架装置简便(图2-6-8)，往往用于下肢骨折内固定前的临时性牵引，或在病人需要搬运时。如将膝关节屈曲60～80°，也可用于股骨下1/3骨折的复位，因屈曲的膝关节使腓肠肌松弛，抵消了使骨折远端向后旋转的力矩，再经胫骨结节沿股骨纵轴牵引，有利于骨折的复位。Braun牵引架也用于髋、膝关节的疾病。但是此架使髋、膝固定于半屈曲位，不利于早期进行活动。

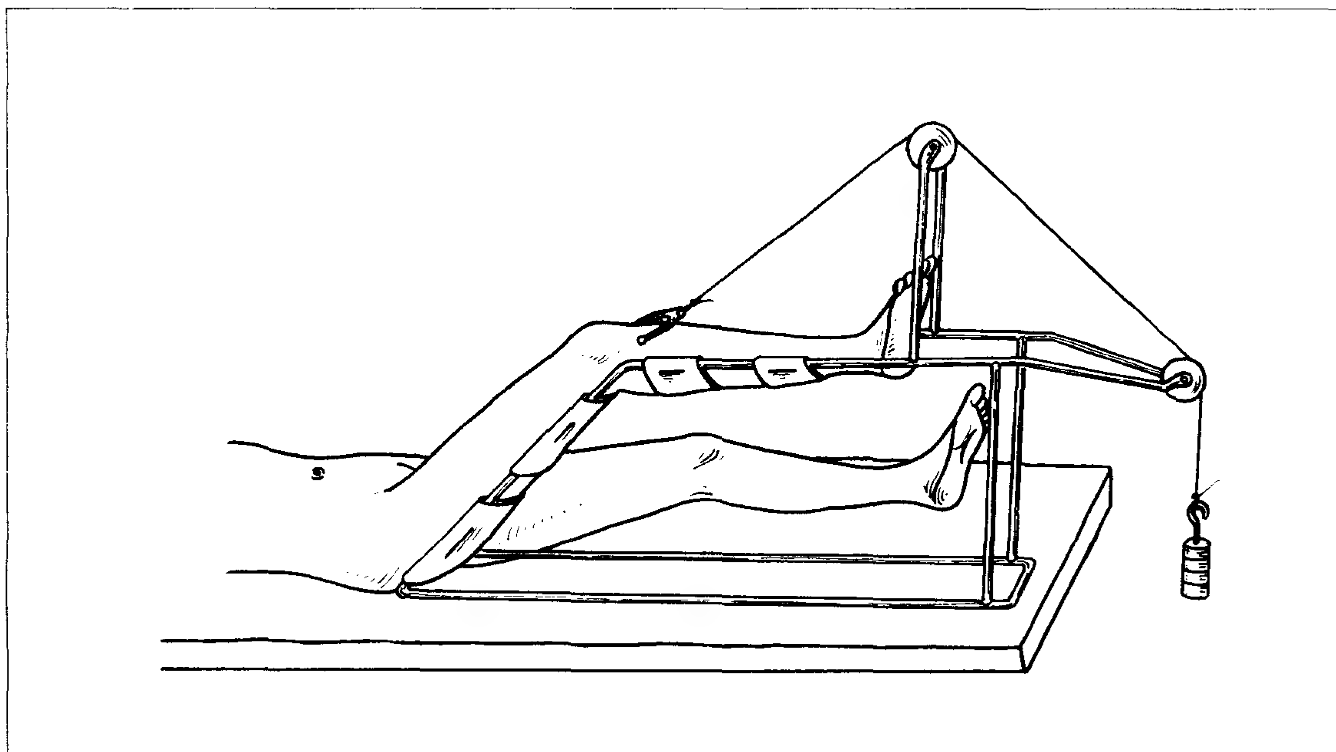


图 2-6-8 Braun 牵引架

2.6.3.2 Charnley 牵引装置
Charnley Traction Unit

Charnley 牵引装置包括胫骨结节骨牵引针和带横板的短腿管型石膏(图 2-6-9)。常被用于平衡悬吊牵引和 Thomas 固定牵引之中,以利于股骨骨折的复位和维持复位,其优点是:①维持足和踝关节于功能位;②肢体被悬吊于石膏内,因而避免了对腓肠肌和腓总神经的压迫;③尽可能地减少了牵引针的移动。当然在牵引中维持足与踝关节于功能位的方法还有多种,如将足置于一垂直的皮牵引中,或在牵引架上附加一垂直的装置等。

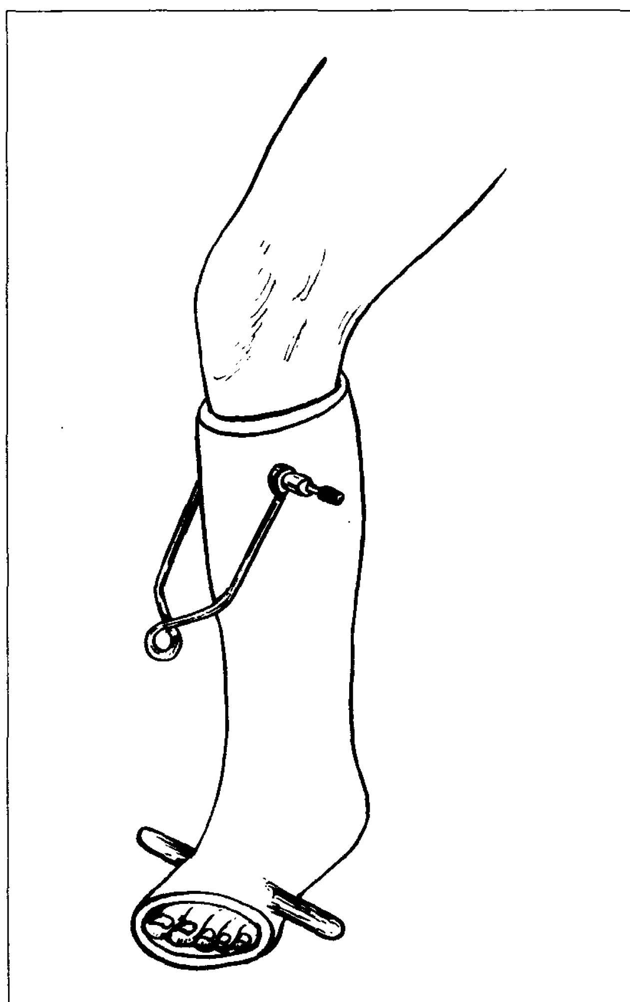


图 2-6-9 Charnley 牵引装置

2.6.3.3 平衡悬吊牵引

Balanced Traction

这种牵引适用于股骨骨折(图 2-6-10)，为目前广泛应用的牵引方法。先在胫骨结节或股骨远端穿牵引针。将下肢置于 Thomas 架上，通过重锤进行牵引，整个牵引装置在巴尔干床架上进行。具体方法是用两根单独的绳索分别系于 Thomas 架环的两边，使这两根绳索分别通过头顶的滑轮置于床头的两侧，放置重锤。调整两侧重锤的重量以控制牵引架的旋转。用另一绳索，系于 Thomas 架的远端，经过床尾上方的滑轮，放置适当重量的重锤。通过小腿石膏管型中的横板，来控制肢体的旋转。这样 Thomas 架和患肢即通过床头和床尾的牵引成为一游离平衡的悬吊系统。再由胫骨结节或股骨远端的骨牵引，以达到复位和维持复位。一般常在 Thomas 架上附加 Pearson 附架，将小腿置于附架上，使膝关节屈 20～30°。这样有利于在牵引中进行膝关节活动。此附架对需长时牵引或伴有胫骨平台粉碎性骨折病人尤为适用。对复位后有侧方移位或成角趋势者，可使用附加于 Thomas 架上的金属压垫(图 2-6-11)。

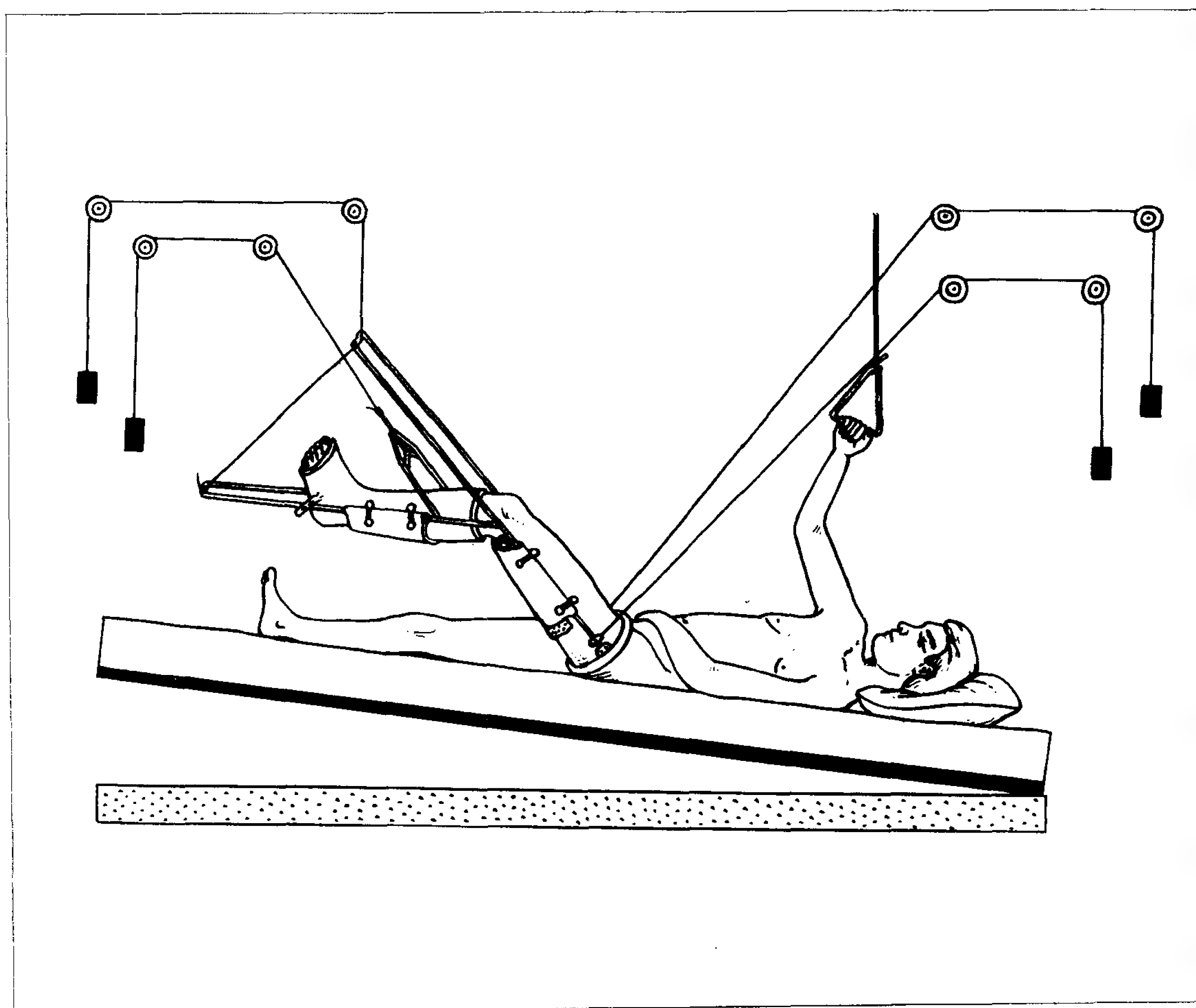


图 2-6-10 应用 Thomas 架及 Pearson 架进行的平衡悬吊牵引

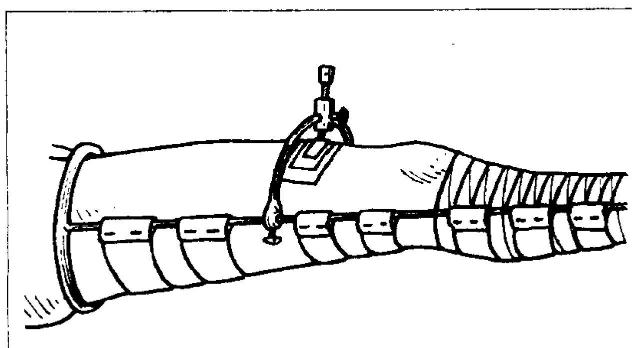


图 2-6-11 应用金属压垫纠正成角畸形及侧方移位

2.6.3.4 Thomas 架固定牵引
Thomas Fixed Traction

适用于股骨中段的横行或短斜形骨折。牵引力和反牵引力均作用于患肢本身。选择合适的 Thomas 架，使架环的周径大于大腿部直径约 5cm。把架环用棉花和纱布缠好，套入肢体，使架环的下部抵于坐骨结节。牵引针可在将肢体安放在 Thomas 架上以后穿入。Thomas 架远端可用绳索固定在床栏上。连于牵引弓的绳索通过固定于床架或 Thomas 架远端的滑车，悬以重锤。这样利用重锤和坐骨结节做为牵引和反牵引，使骨折获得复位和固定(图 2-6-12)。Thomas 架的主要缺点是架环会压迫会阴部，如使用或护理不当，易造成褥疮。

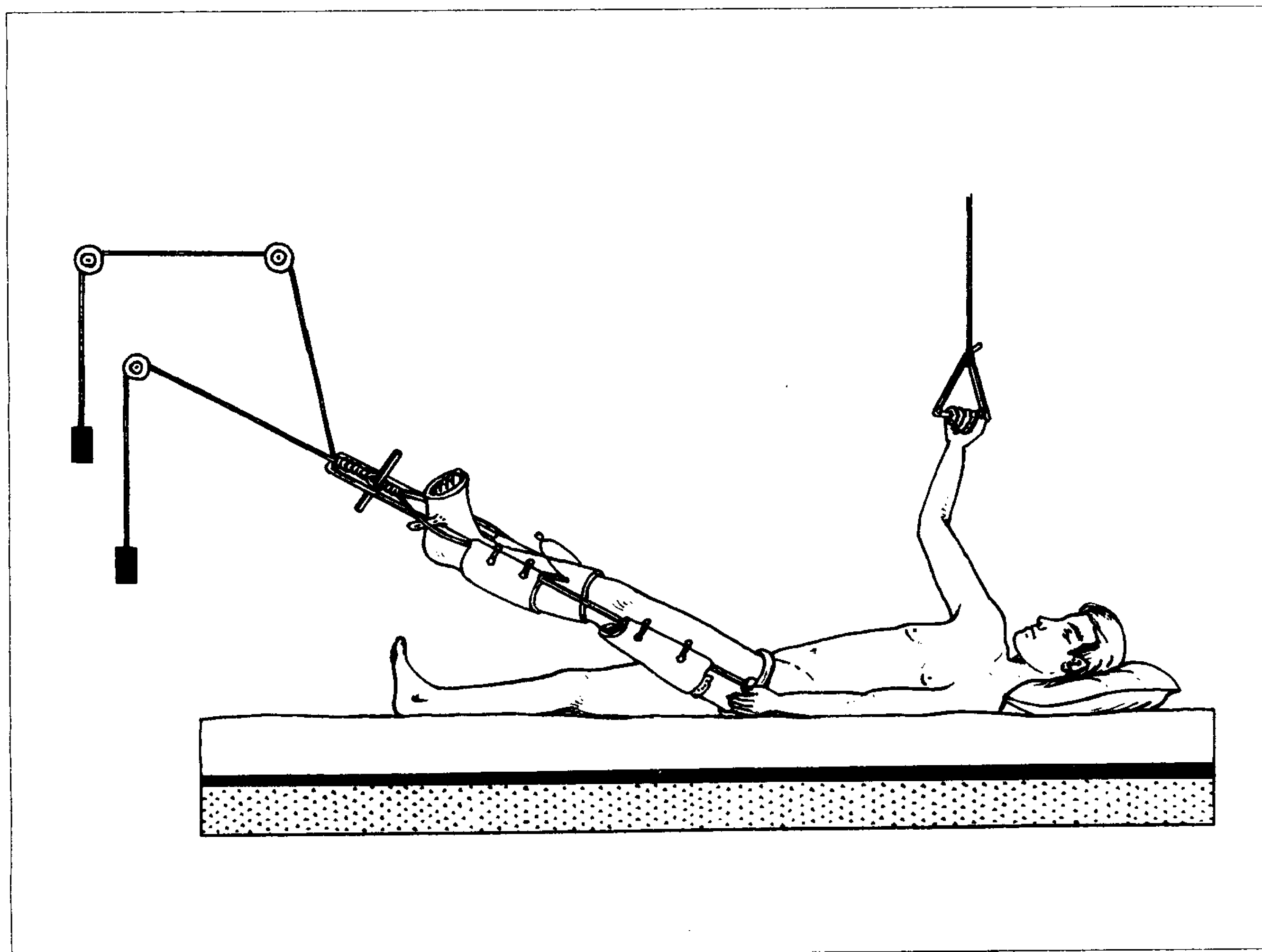


图 2-6-12 应用 Thomas 架进行固定牵引

2.6.3.5 螺旋牵引架
Spring-screw Traction Apparatus

螺旋牵引架是一种固定牵引，为葛宝丰等所设计。其适应证、作用原理、安装及使用方法与 Thomas 架固定牵引相类似。但与其相比，螺旋牵引架具有如下优点：①不需悬吊重锤，可在持续牵引状态下连同病人进行搬运，很适用于野战情况下使用；②通过带有刻度的弹簧装置产生牵引力，易于准确地调节；③在设计上，根据倾斜角度的不同将其近侧环分为左、右侧，分别适合于右、右腿，使近侧环能较好抵于坐骨结节部，床脚垫高，产生更为有效的反牵引力；④安装及携带方便，总重只有 4kg。缺点是牵引不够稳定，需要随时调整牵引重量(图 2-6-13)。

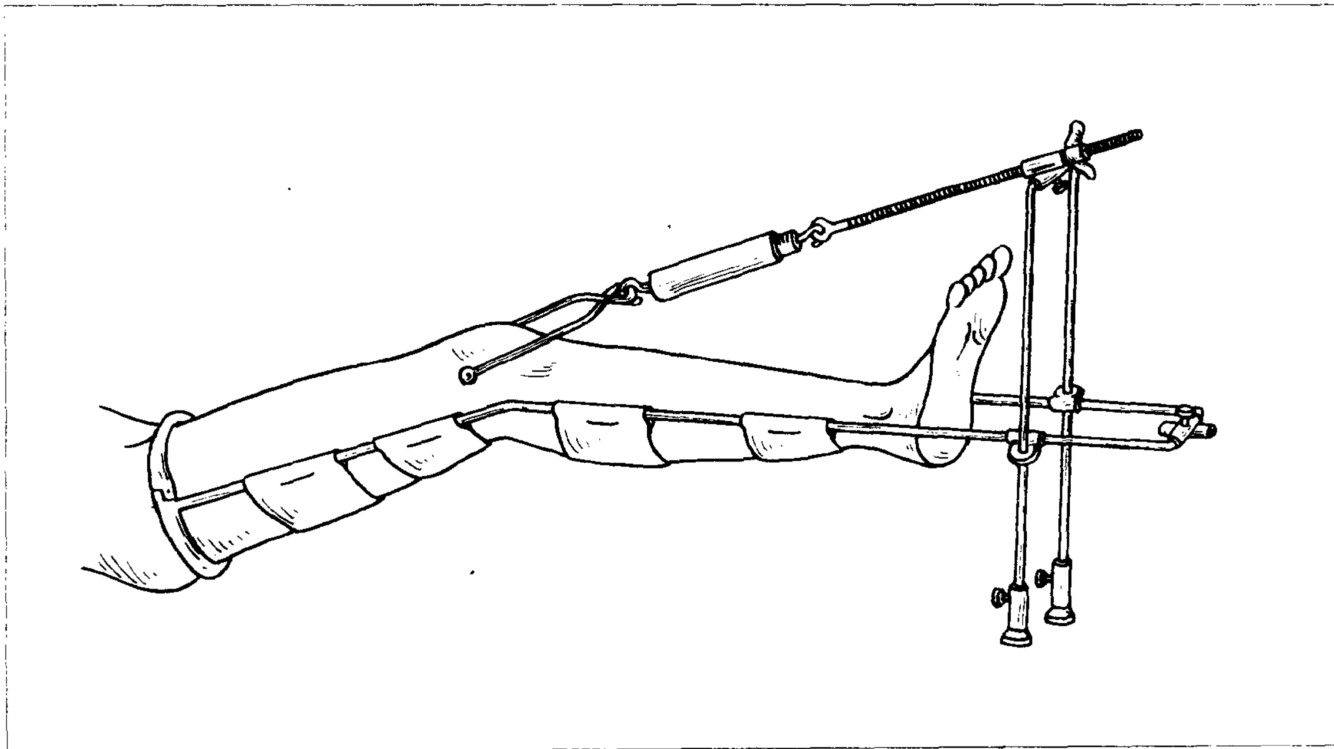


图 2-6-13 螺旋牵引器

2.6.4 跟骨牵引
Calaneus Traction

在跟骨牵引时，通常选用直径较粗的斯氏针。踝关节保持正中位。恰当的穿针点应选在内踝尖向下 4.4cm，向后 3.8cm 处，或在内踝尖部与跟骨后下缘连线之中点，从内向外穿针。也可以在外踝尖向下向后各 2.5cm 处，由外向内穿针。应注意避免损伤踝管内结构和外踝下的腓骨长短肌腱。如果穿针点过于靠后，会使踝关节过于背屈，出现跟性足；如穿针点过于靠下，则容易穿到骨质外；如过于靠上，牵引针可能会进入踝关节腔或损伤屈肌腱及胫后动脉，要严格无菌操作，否则会造成难以治愈的跟骨感染。

跟骨牵引多在 Braun 架上进行。适用于闭合复位不能达到满意效果的胫腓骨不稳定性骨折，伴有严重软组织损伤或合并小腿筋膜间隙综合征的胫腓骨骨折。牵引重量一般为 2～5kg，要避免过度牵引。为防止足下垂，可在足底附加垂直的皮牵引，使踝关节维持于功能位(图 2-6-14)。

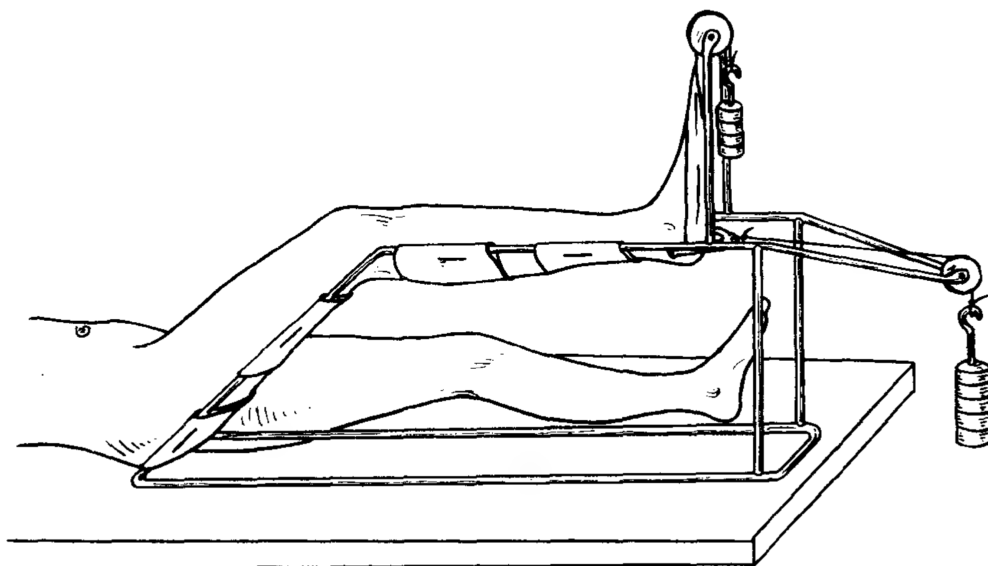


图 2-6-14 Braun 架进行跟骨牵引

2.6.5 尺骨鹰嘴骨牵引

Olecranon Traction

尺骨鹰嘴骨牵引适用于有移位的肱骨髁上骨折或肱骨下 1/3 骨折。因这一类骨折好发于骨骺未闭合的儿童，所以在行尺骨鹰嘴骨牵引时，应在 X 线透视下进行，以避免损伤尚未闭合的骨骺。为防止损伤尺神经，应由内侧向外穿针。穿针的部位是在尺骨鹰嘴顶端向远侧 3cm，并距尺骨后侧骨皮质或表面 1cm 处(图 2-6-15)。穿针时要始终保持肘关节屈曲 90°。应注意防止牵引过于靠远端，因为这样可导致肘关节在牵引时过于伸直，使病人感到不适，不利于肘关节功能恢复。

常用的尺骨鹰嘴骨牵引的牵引装置和方法有以下三种：

(1)头上方骨牵引：肩关节屈曲，同时使

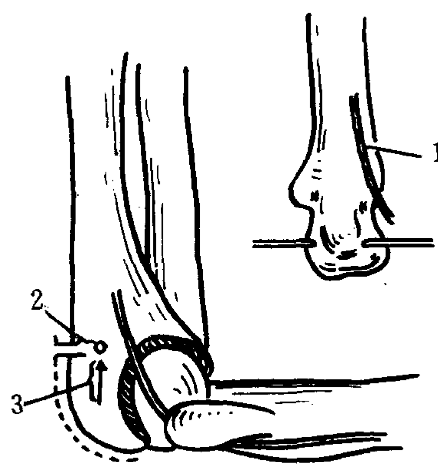


图 2-6-15 尺骨鹰嘴骨牵引穿针术

1—尺神经；2—1cm；3—3cm

肘关节屈曲90°并置于身体的上方(图2-6-16)。如牵引针位置适当，这种体位的牵引可允许肘关节做一定程度的屈伸活动。但手和腕部易于疲劳，可用石膏夹板衬托，防止腕下垂。牵引重量为3～5kg，维持重量为2～2.5kg。

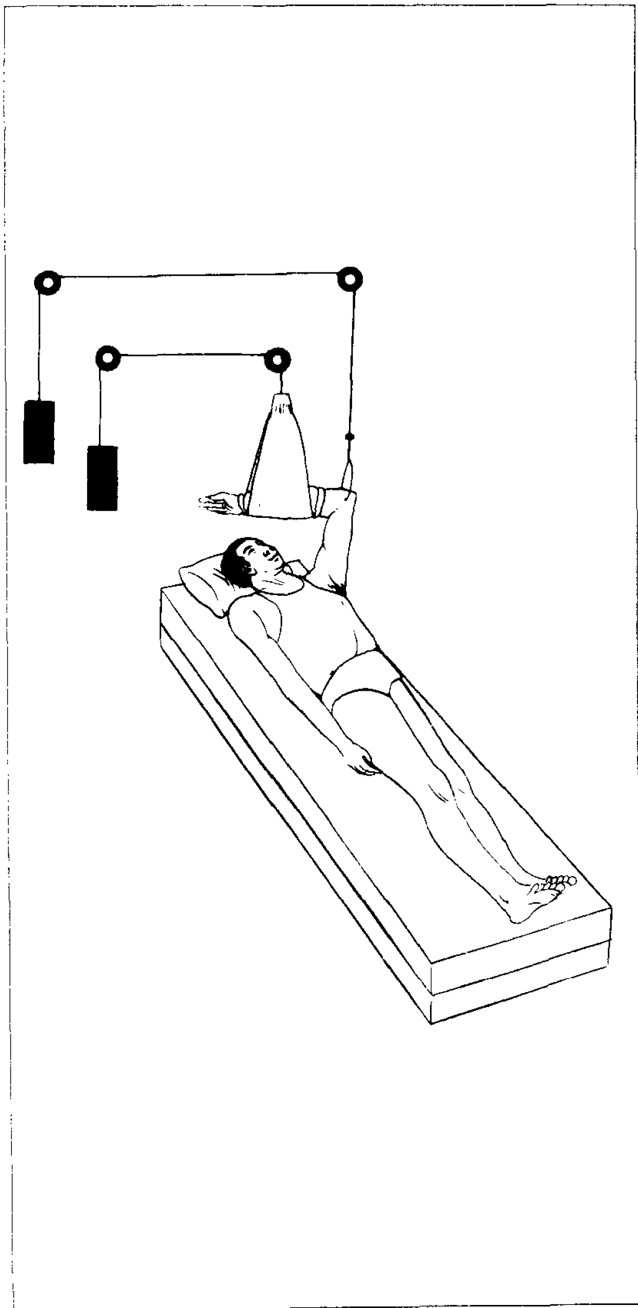


图 2-6-16 头上方尺骨鹰嘴骨牵引术

(2)侧方骨牵引：肩外展60°，患肢抬高20°，并将患肢侧床脚垫高，使身体倾斜，以体重做为反牵引。尺骨鹰嘴骨牵引悬垂1.35～2.25kg，前臂用0.45～0.9kg，上臂和布带悬垂0.45kg。也可以将患肢上臂置于床上(图2-6-17)，而不用布带悬垂。

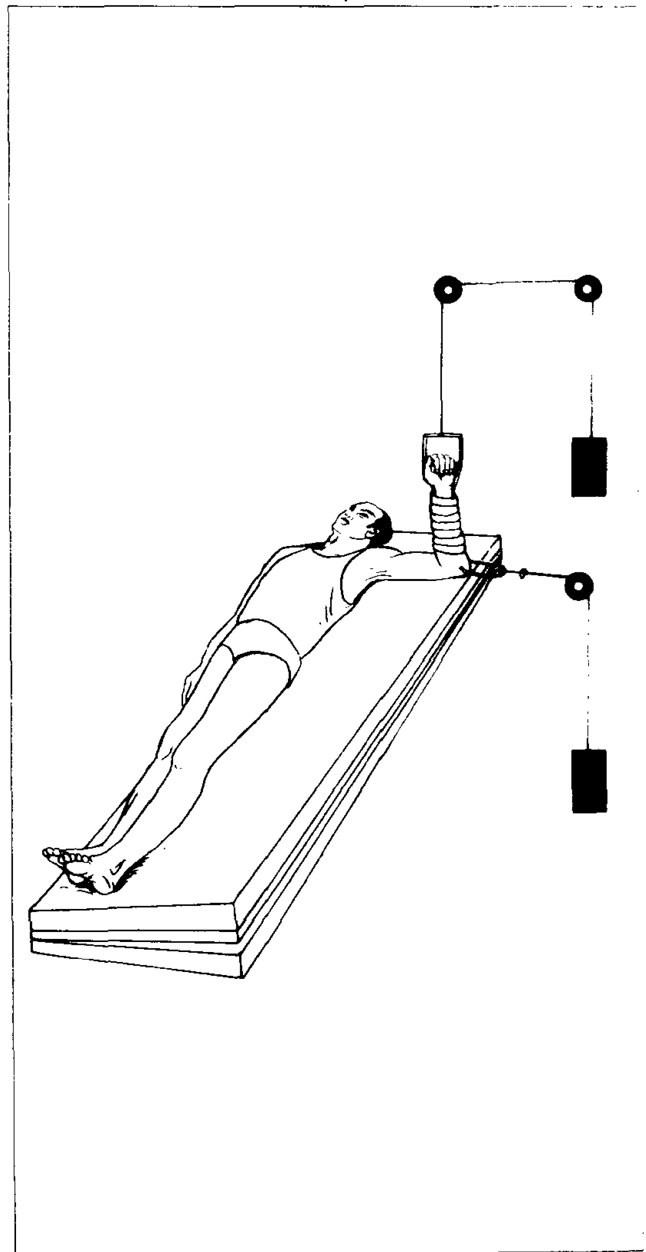


图 2-6-17 尺骨鹰嘴侧方骨牵引术

(3)肩人字石膏固定牵引：常规行尺骨鹰嘴骨牵引穿针后，在持续牵引使骨折已达到满意复位的情况下，用肩人字石膏固定患肢，将牵引针固定于石膏中，以达到固定牵引的目的。这种固定牵引可允许病人下床行走，同时石膏对骨折又起到良好的固定作用(图2-6-18A、B)。

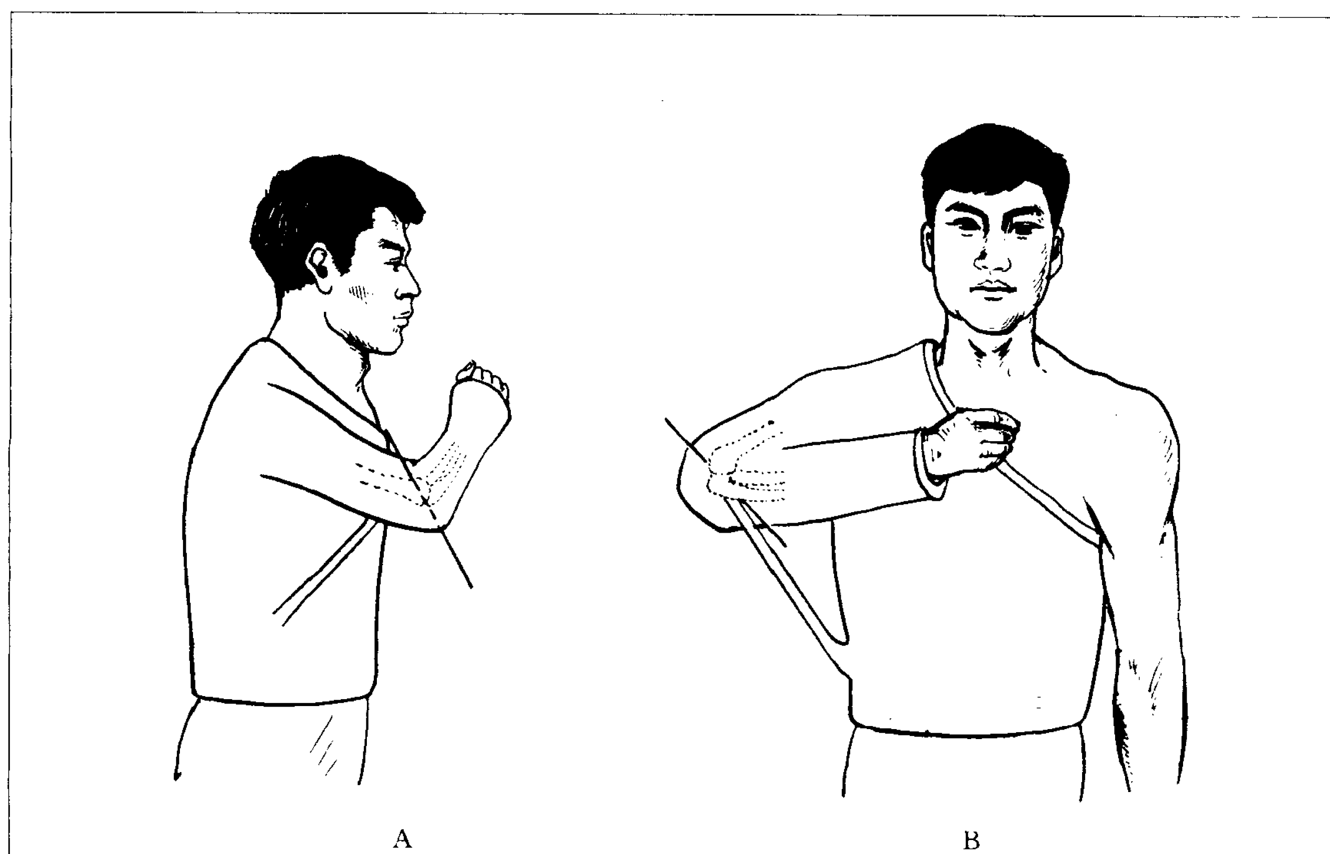


图 2-6-18 经肩人字石膏尺骨鹰嘴固定牵引术

（葛宝丰 荆 浩）

3 植骨术

Bone Grafting

植骨术首次见诸报道距今已有 300 年，但有一定科学基础的骨移植的实验和临床研究，则始自 Olilier (1887)、Barth (1893) 和 Axhausen (1908) 等，他们相继做了大量工作；此后，骨移植技术才逐渐广泛应用于临床。骨移植在骨科领域中主要用于修复创伤、肿瘤、炎症及各种畸形造成的骨缺损、骨不连等矫形手术。由于传统的游离骨块移植有一定的失败率，特别是大块骨移植，疗效尚不满意。多年来，为了寻求更有效的骨移植新方法，许多学者通过动物实验、应用解剖学及临床实践进行研究，60 年代带蒂骨瓣应用于临床，是将移植骨瓣连同其上的肌肉或与肌肉皮肤一起转移，移植骨瓣依赖与其相连的肌蒂获得血液供应。70 年代以来，随着显微外科的发展，现有技术已能成功地接通直径0.3 mm 以上的血管，可以将移植骨瓣连同其血管一次移植到受区，与受区血管吻合，立即重建血运。这种骨移植不必经过缓慢的爬行替代过程完成骨愈合，就是说，可进行“活骨移植”，这就为骨移植开拓了新路。在植骨材料方面，以自体骨疗效为最佳，但其来源有限，目前同种异体骨作为替代材料已广泛应用于临床，库骨的处理、保存技术和灭菌方法等有了很大的进展。至于异种骨移植，由于其强烈的免疫排斥反应，很难应用于临床，但随着骨诱导理论的新进展，骨形成蛋白 (bone morphogenetic protein，BMP) 及其它骨生长因子的发现和提纯，复合异种骨和重组合异种骨的实验研究和临床应用已获得进展，不少学者预测，异种骨的应用将会日益普及，并提出应重新评估异种骨移植的价值。

3.1 植骨取材的选择

Selection of Bone Graft

3.1.1 自体骨

Bone Autograft

取自体某一部位之骨移植至自体另一部位，谓之自体骨移植。临床上自体骨最常取自髂骨、胫骨和腓骨，分别提供松质骨、皮质骨

和全骨。自体骨移植无排斥反应，其生物学潜能最大，骨诱导作用强，效果也最令人满意。但取骨增加病人创伤，取骨后有一定的并发症，且来源有限。

自体骨移植后，移植骨与受区骨的融合同移植血管再生状况有密切关系。Stringe 的实验证明，只有在移植骨与周围软组织之间的剪力由于新生骨的形成而消除后，血管才能长入并使植骨最后融合。因此骨移植后确切可靠的固定非常重要。

自体骨移植时，可根据不同情况选用松质骨、皮质骨和全骨。

松质骨：新鲜自体松质骨表面积大，可提供大量的表面细胞，血管重建容易，可有效地发挥骨传导和骨诱导作用，诱导新骨形成，促进骨折愈合。松质骨植骨表面部分的骨细胞由于受体组织液的弥散而得以存活，并积极参与骨形成，此种植骨可迅速与宿主骨融合。但松质骨不能提供机械支持，通常制成小条块状，用于充填空腔与缺损。植骨体积大小至关重要，小于 75～125μm 的骨粒迅速被吸收，不能参与有效的成骨；但松质骨碎片之厚度也不能过大，最好不超过 5mm，这样可以迅速而完全地重新血管化。

皮质骨：适于提供功能性支持，起骨传导和骨诱导作用。此型植骨在临床上用于治疗骨折畸形连接与不连接，并有助于促进关节融合。

松质骨与皮质骨移植后的早期反应相似，最初在移植物周围出现炎症和水肿，松质骨 2d 后即被血管包围，2 周可以恢复血运；皮质骨在植入 6d 后方有血管侵入，1～2 个月后才能完全恢复血运。故松质骨血运恢复快，爬行替代作用完成也快，新骨形成多，骨愈合早。由于松质骨移植后在坏死骨表面先形成新骨，死骨逐渐被吸收，新骨随之增加，植骨处机械强度并不减弱，最终恢复正常。皮质骨移植修复进程有所不同，初期血管再生的时间较长，先是破骨细胞活动增加，在皮质骨上造成骨吸收，扩大哈弗管外口，以利血管及成骨细胞的进入，故皮质骨的机械强度降低。皮质骨移植后 6 周至 6 个月，强度减弱 40%，1～2 年后方趋于正常。人体皮质骨移植后，前半年其强度仅为正常骨之一半，至第二年才逐渐恢复正常。因此，临床上采用皮质骨移植时，最初 6～18 个月易发生应力性骨折，应注意保护，勿过早负重。

Elves 认为，新鲜骨移植后的成骨进程可分为两个阶段。第一阶段（移植后 3 周内）的成骨作用由移植骨上的细胞产生；第二阶段（移植后 8 周内）的新生骨由受骨床间充质细胞分化而成。其理由为：①在用库骨移植时，因骨细胞已死亡，故无第一阶段的表现；②如将移植骨先用放射线照射，亦可使第一阶段的成骨受到明显影响；③第一阶段的成骨作用与供骨者的年龄有关，而与受骨者的年龄无关。

成骨细胞来源于移植骨与受体骨表面的成骨细胞、骨髓细胞、受体骨床上的软组织以及循环血流中的游离成分等。其他如骨内膜及骨外膜的形成层也可产生成骨细胞。Albrektsson 用组织化学方法显示，移植骨表面细胞和隐窝内骨细胞均有代谢能力，对早期形成交织骨的原始支架起重要作用。因此，须尽可能保护移植骨上的骨细胞，不使其死亡，且尽可能争取有一个血供良好的受骨区。King 将狗的胫骨骨膜做成骨膜管，成功地将其移植并架桥于骨缺损处，显示其有良好的成骨能力。不同程度的手术创伤，可影响移植骨血管再生的时间，用切骨刀切下的植骨片的愈合能力，要比用高速电锯取的骨片好。在取骨和准备受骨区时，均应尽可能减小对组织的创伤。手术灯的照射、消毒药品、骨蜡、抗生素等均可影响骨细胞的活力。如将移植骨暴露在空气中 1h，就会降低其成骨能力，而覆盖等渗盐水纱布则可使其成骨能力不受影响；手术室灯下升温至 42℃ 可杀死骨细胞。因此最好将植骨片包在浸渍血液的盐水纱布

中，勿直接受手术灯照射，并尽快移植至受骨区。在受骨区亦应消灭死腔，清除血肿，使创面血供良好，这样植骨易于成功。如自体骨不慎在手术中污染，Bubuc 提出应以0.6mol HCl 洗涤 60min，表面脱钙后再以无菌等渗盐水洗涤，并以 70%酒精灭菌 10min 后再用。不能高温消毒，因加热至 80℃以上可破坏骨基质之生物学性能，包括骨诱导因子。

自体骨移植虽无排斥反应，但因无血供，植骨块大部死亡，影响新骨形成及骨愈合。如骨缺损较大(超过 6cm)，或受床曾经放射治疗或曾有感染或血供不良者，游离自体骨移植亦难成功。为此，应设法使移植骨血运不中断，不产生骨坏死，移植骨与受区骨愈合成为一般骨折愈合的进程，而达到愈合快、固定期短、肢体功能恢复的目的。近年来，已采用显微外科技术进行带血管骨移植，如 Taylor 首先在临床上移植带血管腓骨，修复对侧胫骨巨大缺损而获成功。以后又报道应用带旋髂深动脉髂骨或髂骨-腹股沟皮瓣移植治疗各种原因造成的骨缺损，取皮与取骨的最大范围分别为 30cm×10cm 和 14.5cm×7cm，获得较好的效果。Davis 等同时将肋骨移植到有 5cm 缺损狗的两侧尺骨上，一侧带血管蒂，另一侧不带血管蒂，术后 3 个月将狗处死，在扭转机上分别测定各自的抗扭强度，结果发现带血管组明显优于不带血管组。但带血管蒂骨移植操作时间长，技术要求高，并需要一定的设备，故应根据适应证选用。

3.1.2 同种异体骨

Bone Allograft

同一种属内，两个体之间的骨组织移植称为同种异体骨移植。临床上植骨取自他人，取自近亲者称为同源移植或同血统移植(syngenesioplastic graft)。

同种骨移植已有 100 年历史。Friedenstein 提出人体内有两种可以成骨的前身细胞：限定成骨前身细胞(DOPC)和诱导成骨前身细胞(IOPC)。前者位于骨髓间质和骨表面，是可以转化为成骨细胞的干细胞。骨移植术后植骨片中存活的 DOPC 靠爬行替代实现骨缺损愈合称为骨传导作用(osteoconduction)；IOPC 是位于骨外结缔组织中的间叶成分，也可能来自血流，只有当存在诱导因子时才能成骨，称为骨诱导作用(osteoinduction)。同种骨移植的意义主要在于诱导宿主细胞形成新骨。同种骨移植与宿主的愈合不同于自体骨移植。异体骨移植的新骨形成缓慢，血管穿透慢且分布稀疏。其效果欠佳的主要原因是免疫排斥反应。

临床上将排斥反应大致分为三种：①超急排斥：数分钟至数小时后发生；②急性排斥：一般出现于术后 6～10d；③慢性排斥：发生于移植后数月或数年。移植物的排斥反应是移植物内抗原使受体致敏的结果。造成同种异体移植物排斥反应的抗原是细胞膜表面的蛋白质或糖蛋白，骨移植的抗原分布于成骨细胞、造血细胞、白细胞、血管、神经和结缔组织基质。目前已确知控制移植抗原的主要基因复合体是主要组织相容性复合体(major histocompatibilitycomplex，MHC)。人及许多动物都具有 MHC。在人类，MHC 位于第六对染色体的短臂，并由许多紧密联锁的基因组成，这些基因控制着许多抗原的产生，与免疫识别、排斥反应密切相关。人体的次要组织相容性基因群是性染色体的 Y 基因，称 HY 基因(histocompatibility gene)。Muscolo 等采用纯种大白鼠进行实验，他们在不同种系的大白鼠之间作异体骨移植，观察其细胞和体液免疫反应。发现供体和受体的基因差异直接影响免疫排斥反应程度。如不同系大白鼠有两对等位基因不同，而半异体亲代和子代，仅一对等位基因不同。

宿主对新鲜同种骨的初期组织学反应与自体骨相仿：在第 1 周末，植骨周边部出现炎症反应，第 2 周末时炎症反应达到高峰，主要

细胞型是淋巴细胞。在以后的2个月中,仍以淋巴细胞为主,并有一纤维组织屏障包裹同种骨,此后炎症反应可减弱,但也可转为慢性炎症,持续可达8个月以上。初期同种骨周围再生血管类型与自体骨也大致相同,但端对端吻合不常见。在第1周末炎性细胞包围血管,血管闭塞,可见血管壁玻璃样化。一旦同种骨因血管功能不全而发生坏死,约在植骨后4周,宿主组织即发动第二期成骨活动,同种骨之二期成骨及2个月后之重塑均不如新鲜自体骨完善。

免疫反应对于组织移植的成活关系重大,未经处理的同种骨,可激发免疫反应导致移植骨被排斥或吸收。为了减少免疫反应,许多作者对异体骨采用多种物理或化学方法处理,使用最多的是冷冻或冷冻干燥法。一般认为冷冻或冷冻干燥后的异体骨生骨能力较强,冷冻干燥骨比冷冻骨抗原性更弱。骨的抗原性主要存在于骨的何种成分,至今尚无肯定一致的看法,多数意见认为同种骨的抗原性与其中的细胞成分有关。Burwell 证明,同种移植骨之主要抗原成分,包含于骨的有核细胞中,同种骨洗去骨髓细胞后植入动物体内抗原性较弱,有可能不会引起临床症状。皮片排斥试验、细胞毒性试验、免疫血清试验都已证明,冻干处理能使异体骨抗原性消失或减弱。冻干骨经^{60}Co 的γ射线辐射即2×10^4Sv(2×10^6rem)后,免疫抗原的有机结构发生改变,因而破坏了骨的抗原性,但同时亦使骨基质丧失了骨诱导力。Urist(1967)报道,同种脱钙骨基质移植后可见少量炎细胞浸润,但骨诱导阳性率高(90%),经冻干处理后再移植,炎性细胞浸润现象几乎消失,骨诱导阳性率更高(98%)。去抗原自溶同种骨即AAA 骨(antigen-extracted autolysed allogenic bone,AAA)是 Urist1975 年制成的,目的是在提取骨内抗原的同时保存BMP。1981年,Urist 报道用他制备的 AAA 骨作腰椎横突间隔合术76例,总优良率为80%,假关节率为12%,而另组58例自体骨横突间植骨假关节率为8%,比较两组假关节率差别不显著。Hisashi 等将 Urist 制备AAA 骨的方法略加修改,以类似之骨基质胶填充良性肿瘤手术后之骨缺损,33例中有91%获得成功,效果满意。AAA 骨被新生骨取代的时间与自体植骨相近,其吸收则更快。

自 Lexer 于1908年首次报道用大段带关节软骨的骨端为骨肿瘤切除术病人行半关节移植后,至60年代由于发现了抗原性低的冷冻骨,该手术重新受到重视。冷冻骨的优点还在于保持了强度,移植时尚可带一些肌腱和韧带,有利于恢复肢体功能,且冷冻前用8%二甲亚砜(DMSO)或10%甘油浸泡关节软骨可使相当部分的软骨细胞保持存活。Mankin 于1983年报道了150例冷冻骨移植的经验,在随诊2年以上的91例中有62例为半关节移植术,而62例中64.5%效果优良,17.7%尚可。91例中的晚期并发症有深部感染12例,植骨折断15例,延迟愈合或不愈合10例。感染绝大多数导致治疗失败,而植骨折断则有60%尚可挽救。国内报道用异体骨半关节移植治疗关节端肿瘤,取得较为满意的疗效。也有个案报告同种异体全膝关节移植,远期随访有较好持重功能。大段植骨的最后命运如何,迄今尚极少有可靠的研究。许多作者讨论了用同位素检查以确定植骨生存状况的意义。Parrish 用^{85}Sr 扫描作双侧对照,发现术后2周至10年内多数(除1例植骨吸收者外)植骨处摄取量大于对照侧。此结果与临床情况缺乏相关性,且只要植骨表层出现一些成骨活动就能产生这一现象,因此这项检查的实际意义不大。

在异体骨移植的研究中,另一有意义的发展是异体骨加自体骨红骨髓复合骨移植,它能有效地修复缺损。这方面国内外文献亦陆续有不少报道,临床应用脱钙同种骨复合自身红骨髓治疗骨缺损,已获得满意的骨性愈合。Urist 等人以多年来大量实验证明,同

种脱钙骨具有很强的成骨诱导力；骨库同种脱钙骨经过化学灭菌，提取抗原和自溶消化处理，可消除可溶性同种抗原，结果新骨形成的发生率及其形成量，均比完全的新鲜同种骨、无菌采集的冻干全骨或^{60}Co照射灭菌的冻干骨要多，并证实这种低抗原性脱钙骨基质的优越性。他认为主要是摧毁了其中具有抗原性的细胞膜以及可溶性的半抗原多肽。剩下的胶原基质抗原性很弱，但仍具有很强的骨诱导能力。Bubuc证明脱钙骨仅须脱去表面9%～10%的骨无机盐，即与完全脱钙骨在相同时间内诱导形成的新骨量相等。Oikarinen在家兔棘突融合实验中证明，同种脱钙骨基质植骨明显优于同种深低温冷冻皮质骨，他认为同种脱钙骨在库存骨中更接近新鲜自体骨。Mulliken报道用同种脱钙骨移植修复鼠的颅骨缺损并与异体冻干骨相比较，发现术后2周钙的掺入率高，二者相差非常显著。国内报道，同种脱钙骨移植后血管长入和新骨形成的速度比同种冻干骨和同种脱有机质骨快。这些研究结果表明，同种脱钙骨具有重要的研究价值。

临床上进行异体植骨后，受体所表现的排斥反应并不很明显，似乎不像其它组织移植那样会构成严重的临床问题。一方面可能与骨组织的结构特点有关，另一方面，可能存在免疫促进作用。早在1955年Bonfiglio等就将骨的浸出液注入兔体内，以后再作异体植骨，降低了免疫反应程度。Heslop等认为，异体骨移植后抗原物质被机体吸收的速度非常缓慢，犹如先将抗原物质接种到体内，因而产生免疫促进作用。有关这方面的机制，值得进一步探讨。

同种异体胎儿骨移植：胎儿骨与成人骨在组织形态与化学成分上有较大差异。6～8个月胎龄的胎儿骨尚处于骨发生阶段后期，为不成熟的编织骨。其骨结构呈指突状相互吻合，与骨干平行层状排列，其间有许多大小不等的腔隙，中央为薄壁血管，尚见不到完整的内、外环骨板及哈弗骨板。胎儿骨成骨细胞活跃，骨细胞体积较大，形状不规则，细胞数目多。骨基质疏松，胶原排列不规整、汇集成粗细不等的编织状纤维束。胎儿骨内含水量为48.48%±4.03%；有机质含量为22.72%±2.03%，均明显高于成人骨，但无机盐含量仅为28.79%±3.72%，低于成人骨。胎儿骨内骨盐还没有形成羟基磷灰石结晶，可能为无定形骨盐，这也与成人骨明显不同。

胎儿骨移植于受体后，因其皮质骨薄而疏松，无机盐含量少，有利于宿主血管及间质细胞穿入，重吸收和取代需时较短，故爬行替代进程较成人异体骨快。胎儿骨有机质含量高，有可能含有较多的骨形态发生蛋白等骨诱导因子，但尚有待于研究证实。胎儿骨无机盐含量低，无羟基磷灰石结晶，有利于骨诱导因子的释放和发挥作用。胚胎在母体子宫发育生长过程中不被排斥，具有抑制同种基因反应的能力，故胚胎组织移植排斥反应轻微。临床采用胎肝细胞悬液静脉输入时，无须行组织配型。实验研究证实胎儿骨移植后，局部无明显炎性细胞浸润。国内报道临床应用胎儿骨移植均未发现排斥所致的全身及局部反应，表明胎儿骨抗原性低，作为植骨材料有其优越性。

目前国内临床采用的胎儿骨多取自6～9个月胎龄的人工流产胎儿，应为无先天性畸形、父母无急慢性传染病及遗传病史的正常胎儿，取骨应在流产后6～12h内进行。胎儿骨浸泡于75%酒精，置于0～6℃储存，有报道最长保存时间可达4个月。临床胎儿骨移植已在治疗骨不连、骨延迟连接、骨肿瘤刮除后残腔填充、骨干延长等方面获得成功。国内报道采用新鲜胎儿骺软骨移植治疗中青年股骨头无菌性坏死者，获得满意疗效，展示了胎儿骨移植具有良好的临床应用前景。在我国现阶段，胎儿骨来源较多，适合基层医院采集应用。但对于胎儿骨的骨诱导作用、免疫排斥反应以及保存灭菌等，尚须深一步进行基

础理论研究。

骨库：骨库的建立，是将事先采集贮存并经过处理的同种骨甚至异种骨用于治疗，为临床使用安全有效的骨移植材料提供保证。1942 年 Inclan 提出冷冻和冻干贮存同种骨的方法是骨库的雏型。随着供骨来源的增加和骨库方法学的改进，世界各地陆续建立骨库，主要贮存同种异体骨，其来源有 6h 以内的新鲜尸体骨(包括死婴及胎儿骨)；但必须事先完成法律手续，并选择无传染病、恶性肿瘤及获得性免疫缺陷综合征(艾滋病)、胶原结缔组织病和代谢性骨病等年轻猝死者。供骨的另一来源是从一些无菌手术中得到，如开胸时切除的肋骨、股骨颈骨折行人工股骨头置换时切除的股骨头等，也可从外伤性截肢中取得骨骼。在骨组织获取和移植之前，必须获悉供者的有关病史及死因，并通过实验室检查等对供骨进行评价，决定能否应用。在异体骨的制备、贮存和消毒等方面均应严格遵循骨库的运行原则。

(1)供骨来源及库骨选择标准：库骨主要来源于尸体骨，其获得与肾脏、角膜或整个尸体的获得一样，均须供者本人愿意，或得到死者亲属的认可，或死亡后无家属认领时方可进行。供骨的另一来源是可从一些无菌手术中得到，以及无禁忌证的死婴骨等。在骨组织获取和移植之前，必须获悉供者的有关病史及死因，并通过实验室检查等对供者进行评价，以排除潜在的严重传染性疾病，或移植骨局部感染等。美国组织库协会对供骨作了相应的规定：①供者不应有反复或慢性感染病等；②死亡前依赖呼吸机不应超过 72h，因其易导致呼吸道感染，造成潜隐性菌血症，增加感染率；③无肝炎、肿瘤、性病等疾病史；④无吸毒史；⑤死亡前无长程或大剂量激素治疗史，以免掩盖感染的存在；⑥血、尿化验检查阴性。

(2)采骨：尸体骨取骨术可在清洁条件但不是无菌条件下进行，取出之骨须进行二期灭菌；如能在严格无菌条件下进行，则可免去二期处理或用适当温和的方法处理。但无论采取何种方法，必须注意：无菌且不破坏骨的生物特性，移植前灭菌过程中产生的毒性物质，必须予以清除。

无菌取骨宜在标准手术室中无菌操作下进行。若为多脏器的供者，取肾、取皮、取骨等同时进行，则须多名医护人员有次序地协调合作，先取肾，然后从躯干背部及四肢背面取皮，然后在尸体仰卧位取骨。上肢自喙突至腕部，股骨取外侧入路，胫骨取前入路，骨盆最后取，因有伤及内脏导致感染之可能。体位取倾斜 45°位，供侧朝上。此外，可心脏穿刺取血，导尿取残存尿液，送培养及检验，骨表面用拭子取样送培养。摘取腹股沟淋巴结并置于 HamF-12 培养基，分离和冷冻贮存淋巴细胞，进行免疫学检测。取骨后彻底剔除肌肉及骨膜等软组织，必要时保留主要韧带、肌腱和关节囊，以便肢体重建时增加骨关节的稳定性。为降低组织排斥反应，应彻底刮除骨髓组织。为保持关节软骨细胞存活，须用 10%无菌甘油等渗盐水浸泡 15～30min。在浸泡过的软骨及制备好的骨表面喷洒合适的抗生素液，置于无菌聚乙烯塑料袋内，用无菌敷料单三重包扎，或置于无菌玻璃容器内密封保存，标明供者姓名、日期、骨的类型，然后贮存于 4℃冰箱 18～24h，再放入－80℃深低温冰箱或用冻干等方法贮存。

(3)贮骨及灭菌方法

①冷冻法(cryotherapy)：一是用普通冰箱(2～30℃)：由于冰结晶在－15℃时出现的速度很快，易导致骨质结构的机械性损伤，且在此温度下骨的一些酶仍具有活性，最终可破坏骨组织，故贮骨一般不得超过 6 个月。二是用深低温冰箱(－80℃)：温度降到－80℃时，酶对骨的破坏最小，胶原酶处于静止状态，贮骨可达数年。此法耗资小，在冷冻保护剂作用下，可保持关节软骨细胞存活。三是用液氮深度冷冻保存(－196℃)：异体骨以 0.5

～2.0℃/min 的速度先降至－40～－60℃，然后迅速置于气相液氮致冷达－100℃，再放入液相氮中冷冻贮存。此时分子运动极小，组织不致被破坏，骨抗原性明显降低，但因液氮消耗迅速，费用大，难以普及。

从实验或临床角度看，冷冻贮骨的免疫原性还是部分存在的，冷冻法虽能抑制细菌生长，但不能达到灭菌的目的。因此必须加强无菌操作，为了防止移植骨污染，常须辅以其他灭菌方法。

② 冻干法（freeze － drying lyophilization）：先将异体骨冷冻至－70℃，然后放入真空容器内继续降温，直到残余湿度减少至 2%～5%，置于玻璃或塑料容器内密封后可在室温下较长期保存。应用前，可将骨块再水化，以恢复其生物学性能。从理论上讲，如能完全维持真空状态，供骨可以无限期地贮存。实验证实，由于局部淋巴结对冻干移植骨不产生反应，也不能测到抗体，且移植骨不能产生第二次皮肤移植排斥反应，故推测其免疫活性已遭破坏或明显降低，临床应用疗效较好，是一种满意的骨移植材料。其缺点是脱水和微小骨折，可导致骨生物力学特性发生改变，最明显的是移植骨的脆性增加，抗扭和抗弯强度明显降低。且此法不能灭菌，有时保存了细菌，因此，要求严格无菌操作或合并应用其他灭菌法。

③脱钙法（decalcification）：脱钙骨有全骨脱钙及表面脱钙（脱钙 10%）两种。目前较常用的骨碎片脱钙过程为：流水洗除骨髓后投入 0.6mol 的盐酸溶液（每克组织需溶液 100ml），置于 2℃下 24h，即可清除骨基质中的矿物质。大量动物实验和临床应用都已证实，脱钙骨具有明显的骨诱导能力，易被血管化和吸收替代，但作为植骨材料质软而无支撑固定作用。

④照射法（irradiation）：用^{60}Coγ 射线照射，其作用为破坏骨的免疫原性，对贮存骨灭菌消毒，常用剂量为（2～3）×10^4Gy，而使病毒失活则需 4×10^4Gy。但这种剂量将严重降低骨的诱导能力，骨的生物力学特性也遭到破坏。

⑤化学制剂贮存法：有酒精、汞化物溶液、Ringer 液、氯化钠溶液、氯仿、甲苯、丙酮、甲醛及乙醚等，常用的是硫柳汞溶液及酒精。

硫柳汞溶液：将取下的同种异体骨置于 1∶1000 硫柳汞溶液中，每 2 周更换 1 次，同时作细菌培养备用。此法经济简单，能保持骨的韧性，但易引起骨组织矿物质分解，溶液经常更换易污染，不便运输，现已不用。

酒精：将异体骨置于 95%酒精 1～2 周后，再放入 75%酒精中，存放于 4℃冰箱，定期换液。此法简便、经济、灭菌可靠，国内应用较多，但骨再生较缓慢，消除免疫原性不理想，运输亦不便。

⑥煮沸法：骨经过煮沸后，抗原被破坏，因而可降低贮存异体骨免疫原性，但哈弗管发生凝固，影响血管生长，基质变性则阻碍骨的正常修复，骨诱导能力遭到破坏，骨愈合能力受到严重影响。临床上虽有获得个案成功的报告，但此法不宜用于骨的贮存，已被放弃多年。

（4）记录：保持完整的记录对骨库工作至关重要。记录包括供者的姓名、单位、详细病史、死因、供骨的细菌培养结果和血、尿、体液等实验室检查结果，以及供手术中测量大小用的供骨 X 线片等。建立各种登记卡及图表，通过计算机系统，运用数学图形转换器，为寻找所需供骨和比较供、受骨的大小、形状等提供方便。

3.1.3 异种骨

Bone Heterograft

异种骨移植系指不同种属个体之间的骨组织移植，常用处理过的小牛骨作为骨移植材料，在临床上具有重要意义。动物骨来源广，取材方便，避免了自体骨移植二次手术可

能引起的并发症，也可缩短手术时间，且没有同种异体骨移植可能导致传染病的危险。

对任何异体器官或组织移植而言，免疫排斥反应是移植术取得成功的主要障碍。异种骨移植后，移植局部有炎性渗出，伤口破溃，移植骨受排斥，最终导致手术失败，这是近百年来异种骨移植面临的主要难题。但异种骨移植亦有其独特之处，植入物无须像肝、肾等移植器官一样保持存活以及正常功能状态，移植骨仅具有短期的机械充填、支架作用和诱导成骨能力。

多数学者认为，各种类型的骨移植，除带血管蒂自体骨移植外，都是以死骨形式，最终为宿主吸收替代而转变为受体的新生骨组织，即所谓爬行替代(creeping substitution)。有鉴于此，骨移植允许在移植前将植骨进行各种处理，以清除或减弱植骨中引起免疫排斥的抗原成分，但如何又能保留其诱导成骨能力，这正是百年来异种骨移植研究的核心问题。

异种骨移植在西欧国家研究较多，而国内较少，有关异种骨处理方法的研究已有一定数量的文献报道，但已往尚无一种方法能取得理想效果。用浸渍法(maceration)将移植骨中的有机质除去，包括脱蛋白脱脂肪，同时进行灭菌处理，最后只留下矿物质网。Orell 1938 年采用氢氧化钾浸渍法，所制得的贮存骨称为洁净骨(ospurum)。1954 年 Williams 和 Trvine 用乙二胺处理制备的贮存骨称为无机骨(anorganic bone)，其本身缺乏骨诱导力且吸收缓慢。1957 年德国 Kiel 城的 Banermeister 和 Moatz 取小牛骨骼，用 20%过氧化氢脱蛋白，用乙醚蒸气脱脂肪，用丙酮干燥，最后用环氧乙烷或放射线照射消毒后包装。此方法 1959 年在慕尼黑会议上报告后，引起人们的重视，将此法制备的移植骨命名为 Kiel 骨。免疫学研究证实，Kiel 骨仅具有微弱的抗原性，没有诱导成骨能力，它是目前唯一进行商品生产的部分脱蛋白异种骨。以后在英国 Oswestry，Agnes Hunt 矫形医院用过氧化氢和乙二胺双浸法制备完全脱蛋白骨(Oswestry 骨)，但并无诱导力。

异种骨移植的成骨活性物质：生化技术分离鉴定表明，骨基质中非胶原组成部分含有几十种不同的蛋白质成分，其中包括许多骨特异性生物活性物质，如：骨连接素(osteonectin)，对羟基磷灰石有强亲合力，可促进钙离子与 I 型胶原的结合，促进骨质成熟；骨钙化素(osteocalcin)又名含 γ-谷氨酸蛋白、基质谷氨酸蛋白等，是一种良好的骨生成标记物，在基质钙化的生理过程中具有重要作用；其它还有骨骼连接因子(SCF)、骨化学趋化因子等。但与骨诱导理论关系最为密切的还是骨形态发生蛋白(BMP)，其研究最为广泛，了解也最多。

BMP 与众多生长因子的刺激增殖作用有所不同，它是一种类似胚胎发生作用的定向分化诱导因子，可诱导间胚叶分化组织细胞向成骨方向分化增殖。BMP 广泛分布于哺乳动物的骨基质中，其结构组成在不同种属间具有高度同源性。大量研究表明：在人、猴、牛、猪、羊、兔、鼠等不同种属间，BMP 可跨越种属诱导骨软骨反应，这正是异种骨诱导成骨的基础。BMP 在骨组织中含量甚微，在皮质骨中的含量大于在松质骨中的含量。Lindholm 等通过测量 ^{45}Ca 的摄取发现，植入骨干骨基质诱导成骨量比植入骨松质高 8 倍以上。Urist 等用免疫荧光法显示 BMP 集中分布于骨细胞陷窝壁上。

异种骨移植的抗原性：骨是一种复合组织，除了骨本身的细胞组成和骨胶原性基质之外，还包括神经组织、脂肪组织、小血管和血液成分以及纤维结缔组织等。所有这些成分表面都具有遗传基因控制的特异性抗原，由于这些抗原的存在，在异种间进行组织移植后，就会发生免疫反应，引起移植物的排斥。参与免疫反应的因素有多种，一般认为以特异性细胞免疫和体液免疫为主。

骨移植后全面评价受体的免疫反应情况，需进行细胞免疫和体液免疫等方面的分析检查。植骨局部的组织学检查直观可靠，是反映细胞免疫的指标之一，但因取材所限，以往仅检查受体全身性细胞免疫机能以判断植骨免疫的程度，这方面指标包括淋巴细胞转化试验、T细胞玫瑰花形成试验、白细胞移动抑制试验以及多种形式的细胞毒试验等。在体液免疫方面，可以测定受体血清中免疫球蛋白含量，抗骨抗原的特异性抗体的产生，以及抗原抗体复合物等。通过上述检查，可对植骨受体的免疫反应水平作出客观评价，对移植骨的抗原性及其发展归宿作出判断。国内用不脱钙骨切片方法和免疫荧光染色技术，曾对各种类型的异种骨移植进行系列研究和直接观察，对异种骨的抗原组成及其意义有了新的认识。发现植骨后1～2周，受体内即可得特异性抗骨抗体，3周时抗体滴度达到高峰，以后随着植骨吸收和抗原的不断清除，受体血清中抗体滴度不断下降。经处理的异种骨移植术后6～8周，受体血清中抗骨抗体接近消失；而新鲜异种骨移植时，高滴度的抗体水平持续到术后12周以上。同时尚观察到异种骨移植抗原主要位于骨细胞和哈弗管内皮上，而异种骨基质染色阴性。Urist将人、牛、猪的脱钙骨基质埋入大鼠肌间隙，术后组织学检查发现异种骨基质周围有大量淋巴细胞、浆细胞浸润，渗出广泛，多核吞噬细胞堆积，周围仅有小量软骨细胞分化而无骨组织生成。

免疫排斥反应不仅妨碍植骨与被诱导组织的直接接触，还破坏植骨成分，造成局部炎性反应。如何消除异种骨抗原性同时保留其成骨能力，是近百年来异种骨研究的核心问题。关于植骨处理方法，文献报道多种多样，诸如脱钙、深低温冷冻干燥、煮沸、高温煅烧、放射线照射以及化学脱蛋白等，但迄今为止上述方法对异种骨无一能取得满意效果。有些处理过于温和，不足以消除异种骨的抗原性，而有些处理又过于强烈，在去除植骨抗原性的同时也破坏了其成骨活性物质。经脱蛋白处理的异种骨缺乏诱导成骨能力而仅具有被动支架作用（如脱蛋白无机骨），这类材料仍有商品出售（Kiel骨），文献上也有不少应用报道。但种种方法均未能解决异种骨移植的根本问题，即最大限度发挥异种骨的诱导成骨能力。异种骨抗原性和诱导性具有共同物质基础，消除抗原性的处理必然破坏其成骨物质，这一点提示：将两者分开处理，可能是解决问题的关键所在。

异种骨移植的临床应用：异种骨移植的首例报道可追溯到1688年。1885年Ollier报道了360例异种骨移植的应用情况，以后也陆续有报道，但由于当时还不懂得如何处理植骨，而新鲜的异种骨在受体引起强烈的免疫排斥反应，最后导致移植失败。随着免疫学理论的发展，人们对移植排斥的认识不断深入，开始寻找解决方法，即在移植之前用物理和化学方法处理异种骨，以减弱植骨的抗原性。传统的处理方法有：

冷冻和冷冻干燥：将植骨置于－20～－70℃保存后真空干燥处理，然后再行移植，如Boplant冻干骨。最初报道，这种处理行之有效，植骨抗原性减小，成骨作用强，部分研究声称其效果极佳，但后来系统的实验观察和临床应用均证实，冷冻和冻干处理骨移植失败率高，临床使用效果不佳。

脱钙处理：像处理同种异体骨一样，也用0.6mol盐酸使异种骨脱去矿物质后再植入受体。研究结果表明，这种处理对异种骨抗原性影响甚微。Urist观察到异种脱钙骨移植后局部有大量的小圆细胞浸润，炎性组织包围植骨，少见新骨诱导现象。Salama等报道异种脱钙骨的抗原性比冻干骨还强，移植效果令人失望。

无机骨或脱蛋白骨：通过理化方法，去除骨中的有机成分，其中有完全脱蛋白的Oswestry骨和部分脱蛋白的Kiel骨。这种

植骨抗原性很弱或接近消失，移植后不引起明显的排斥反应，能起到暂时的充填和支持作用。Kiel 骨至今在西方国家仍有商品出售。这类植骨的主要缺陷是没有成骨诱导能力。

复合异种骨的研究，是异种骨研究的重要进展。Burwell 最先报道自身红骨髓具有高活性成骨能力。1972 年，Plenk 首次用脱蛋白异种骨复合自身红骨髓移植修复大鼠的骨缺损取得显著效果，骨髓中富含未分化间质细胞、骨内膜细胞以及具备成骨潜力的骨祖细胞。近年来研究发现，骨髓中的单核细胞和血小板等还能产生众多生长刺激因子。一些实验研究表明，自身红骨髓可直接促进骨折愈合和骨缺损修复。异种骨经脱蛋白处理后抗原性微弱或消失，植入机体后可发挥骨传导作用，便于宿主毛细血管和纤维结缔组织长入。在复合自身红骨髓情况下，异种脱蛋白骨作为支架为前者提供适宜的诱导分化环境。Salama 首次将复合自身红骨髓的 Kiel 骨用于临床治疗包括假关节、良性骨肿瘤及创伤性骨缺损等多种伤病和关节融合术，26 例 31 处经随访 6 个月以上，除 1 例感染外，其余均获得良好效果。1983 年，他又总结了 110 例临床手术，发现应用复合性异种骨移植疗效满意。他强调应对异种植骨重新评价并倡议广泛应用。

理想的植骨材料应具有良好的成骨能力而不引起受体不良反应，植入机体后应有短期的机械充填作用且易于吸收替代，还须有丰富来源并排除交叉感染的可能性，国内报道的重组合异种骨使上述设想成为可能。BMP 具有高效诱导成骨活性，脱蛋白处理的异种骨抗原性微弱，后者可作为理想的多孔性载体支架供 BMP 结合，两者复合移植不仅可避免异种骨移植强烈的免疫排斥反应，而且浓缩了植骨的成骨活性物质，因此具有显著的成骨能力，系列实验研究和临床验证获得满意疗效。这种重组合异种骨方法为异种骨移植的研究开辟了新途径。随着现代分子生物技术的发展，获取高纯度高活性 BMP 制品已日趋简单。1987 年，Urist 等详细报道了 BMP 分离、纯化及活性鉴定程序，证实 BMP 活性主要存在于一段 4.5×10^3u 的多肽上。1988 年，Wozney 等成功测定出控制 BMP 合成的基因序列，并很快合成了两种人源性 BMP 基因片段。目前国内已开展应用基因工程重组技术生产人 BMP 的研究，并已取得初步结果。高纯度人 BMP 和无抗原性牛骨松质的组合不仅使异种骨的免疫反应问题得到解决，还能赋予它成骨活性，使其成为一种来源丰富的植骨材料，在骨缺损修复、骨折愈合以及骨骼重建等方面可能显示出一定的作用。

3.2 骨移植方式及方法

Fashion Method of Bone Grafting

3.2.1 松质骨移植

Cancellous Bone Grafting

松质骨移植应用很广泛，对移植骨强度无特殊要求时均可应用此法。不论移植骨内细胞成分能否保持存活，松质骨较软皮质骨更易与受体骨融合，如配合应用无蚀损性内固定，可满足多数植骨手术需要。全身各部位可供移植的松质骨有骨盆骨、脊椎骨、肋骨、足跗骨、手腕骨及长骨两端，最常用的供骨部位是髂骨。现以髂骨为例阐述松质骨移植术。

【适应证】

(1)填塞骨空腔，包括感染病灶消除和肿瘤刮除术后形成的空腔。如空腔过大，也可并用异种骨植骨。

(2)与皮质骨移植或金属内固定并用治疗骨折延迟愈合、不愈合、假关节形成及骨缺损等。

(3)脊柱融合术。

【术前准备】

(1)改善病人全身情况。如有营养不良或贫血者,术前应予纠正。

(2)局部有感染伤口或创面时,须待其愈合3至6个月后方可考虑植骨。在开放性火器伤,伤口虽已愈合,但植骨术前仍须注射破伤风抗毒素血清,并于术前2d应用抗生素。

(3)改善局部软组织条件。在瘢痕区不宜植骨。须切除瘢痕,行植皮或皮瓣转移,为植骨提供良好的局部环境,软组织手术后3～4周再行植骨术。

【麻醉与体位】

下肢手术在硬膜外麻醉或腰麻下同时施行髂骨取骨及植骨术。上肢或脊柱手术在局麻下行髂骨取骨术。仰卧位时可采取髂骨翼前1/3部分骨质,俯卧位时取后1/3髂骨翼部骨质。髂骨翼中1/3较薄,前后1/3较厚(图3-2-1),可提供丰富的松质骨。病人取仰卧或俯卧位视植骨部位而定。

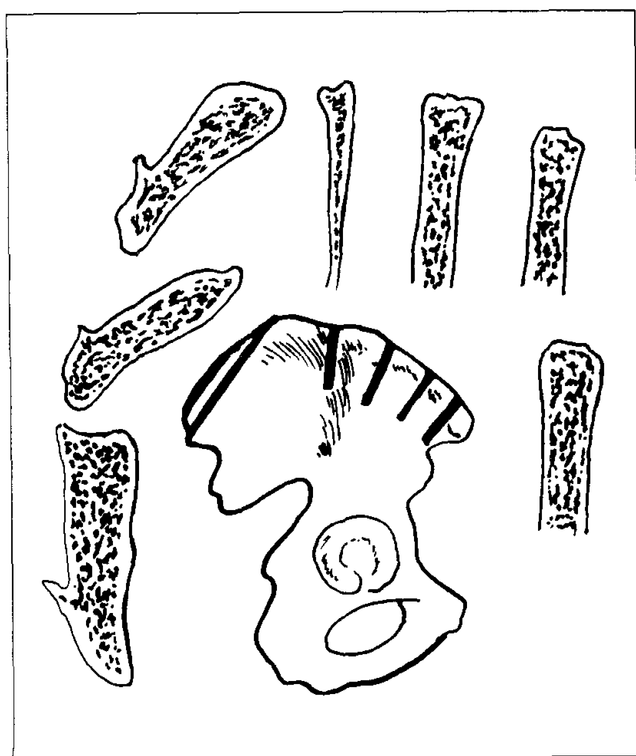


图 3-2-1 髂骨取骨

【手术步骤】

(1)由髂前上棘向后上沿髂嵴方向做8～10cm切口。切开皮肤和皮下组织,由骨膜与臀大肌、腹壁肌起始线接合部切开,直至髂嵴骨面。骨膜下剥离,连同骨膜剥离外侧的臀中肌、阔筋膜张肌及内侧的腹壁肌、髂肌。用干纱布填塞压迫止血,止血以后取出。向两侧拉开软组织充分显露髂骨。如需取髂骨外板,只需显露髂骨外侧面即可。根据需要,可选用下述取骨方法:

(2)髂松质骨切取方法

①采取松质骨碎骨:由髂前上棘后方起,向髂嵴后上部7～10cm处做一连线如弓弦,用骨刀沿此线切下包括髂嵴的新月形骨块,在其近端及深面保留部分软组织相连、撬下骨块向内侧翻转180°,暴露断面的松质骨(图1、2)。用刮勺或小骨凿从内外侧骨皮质间采取松质骨;也可挖出新月形骨块内的松质骨,仅保留内外侧骨皮质。取骨完毕后,将骨块回归原位,间断缝合肌肉及深筋膜。此法可保持髂骨外形完整,但取骨量少,适于修复小的骨缺损及充填小的骨腔。

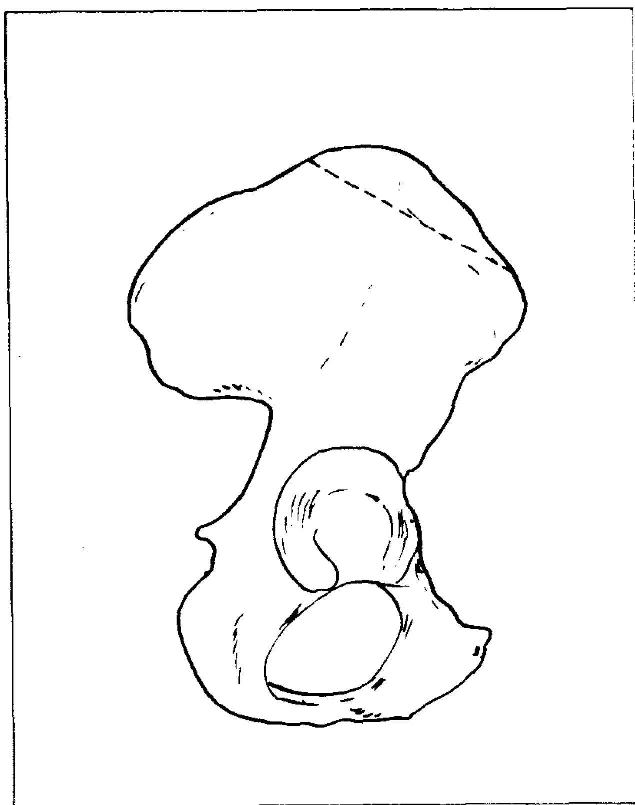


图 1

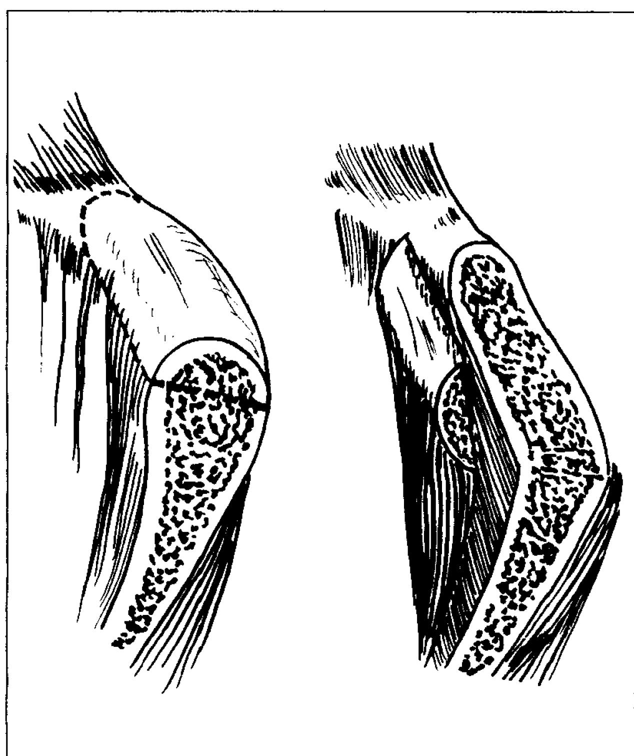


图2 撬起骨块显露松质骨

②采取全厚松质骨：由髂骨翼前部向内、向外斜形劈开髂嵴，连同内外侧骨皮质向内、向外推开，显露两层骨板之间的松质骨，用骨凿或小骨刀切取松质骨块(图3、4)。这种取骨方法的优点是可保留髂骨外形，且适用于年龄较大的儿童。

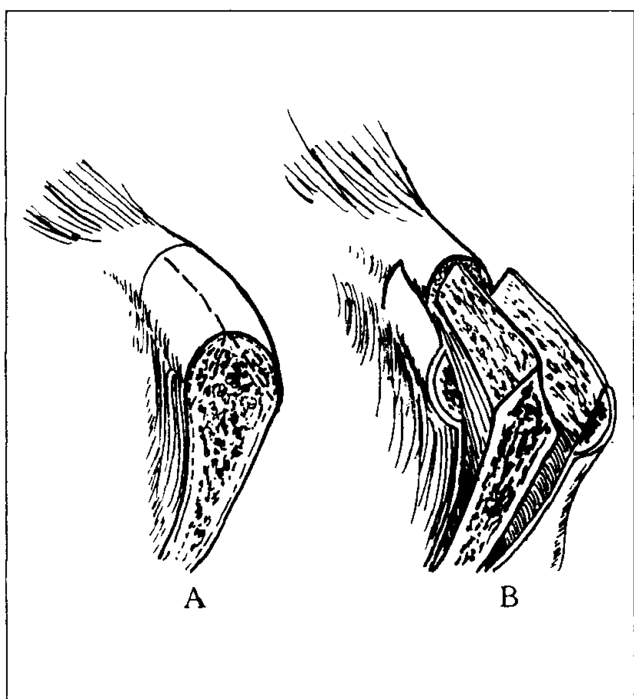


图3 劈开髂嵴连同骨皮质向两侧推开

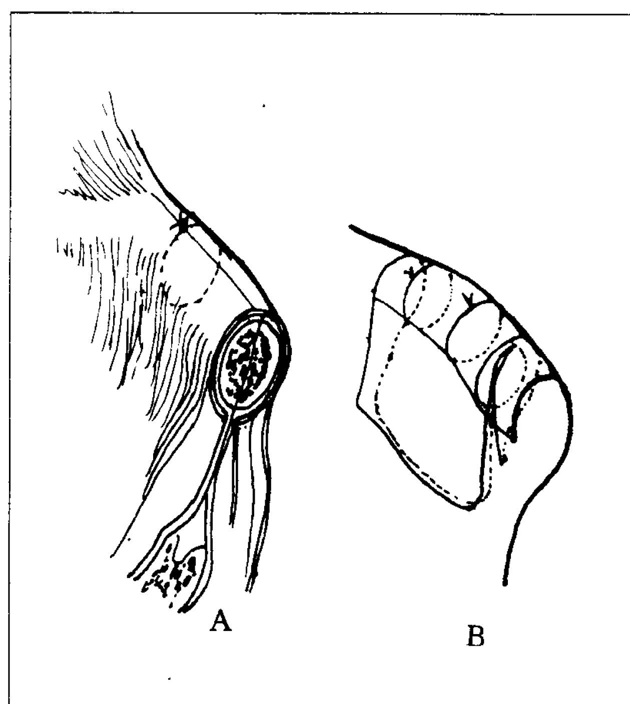


图4 关闭供骨区

③采取髂骨外板：先用骨刀凿出骨片的轮廓，再切透外板，用一宽骨刀自髂嵴切取撬下骨片。也可用刮勺或骨凿在暴露的松质骨面上采取较多量的松质骨(图5)。取下的骨片常用于脊柱融合术(H形植骨)。

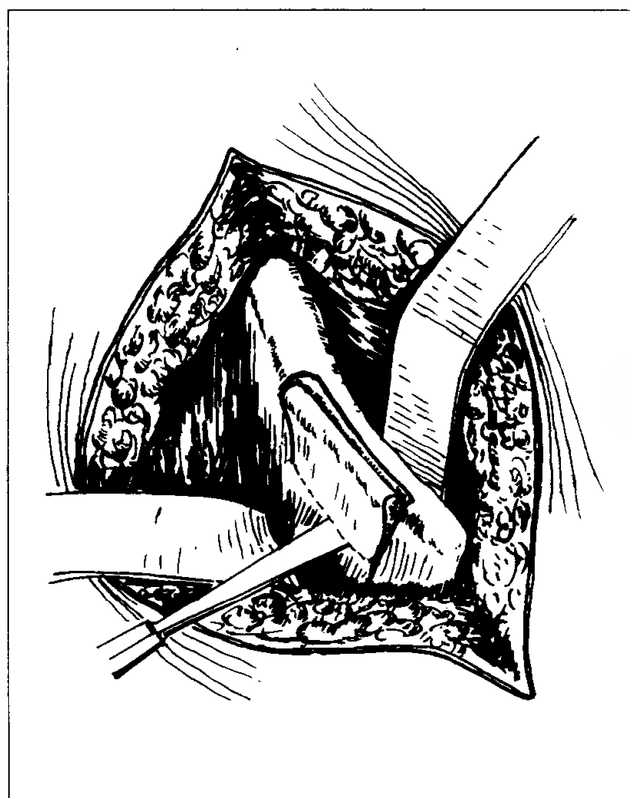


图 5

④采取薄层骨片：在取骨之前用骨刀切除一层髂骨嵴，露出平整的松质骨面，然后将骨刀沿髂嵴方向放平，用骨锤向后上方轻轻锤击，这样可切取包括两侧骨皮质在内的薄层骨片，其厚度一般为2～3mm，长6～7cm（图6）。此法常用于脊柱融合术及骨折内固定术。

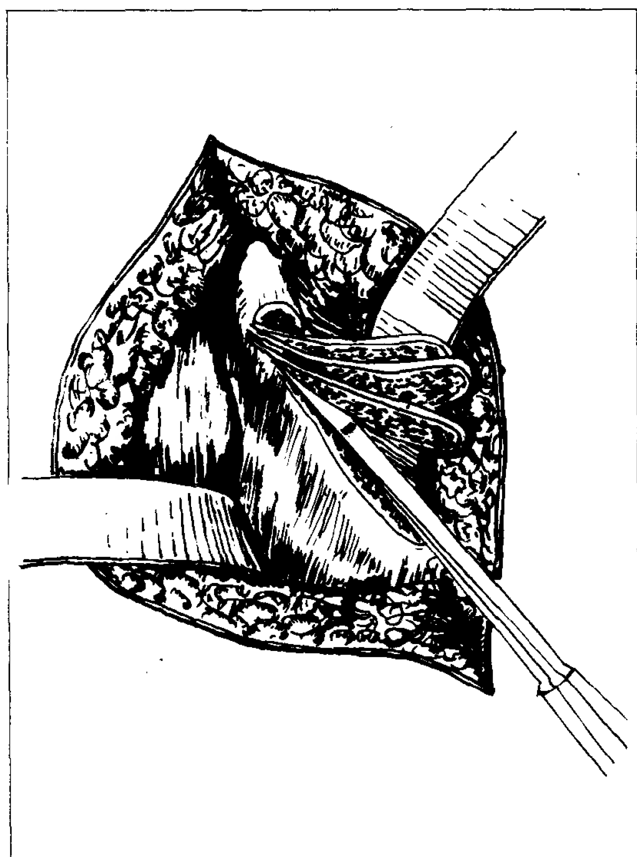


图 6

⑤采取楔形骨片：用骨刀自髂骨冠状面截取一V形骨块。此法常用于先天性髋关节脱位髋臼加盖术（图7）。

⑥采取髂嵴长骨块：用骨刀在髂嵴部切下一包括内外侧骨皮质的长骨块（图8），常用于髂骨截骨肢体延长术（Salter手术），纠正儿麻后遗肢体短缩畸形；也用于修复长骨缺损。如用于修复长骨缺损，可先在欲取骨块的后上方用骨刀切出一阶梯形骨缺损，然后用手钻在此缺损处由后向前钻一隧道，取下骨块，以便在植骨时行髓内针固定（图9）。另一种取矩形骨块的方法是：在髂嵴下方，按需要用骨刀切取一矩形骨块，包括两侧皮质骨。骨刀应穿透内板，但不能超过2～3mm（图10）。取骨后将髂肌与臀中肌等用褥式缝合法缝合，闭合死腔，防止血肿形成。这种取骨方法的原则是保留髂嵴。

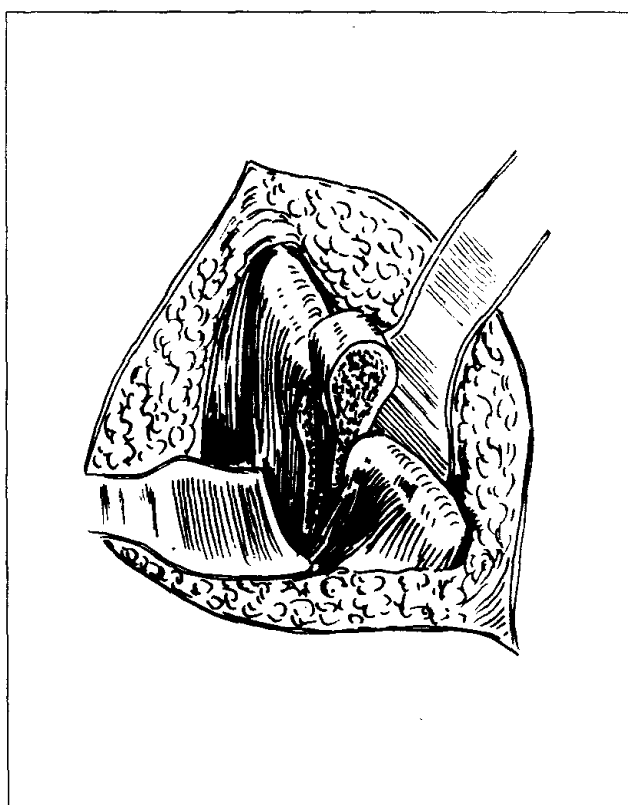


图 7

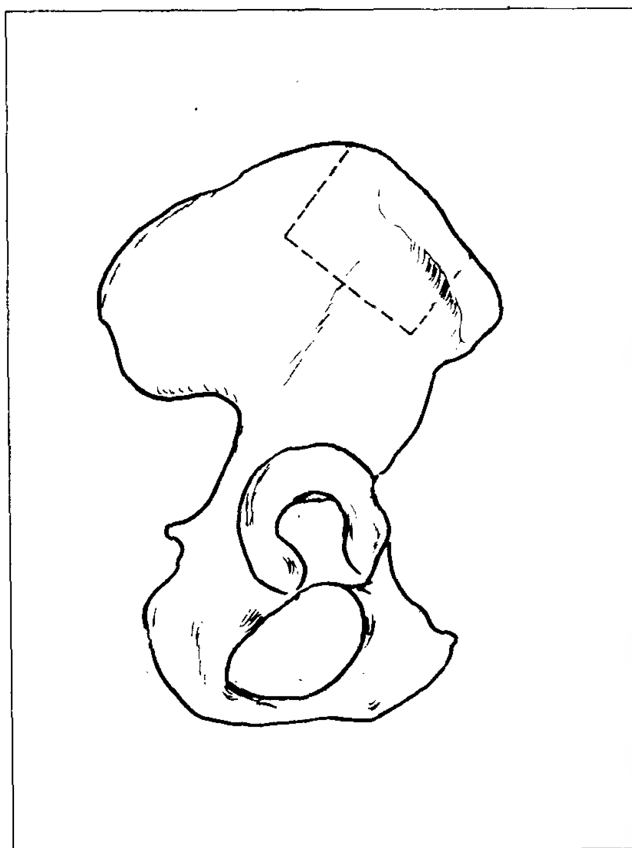


图 8

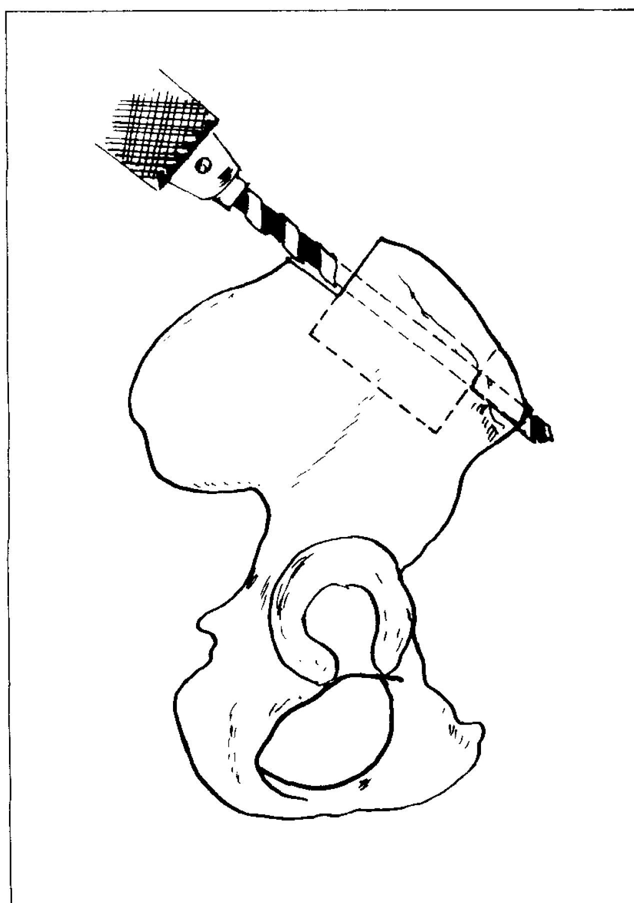


图 9

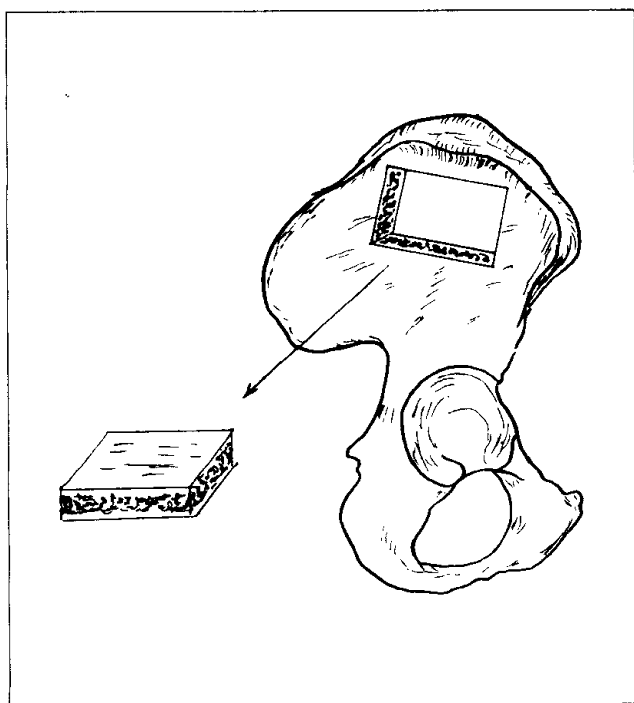


图 10

(3)取骨后可根据受区情况,选用下述植骨方法

①骨不连外周薄片植骨:显露骨折部位及适当长度的骨折端,切开骨膜,用骨膜剥离器剥开。如须行髓内针固定,则先行固定,然后将骨折端骨面用骨凿凿成粗糙面,将松质骨切成 2~3cm 大小,纵向贴紧骨面植于骨折部周围。位于皮下的骨面只植少量骨片,在肌肉下的骨面可植数层骨片,尽可能在骨折部位周围都植入骨片(图 11)。缝合肌肉。如植骨量大,缝合皮肤切口困难,最好切除骨折端部分骨痂,或同时切除周围多余软组织以减少张力。术后采用加压包扎石膏管型外固定。如已使用髓内针内固定,也可不使用石膏外固定。

此外,可以联合使用松质骨片与内固定钢板,即将一长度与宽度合适的松质骨片跨骨折线植于骨折部位,用钢板进行固定,再在骨折部四周行松质骨薄层植骨。股骨髁上部的骨不连即可使用此法(图 12)。此法的优点是兼有牢固的内固定和促进骨折愈合的作用。

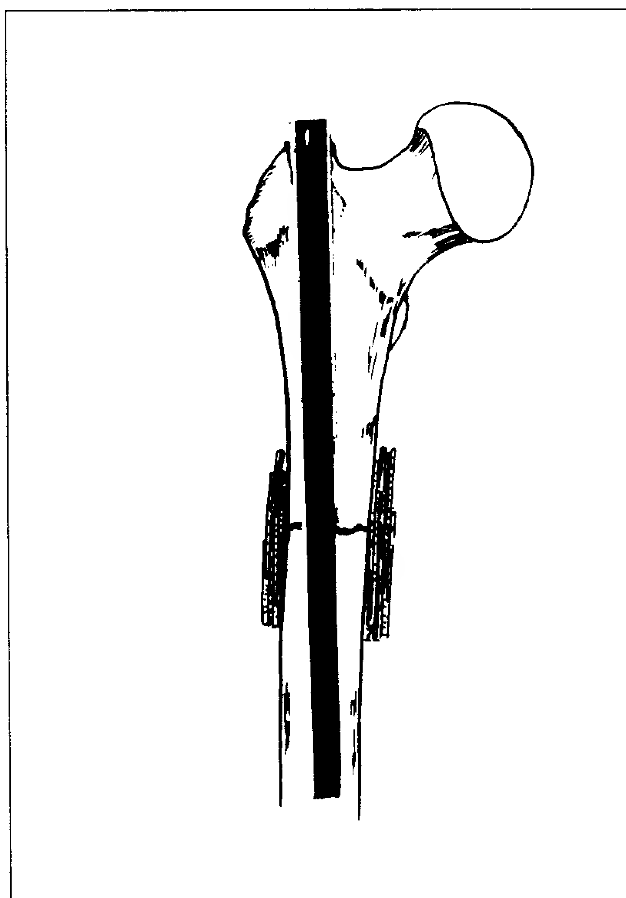


图 11

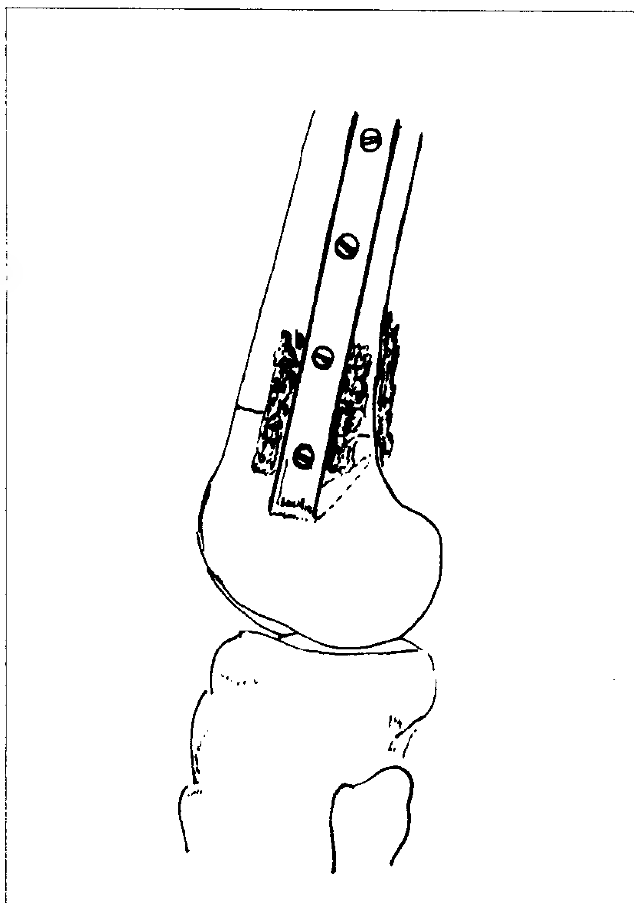


图 12

②骨腔内充填植骨：松质骨碎块或薄片可用以充填切除良性骨肿瘤后留下的空腔或骨髓炎造成的骨缺损。最好是通过骨的肌肉附丽面显露病灶，空腔壁开窗应足够大，能在直视下彻底刮除内容物。如系肿瘤，刮除后尚须用50%氯化锌烧灼腔壁，冲洗干净后植入松质骨碎块或薄片，轻轻敲打至填充紧密，但不宜过紧。如空腔过大不能填满，则可利用邻近肌肉形成一肌瓣充填空隙，在开窗处将肌瓣与周围骨膜和软组织缝合固定（图13）。关闭伤口时用健康肌层覆盖开窗部，然后缝合皮肤。一般无须放引流条。对不影响骨强度的较小缺损，术后可仅用无菌敷料包扎；如缺损大，可能影响骨的强度甚至引起病理性骨折者，须用石膏外固定3个月。

③脊柱融合术植骨：对脊柱结核、脊柱骨折及脊柱滑脱症等行手术治疗，常须植骨。显露椎板后，参照皮肤定位线判断需要融合的部位和范围，切除棘间韧带，劈开棘突，注意

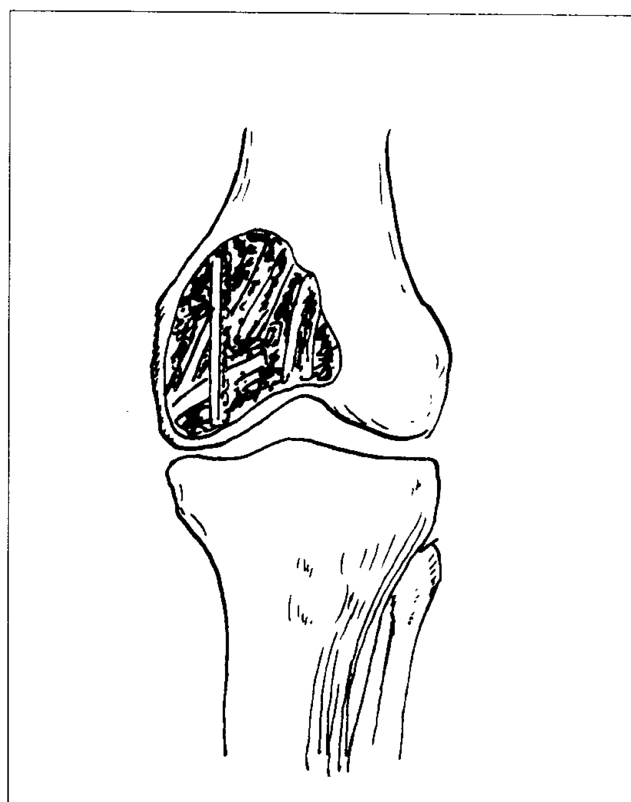


图 13

勿折断及劈入椎管。用小圆凿将椎板及棘突两侧骨面凿成鱼鳞状（图14），将条状骨块修整后嵌入劈开的棘突中，碎骨块或火柴棒样骨条植于棘突两侧和椎板面上（图15）。

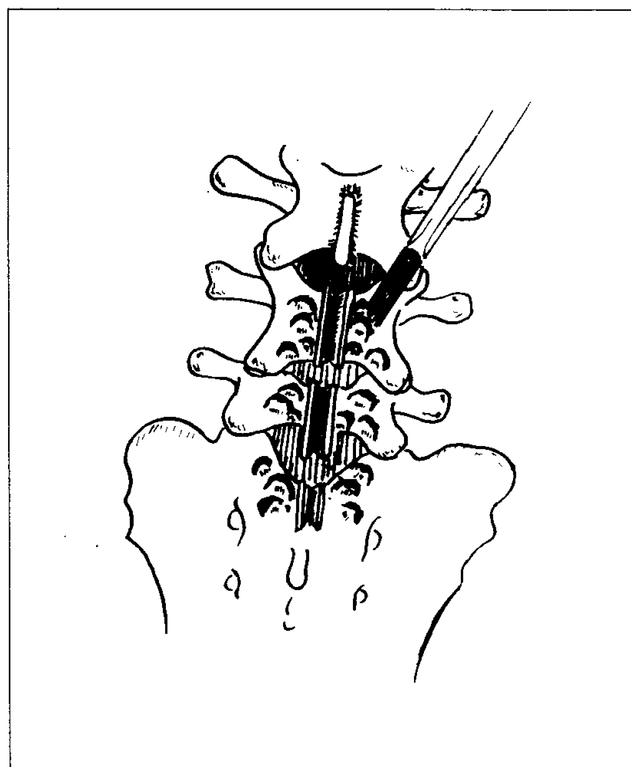


图 14

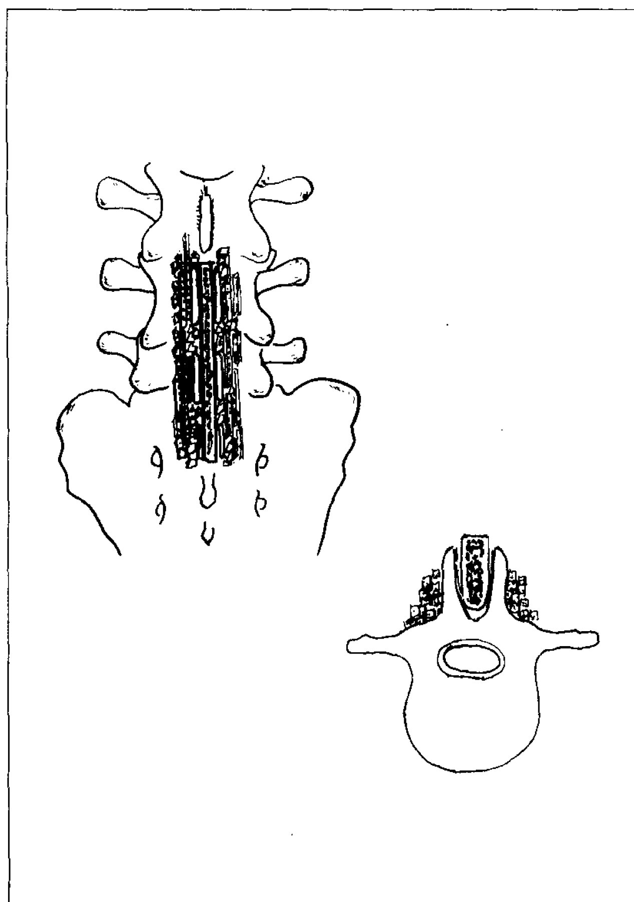


图 15

【术中注意要点】

(1)采骨后在骨断面涂少量骨蜡,彻底止血,如有死腔应予闭合。将剥开的骨膜复位,按层缝合切口,用厚敷料包扎伤口。

(2)对切取多量骨片或大块髂骨的病人,术后应用砂袋压迫伤口 24h,以防止血肿形成。取骨后不影响肢体活动,可早期下床。

3.2.2 皮质骨移植

Cortical Bone Grafting

在金属内固定板问世之前,皮质骨板移植是治疗骨不连的一种常用方法,常辅以松质骨移植以增强其成骨作用。皮质骨主要来源于长骨,如股骨、肱骨、胫骨和腓骨等骨干,而胫骨与腓骨是常用的皮质骨取骨部位。

【适应证】

(1)骨折不愈合,特别是骨质缺损造成的骨折不愈合或假关节。

(2)充填骨病如骨囊肿、良性骨肿瘤、纤维结构不良等刮除术或切除术后形成的骨质缺损。骨结核病灶清除后,充填所遗留的空腔。

(3)脊柱融合术及某些关节融合术需行植骨者。

【术前准备】

同 3.2.1 “松质骨移植”。

【麻醉与体位】

同 3.2.1“松质骨移植”。

3.2.2.1 胫骨骨块切除术

Resection of Tibial Bone Segament

胫骨是最常用的皮质骨供骨来源,取自胫骨的骨块强度较好。

【手术步骤】

(1)切口:在小腿前外侧作一弧形切口。因其下有肌肉组织,可避免术后瘢痕与骨面粘连(图 1)。

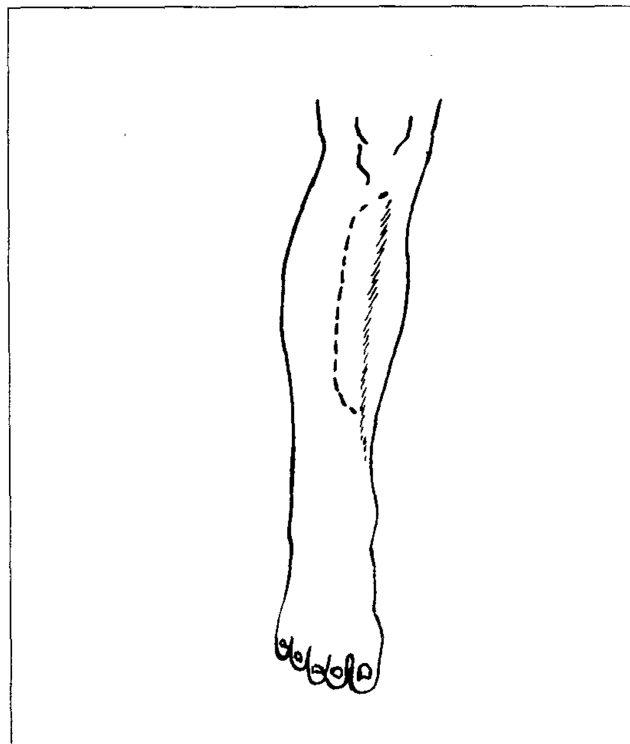


图 1

（2）取骨：切开皮肤及皮下组织，向两侧牵开皮瓣，设计所需骨块大小，“Ⅰ”形切开骨膜，用骨膜剥离器向两侧推开，显露胫骨内侧面。按所需骨块的大小用骨凿作出记号，用手钻在画线上钻多个小孔，用刀将小孔连接成线，用电锯或气锯沿此轮廓线斜形锯下骨块。宜保留胫骨前、后缘，以免取骨后减低胫骨本身的坚固性，从而引发骨折。取下骨块后，在胫骨上端用刮勺刮取适量的松质骨，慎勿伤及骨骺及关节面。取下之骨条块用湿纱布覆盖备用（图2、3）。

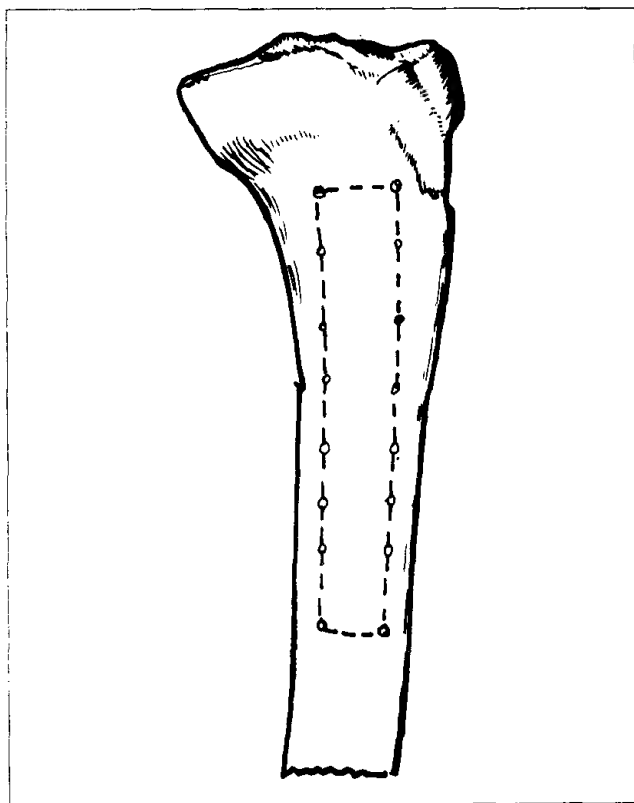


图 2

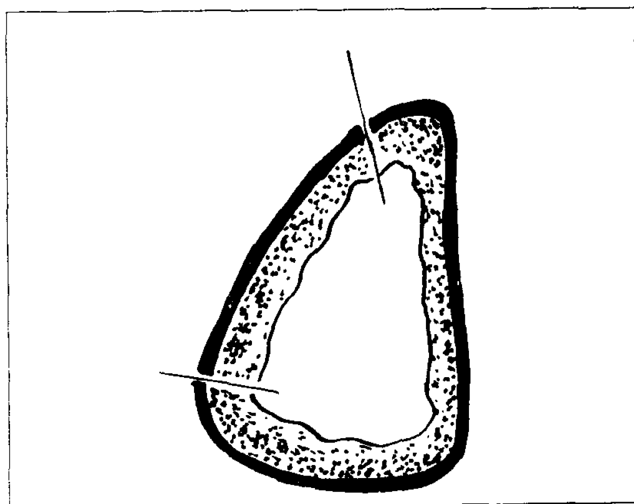


图3 截取骨片时保留胫骨前后角

（3）关闭伤口：止血完毕后，缝合深筋膜，闭合骨骼上的缺损部位，然后缝合皮下组织及皮肤切口。

【术后处理】

加压包扎伤口，术后10～14d拆线。在胫骨上取较小的骨条块，术后无须固定，只是在切取较大骨块后才须用石膏托固定2～3个月。

3.2.2.2 腓骨骨段切取术

Resection of Fibular Bone Segament

腓骨具有一定的强度，通常取腓骨的中1/3段或上1/2段作为骨移植材料。腓骨不是主要负重骨，切取后对下肢功能无明显影响，但在取骨时仍须注意以下几点：①妥善保护腓总神经；②必须保留远侧1/3段腓骨，以保证踝关节的稳定性；③不能切断腓骨长短肌。取下的腓骨应用髓内穿针固定方法。适用于修复儿童长骨如尺、桡骨骨缺损；某些骨病如桡骨远端新生物切除后，可切取腓骨近1/3代替桡骨远端。

【手术步骤】

（1）切口：在腓骨外侧作直切口，长度按取骨需要而定。在腓骨肌与比目鱼肌之间进行分离，显露骨膜，纵向切开之，由远端向近端作骨膜下剥离，骨膜剥离器紧贴骨面，避免损伤腓动脉及其它血管（图1）。

（2）取骨：显露腓骨后，确定所需骨块的长度，在两端各用骨钻钻多个小孔，用线锯或气锯锯断。如用骨刀截骨，应注意避免腓骨劈裂或骨折。

如所取腓骨系用于替代桡骨远端，须取腓骨近侧1/3段。先在股二头肌腱后方显露腓总神经，逐渐向远侧游离至腓总神经绕过腓骨头颈部处，此处腓总神经被腓骨长肌起始部覆盖。刀刃向外切开薄层肌纤维，使神经脱位并将其牵向前方，然后按上述方法切取

腓骨(图 2)。在继续行骨膜下剥离时,须小心勿伤及腓骨颈与胫骨之间的胫前动脉。仔细止血后,先缝合深筋膜,再缝合皮下组织及皮肤。

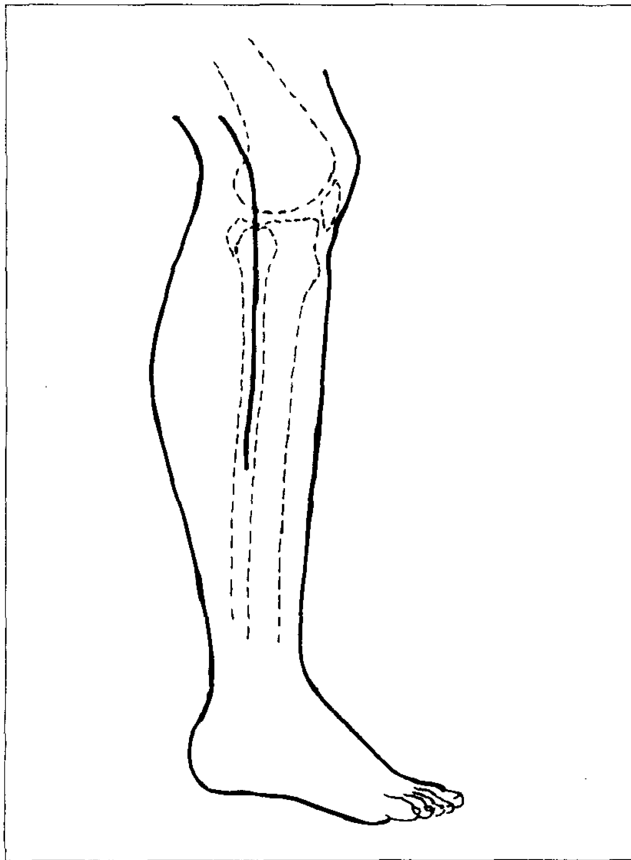


图 1

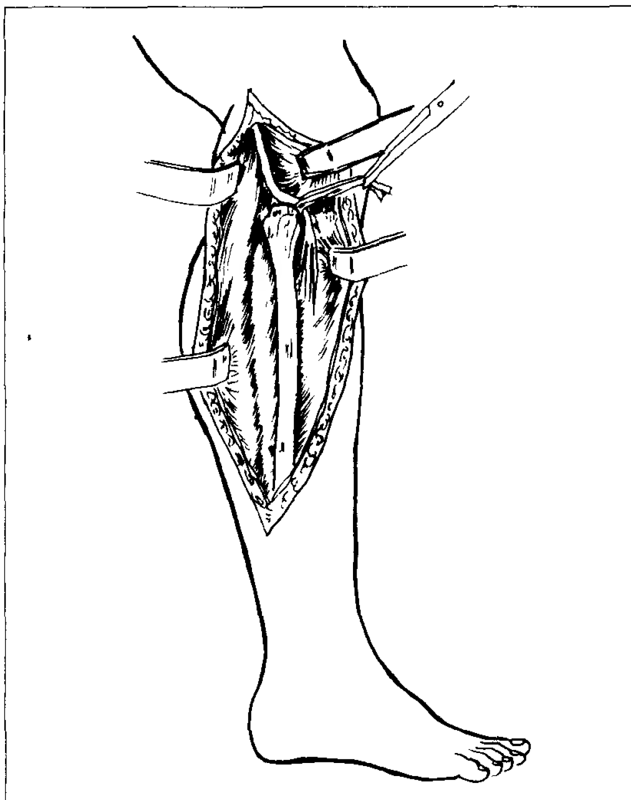


图 2

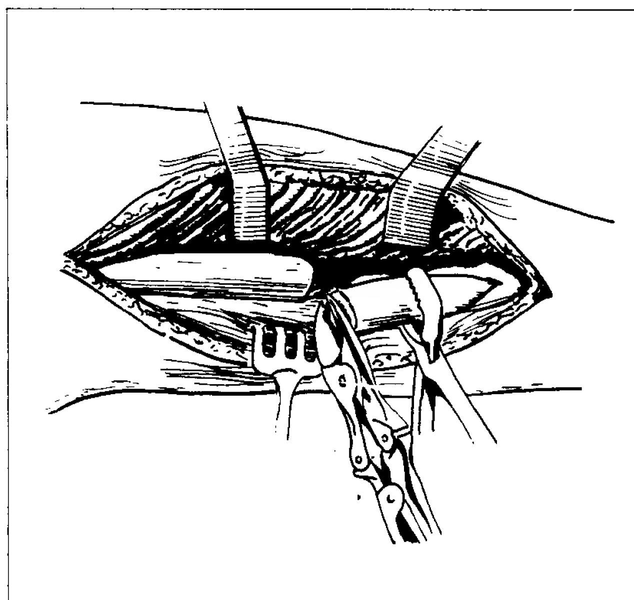
3.2.2.3 单侧上盖植骨术

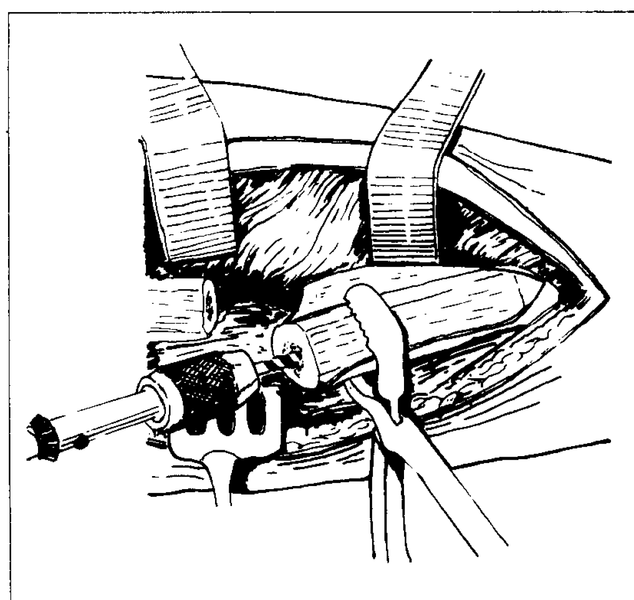
Single Onlay Cortical Graft

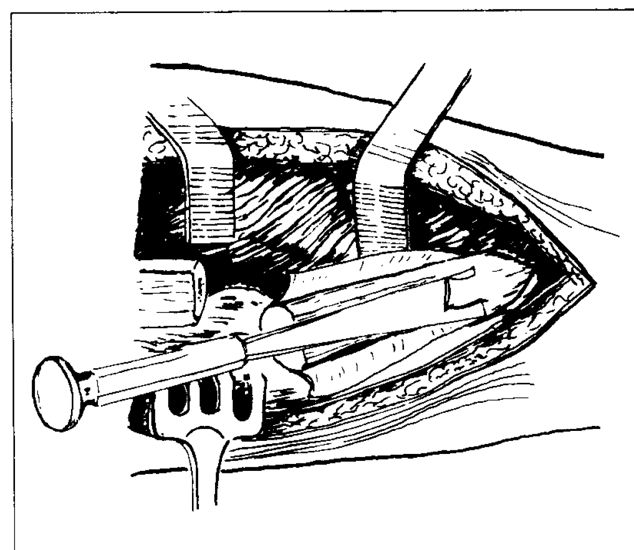
在治疗骨折不连接时,为达到既能固定骨折又能促进骨折愈合的双重目的,Campbell 于 1924 年首先提出上盖植骨法,即将所采取的皮质骨块,跨越骨折处固定于骨折端之表面,再在骨折线周围加一些松质骨条片。本法适用于治疗长管状骨骨干部位的骨折不愈合。

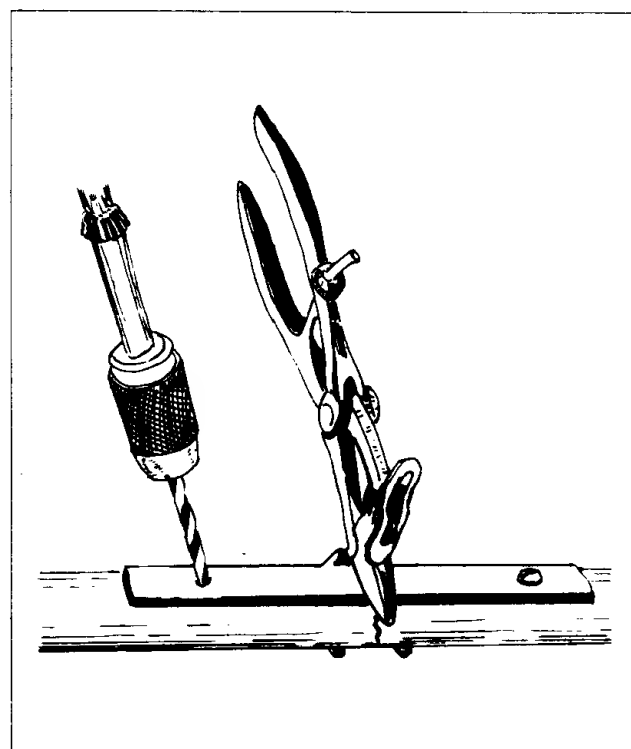
【手术步骤】

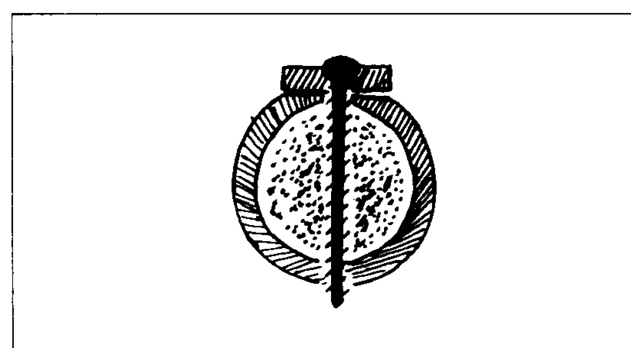
显露骨折断端,根据拟植入的上盖植骨片的大小,切开骨膜,向两侧行骨膜下剥离,尽可能保留软组织和骨膜的附着。如骨折对位好,则无须清理骨折端,用小骨钻沿植骨床钻孔,以利新骨顺钻孔长入植骨块;如断端骨质硬化,应清除断端间所有瘢痕组织、用咬骨钳和骨凿修整去除硬化骨(图 1),用骨钻钻通髓腔(图 2)。用骨刀去除植骨床上一薄层皮质骨(图 3),形成一连续平整的植骨床,其长度与宽度与上盖皮质骨板相仿,使植骨块与植骨床达到紧密接触,以利于新骨长入植骨块。将已采得备用的皮质骨片的髓腔面用骨凿修理平整,跨越骨折处置于骨折端受骨床,用三爪持骨器固定骨片,在骨折端远、近侧约 2.5cm 处各钻一孔,各上一枚螺丝钉(图 4),螺丝钉应通过植骨块和受区双侧皮质骨(图 5),每一侧应用 2～3 枚螺丝钉,注意不可使螺丝钉通过骨折线。皮质骨片固定完毕后,在骨折周围或骨折端去除硬化骨质后遗留的缺损处加用松质骨植骨(图 6)。术后用石膏托固定 2～3 周,待手术后肿胀消退后再用管型石膏固定直至骨折愈合。

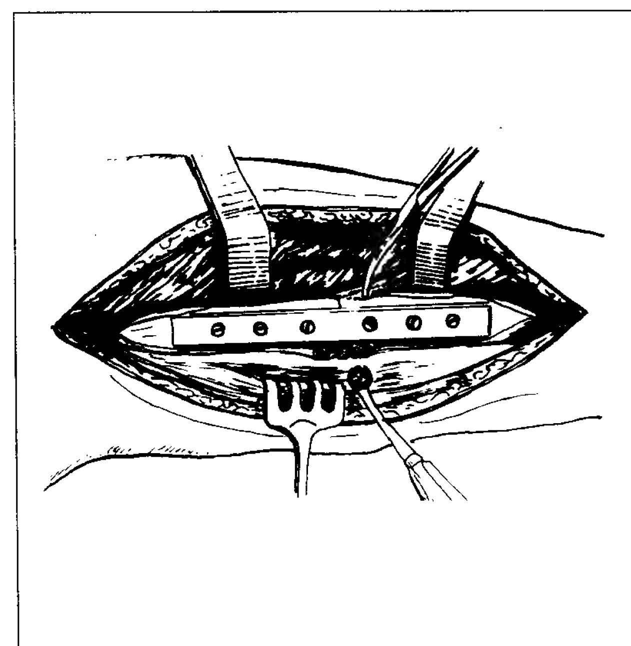

图 1


图 2


图 3


图 4


图 5


图 6

3.2.2.4 双侧上盖植骨术
Dual Onlay Graft

1941 年 Boyd 首创双侧上盖植骨术治疗先天性胫骨假关节。

此法手术步骤不同于单侧上盖植骨术之处，在于在原上盖植骨之对面再植入一皮质骨块，用螺丝钉将两块皮质骨固定在一起，并在两断端间填塞松质骨，使固定作用更为牢靠，又利于加速骨愈合（图 1）。双侧上盖植骨术用于治疗各种类型的骨不连，因其手术操作不如单侧上盖植骨术简单，故用于治疗难治的骨折不愈合，如老年或骨质疏松病人骨皮质松变、髓腔扩大者；也用于邻近关节的骨折不愈合、邻近大关节的大骨囊肿、骨巨细胞瘤等刮除术后易发生病理性骨折者。此时单侧上盖植骨术难以维持稳定性，可采用双侧上盖植骨术（图 2）。

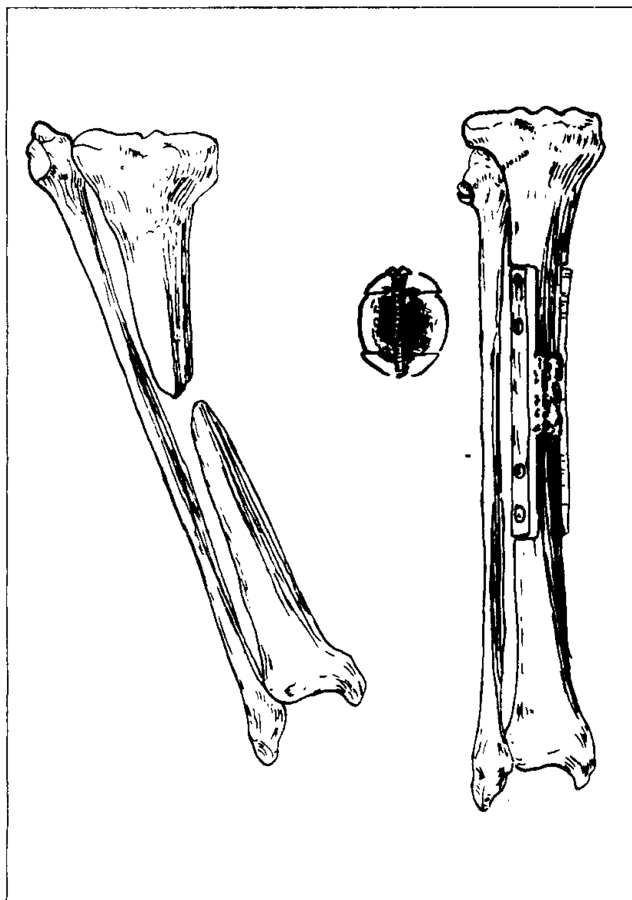


图 1

此法术中、术后注意要点同单侧上盖植骨术。

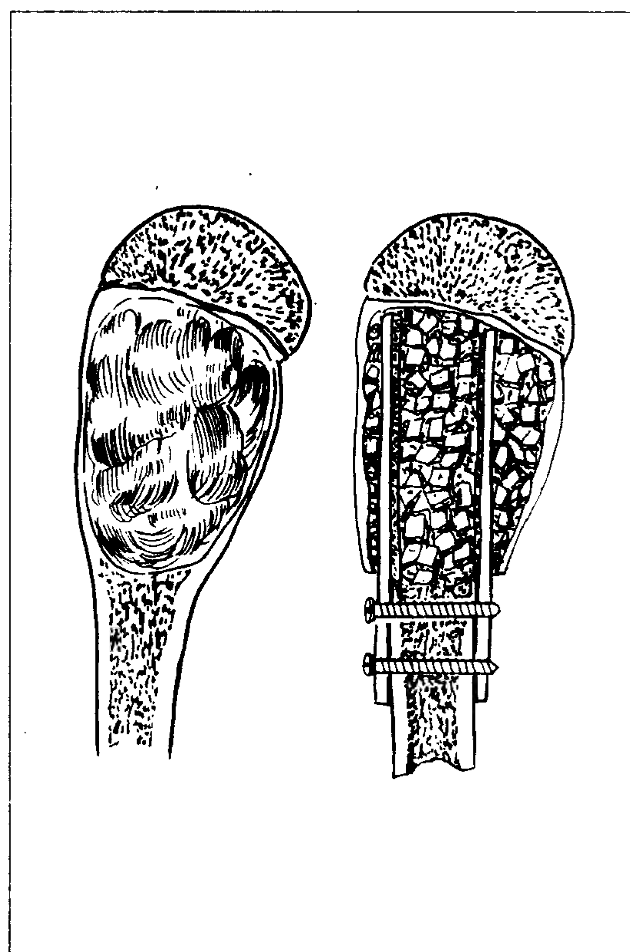


图 2

3.2.2.5 钢板加单侧上盖植骨术
Onlay Graft Reinforced by Plate Fixation

本法之适用范围及治疗方法，与上盖植骨术略同，不同之处在于：在一侧植骨板上加用钢板（图 1），加强内固定，使骨折端对位固定稳固，利于加速骨愈合；待骨折初步愈合后，可较早去除外固定，逐步实行功能锻炼。临床上常用此法治疗骨不连，效果满意。

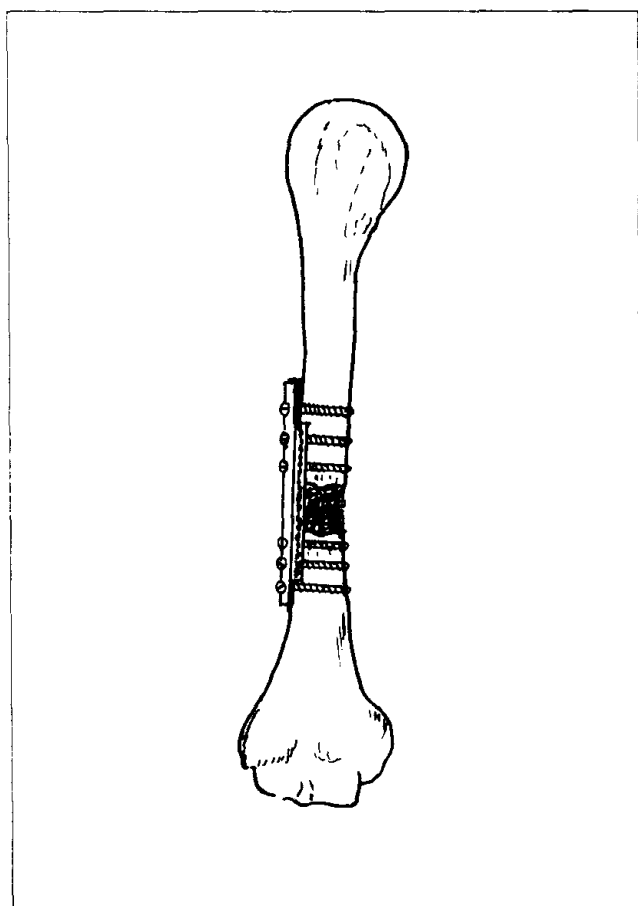


图 1

3.2.2.6 嵌入植骨术
Inlay Graft

常用于长管状骨骨折不愈合，有两种方法。一种是不从正常部位取骨，而是在骨折部位远近端切取不等长的两个骨片，最好用双锯片，长骨片相当于植骨片总长度的 2/3，较短骨片相当于总长度的 1/3，总长度约为用于该骨的 4 孔或 6 孔钢板的长度。取下两骨片后，交换位置植入受骨床，使长骨片跨越骨折线，将短骨片嵌入空余的槽中，分别用螺钉固定(图 1)。用管型石膏外固定直至骨折愈合。

另一种方法是从正常部位切骨。Albee 主张用双锯片从正常胫骨切取矩形骨条，再用同一宽度双锯片在对好位的骨折部位开槽做一个植骨床，使取出的骨片正好能嵌入槽内，借此骨片跨越骨折线固定骨折(图 2)。为使骨折端有更大面积的骨片覆盖，Callie 提出菱形嵌入植骨术，即将植骨床做成菱形槽，再切取同等大小的菱形植骨片，嵌入菱形植骨床，使骨移植片最宽处位于骨折平面，其优点是增加了断端稳定性，有利于骨折愈合(图 3)。

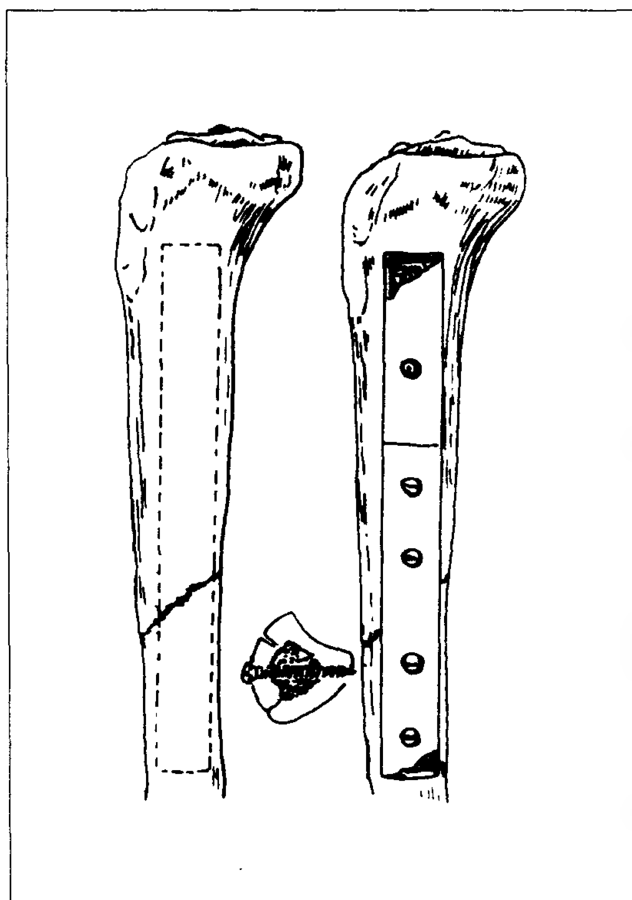


图 1

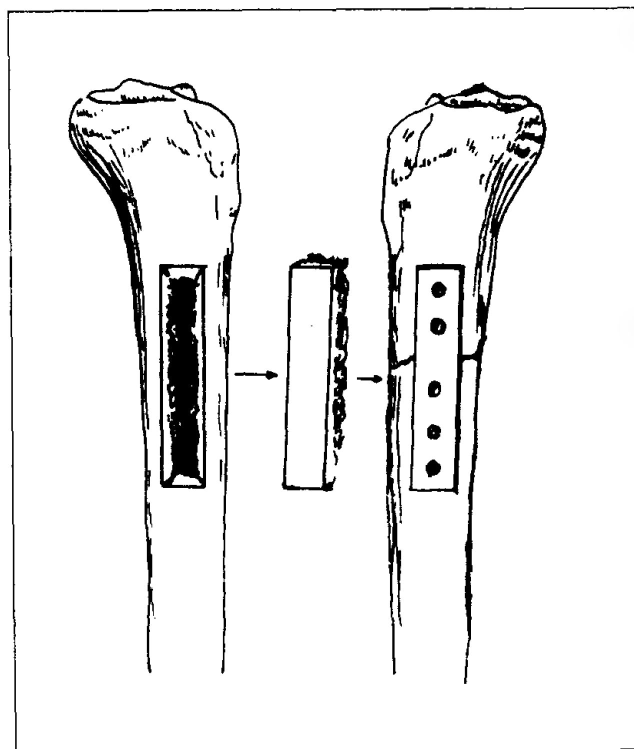


图 2

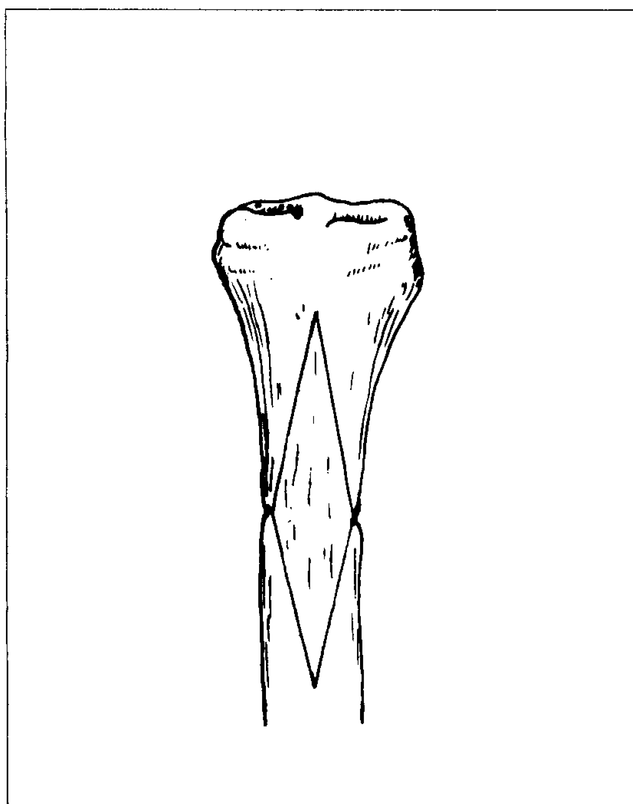


图 3

3.2.2.7 滑动植骨法
Sliding Graft

大骨块滑动植骨术，用于治疗长骨不连接，特别适用于有骨缺损的病例。用电锯在骨折两端切取长管状骨约 1/2 周径的骨块，总长度可达 10～15cm；骨折线两侧所取骨块长度不等，长骨块的长度须足以跨越骨折线，起到良好固定作用，短骨块可填补剩余的植骨床。如骨折两端之间有缺损，除用长骨块固定骨折外，可将短骨块植入缺损处，植骨床之其余部分用松质骨充填(图 1)。术后用管型石膏外固定直至骨折愈合。选用此法须慎重，因大块滑动植骨一旦失败，补救治疗将更困难。

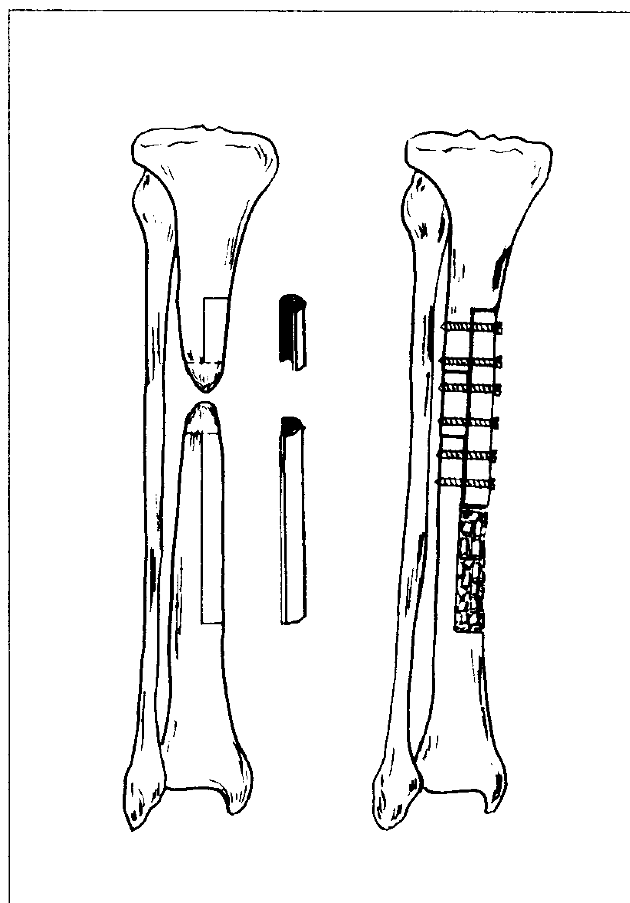


图 1

3.2.2.8 骨钉植骨术
Peg Graft

常用于腕舟骨、内踝以及股骨颈骨折不愈合病例，也用于治疗胫骨平台凹陷性骨折。骨钉植骨除起内固定作用外，尚可加速骨愈合。胫骨平台凹陷性骨折时，使用内固定抬起下陷之关节面，再插入骨钉充填缺损，起维持固定防止关节面下陷之作用。对不愈合的内踝骨折，清理骨折端瘢痕并保持满意对位后，在内踝尖端用骨钻钻洞，跨越骨折处达胫骨下端，将自体或骨库骨块修削成长柱形骨钉，自内踝尖端锤击入骨洞内作为内固定(图 1)。骨钉植骨用于股骨颈骨折不愈合，必须是在采用金属内固定的前提下，主要起诱导新骨促进骨折愈合的作用(图 2)。

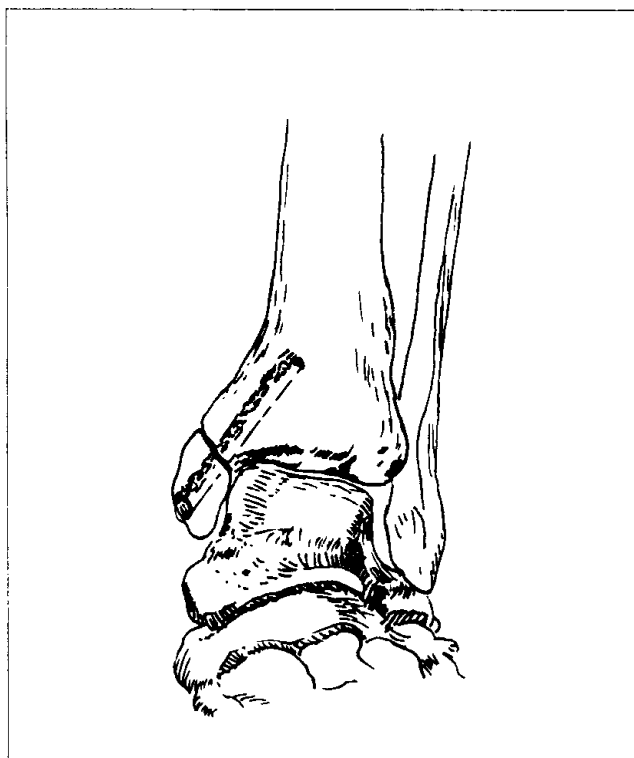


图 1

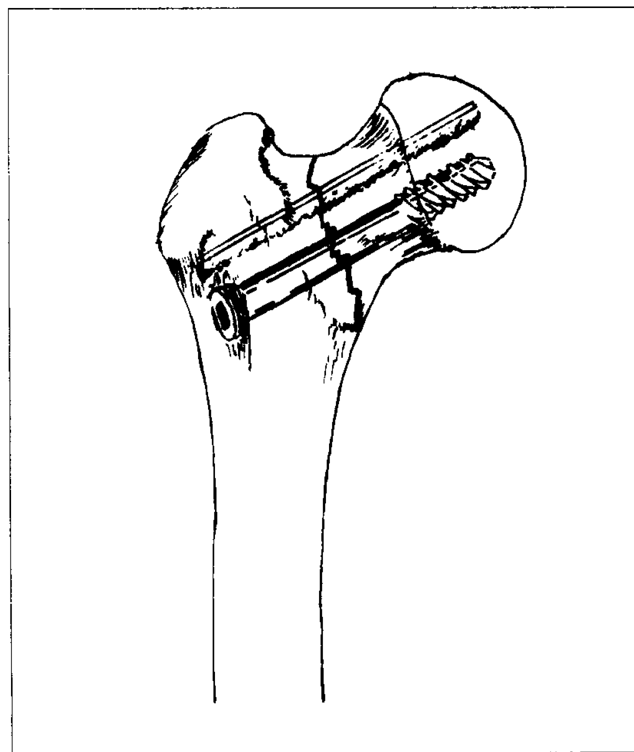


图 2

3.2.3 骨段移植

Bone Grafting in Reconstruction of Segmental Skeletal Defects

骨段移植是将整段骨组织或大块骨组织移植至病人骨骼有缺损的部位，同时须行内固定，以利骨愈合，恢复肢体功能。此手术适用于：①修复侵袭性良性骨肿瘤或低度恶性的孤立性骨肿瘤切除后遗留的大段骨缺损；②恶性骨肿瘤（ⅠA、ⅡA）在化疗辅助下行挽救肢体的手术；③创伤后遗留的大段骨缺损；④因年龄或其他原因不适于做人工关节置换的骨、关节病。骨段移植用骨量大，多采用同种异体骨，包括骨干移植、长骨骨端移植、骨端部分移植和半关节置换，国内外已有很多成功的报道。进行骨段移植或大块骨移植手术，必须根据病人体检和X线照片所提供的情况，必要时CT扫描和MRI等检查；如为肿瘤须行活检，以判定病损性质及外科分期，认真设计手术方案。应特别注意移植骨与受体骨断面的处理，根据需要选择横断、阶梯形或斜形切除。

应合理选择内固定器材。长轴髓内固定多用于管状骨，股骨远端和胫骨近端植骨多采用阶梯式截骨，切断处辅以螺丝钉固定。加压钢板用于上肢骨固定。

如需移植关节，应注意移植骨关节的左右方向。韧带、肌腱与肌肉应重新附丽于植骨之相应部位。通常在移植骨上钻小孔，以不锈钢丝固定。胫骨近端手术时，可在移植骨的胫骨结节上掀起一小骨块，将受体髌韧带插入骨块下面，用螺丝钉穿过骨块和韧带固定于移植骨。

骨段移植手术前后均应使用有效抗生素防治感染，观察有无血肿形成或皮肤边缘坏死，伤口有无渗液等排斥反应。晚期并发症多在术后2～3个月发生，常见的有移植骨吸收、大量液体从伤口渗出及内固定松动等，应根据情况及时处理。移植骨段除应给予坚强的内固定外，还应行适当的外固定，并循序渐进实行功能锻炼。

以下就骨段移植术常用的几个部位，举例加以描述。

3.2.3.1 肩部骨肿瘤切除同种骨段移植重建术

Bone Allograft Reconstruction of the Shoulder Following Bone Tumor Resection

肱骨上端骨肿瘤切除后用带关节软骨的同种骨段行肩关节重建术。术中保留三角肌、肩袖和肩胛关节盂。

【适应证】

(1)肱骨上端具有侵袭性的良性骨肿瘤。

(2)外科分期ⅠA、ⅠB和ⅡA的肱骨上端恶性骨肿瘤。

【禁忌证】

(1)外科分期ⅡB的恶性骨肿瘤侵犯腋窝血管神经束者。

(2)侵犯三角肌大部、破坏肩袖和关节盂唇的肿瘤。

(3)全身或局部有急、慢性感染病灶。

【术前准备】

(1)准备合适的库存同种肱骨近侧段,注意测量肱骨头直径和所需长度。

(2)从手术前一天起使用抗生素,准备输血。

(3)准备合适的内固定器材,如自动加压钢板和髓内针。

【麻醉与体位】

采用全麻。仰卧位,肩关节外展30°,患肢肩胛下垫软枕。

【手术步骤】

(1)切口:切口起自肩峰前外下缘锁骨下1cm至锁骨中、外1/3交界处,再沿三角骨胸大肌间沟至三角肌止点,并可向远侧延伸。切开深筋膜,分别向两侧剥离,显露三角肌、胸大肌和头静脉。

(2)显露肿瘤:以头静脉走向为标志辨认三角肌和胸大肌间沟,取活检处应包括在切除范围之内。切断胸大肌止点,向内牵开喙肱肌和肱二头肌短头,沿锁骨下缘及肩峰下缘横行切断三角肌部分起点,掀起三角肌显露肱骨上段,切断肱二头肌长头(见4.2.2.1“肩关节前内侧途径”图示)。

(3)确定截骨长度:根据病理检查结果及X线片确定骨切除长度,通常需超出X线片上病变范围3～5cm,根据需要可切断三角肌止点。切断背阔肌与大圆肌止点,保护桡神经(图1)。

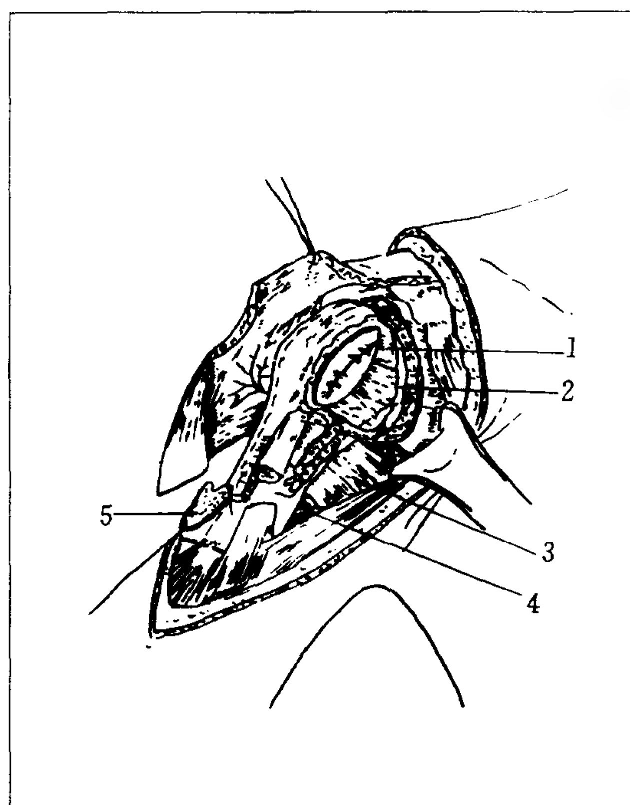


图 1

1—肩袖;2—肱骨头;3—背阔肌与大圆肌;4—桡神经;5—三角肌止点

(4)切除肿瘤:确定截骨平面,环形切断骨膜,用线锯锯断肱骨干。持骨钳夹住肱骨近侧断段并外展,切断三头肌起点,自骨膜和瘤体包膜外向肩关节剥离,切开关节囊。标记肩袖诸腱,尽量保留其长度,切除肿瘤和肱骨上端。彻底止血。取远段髓内组织送病理检查,查明有无肿瘤细胞(图2)。

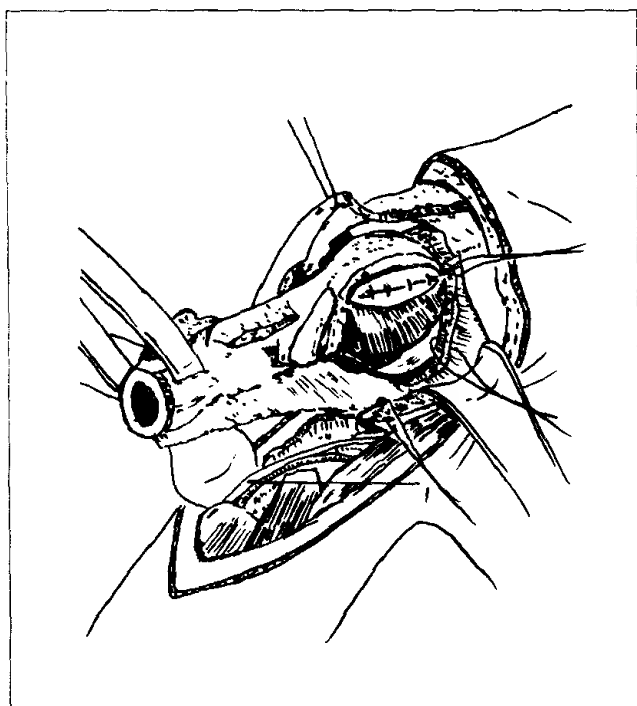


图 2
1—桡神经

(5)骨段移植:测量切除肱骨干之长度及肱骨头的直径,选择大小合适的带关节软骨的同种骨段,修削冲洗后,置于缺损部位,保持松紧适度。

(6)固定与缝合:用不吸收缝线作水平褥式缝合修复关节囊与肩袖(图 3)。用 6 孔自

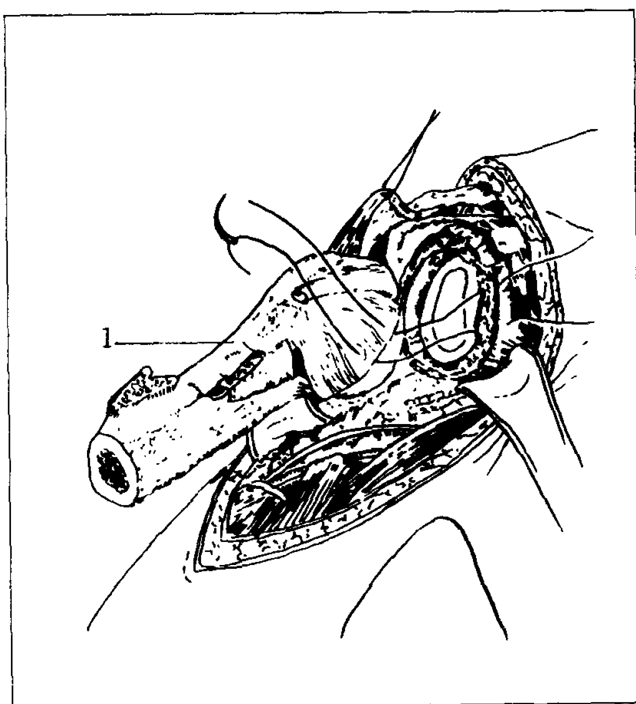


图 3
1—同种骨段

动加压钢板或髓内针固定植骨,保持移植骨段于 45～60°外展位(图 4),将大圆肌、背阔肌及胸大肌止点缝于植骨相应部位,修复三角肌起止点(图 5)。用等渗盐水及抗生素液冲洗伤口,关闭伤口,放引流管于肌肉层深部。引流管外端妥善固定。

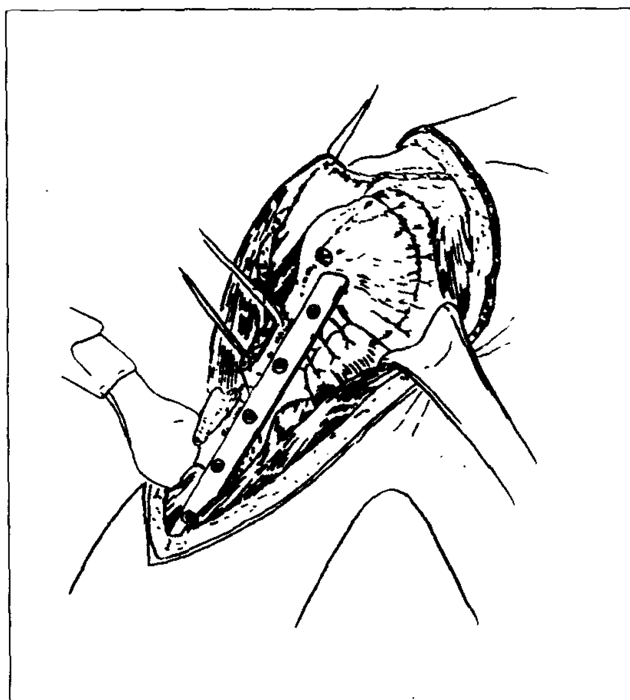


图 4

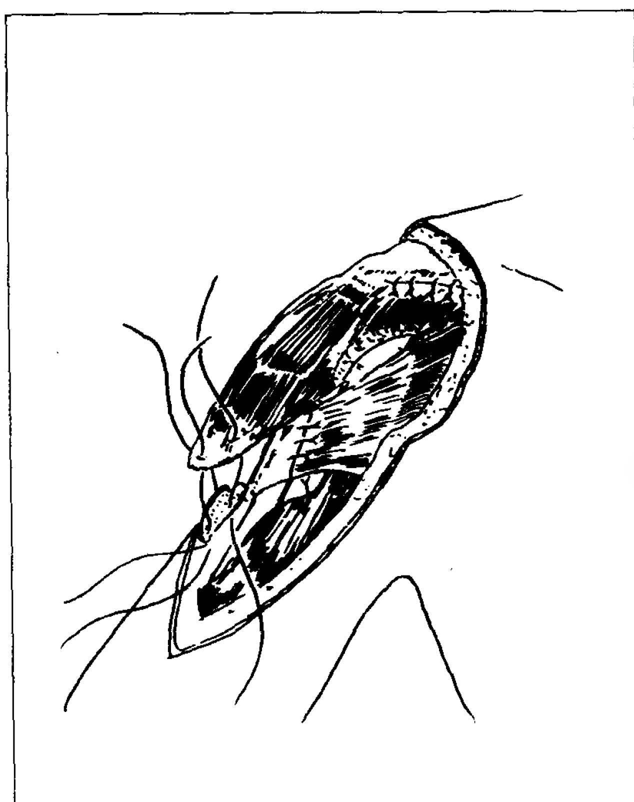


图 5

【术中注意要点】

（1）不可过度牵拉喙肱肌和肱二头肌短头，以免损伤肌皮神经和腋神经。截骨时注意保护桡神经。

（2）由于肿瘤的生长，肩部血供丰富，且走向较乱，显露肿瘤时除识别和结扎旋肱前动脉外，每步均应注意结扎止血。

（3）如能保留三角肌、胸大肌和其它主要肌腱，务必将其重新附丽于植骨的相应部位，这样既能恢复运动功能，又使移植骨段获得良好软组织覆盖。

（4）整个手术过程中注意无菌操作，避免瘤组织播散种植。

【术后处理】

（1）静脉滴注有效抗生素 1～2 周，然后口服抗生素 2～3 个月。

（2）用肩人字石膏或外展位支架固定肩关节 8～10 周。待关节稳定，移植骨-受体骨接合部愈合后，可拆除石膏开始被动和主动功能锻炼。

【主要并发症】

（1）感染：移植骨吸收是常见并发症。由于手术创伤大，暴露时间长，且系植入较大异体骨，故感染机会较大，多为深部感染，往往发生于术后 1 个月。少数病人因对植入骨产生排斥反应，表现为移植骨吸收液化，有液体从伤口渗出，亦可导致感染。发生感染后，应去除植入骨段，局部滴注引流，全身使用抗生素。待控制感染后，采用带血管腓骨游离移植重建肩关节。

（2）内固定松动和骨折：拆除石膏后因内固定器材与植骨段之间产生应力，移植骨部分吸收，有时可造成钢板和髓内针松动，此时可加强内固定或延长外固定时间直至骨段愈合。一旦发生植入骨段骨折，应取出已骨折的植骨段施行人工假体置换。

3.2.3.2 胫骨中段肿瘤切除骨段移植重建术

Allograft Reconstruction of Middle Shaft of Tibia Following Tumor Resection

胫骨中段肿瘤切除后或外伤引起的骨缺损可用同种骨段移植进行修复。此手术不影响膝关节及有关肌腱韧带的重建，术后可获得较满意的外观和功能，达到切除肿瘤和修复骨缺损的目的。

【适应证】

（1）胫骨干侵袭性良性骨肿瘤。

（2）胫骨干外科分期为ⅠA、ⅠB 和ⅡA 的恶性骨肿瘤。

（3）外伤后遗留的胫骨干缺损。

【禁忌证】

（1）胫骨干外科分期ⅡB 的恶性骨肿瘤，或肿瘤范围大侵及血管神经束。

（2）胫骨表面皮肤条件差，缺少良好的软组织覆盖。

（3）全身或局部有急、慢性感染灶。

【术前准备】

（1）准备合适的库存同种胫骨段。

（2）准备髓内针或加压钢板螺丝钉。

（3）术前使用抗生素。

【麻醉与体位】

可选用硬膜外麻醉、长效腰麻或全麻。取仰卧位。术中使用充气止血带。

【手术步骤】

（1）切口：皮肤切口起自胫骨结节下方，沿胫骨嵴外缘向远侧延伸至所需长度，活检切口应在切除范围内。深筋膜下剥离皮瓣，向两侧掀起，此时可看见胫前肌在胫骨外侧缘的附丽处（图 1）。

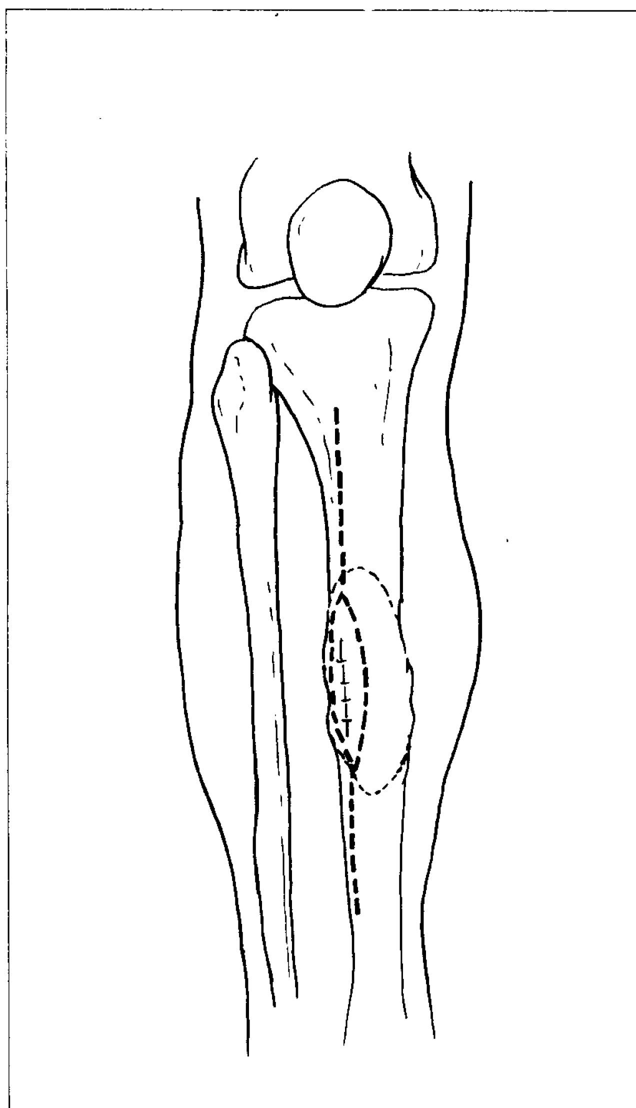


图 1

(2)显露肿瘤及瘤段切除:根据肿瘤浸润情况,在其包膜外及骨膜外剥离软组织,可切除部分胫前肌附丽点,牵开该肌,并注意游离和保护该肌深面的胫前动、静脉和神经。结扎小的血管分支,然后剥离胫骨内侧附丽的软组织,牵开腓肠肌内侧头,其深面的比目鱼肌和屈趾肌可从胫骨内后面之附丽处剥离。如疑有肿瘤浸润,可将该肌之一部连同肿瘤一并切除,结扎胫后动、静脉分支,游离保护胫后动、静脉和胫神经。在已确定的远端截骨平面环形切开骨膜,用线锯或气动锯截断胫骨,用持骨钳将胫骨近断段向上牵拉,此时有更充分的空间向近端剥离胫骨内后面软组织,利于游离胫后动、静脉及神经直至预定部位。一般需超过肿瘤边界 3～5cm。再将胫骨近段向内上牵拉,切开胫腓骨间膜,并在已确定的截骨平面截断胫骨近端,肿瘤骨段连同部分胫前肌附丽点也一并切除,完成瘤段切除(图2、3、4)。取胫骨近端及远端髓内组织送病检确定有无肿瘤浸润。

(3)骨段移植:屈趾肌可重新附丽于腓骨或骨间膜上。切除骨段后测量所需骨之长度,选择合适的同种骨段,刮净髓内脂肪组织,冲洗后置于缺损部位,用髓内针逆行或顺行固定骨段。力求植入骨与受体骨紧密贴合,可在结合部用螺钉加强髓内针固定以防止旋转。将胫前肌重新附丽于植入骨相应部位,冲洗伤口,放抗生素及负压吸引管,关闭伤口(图 5)。

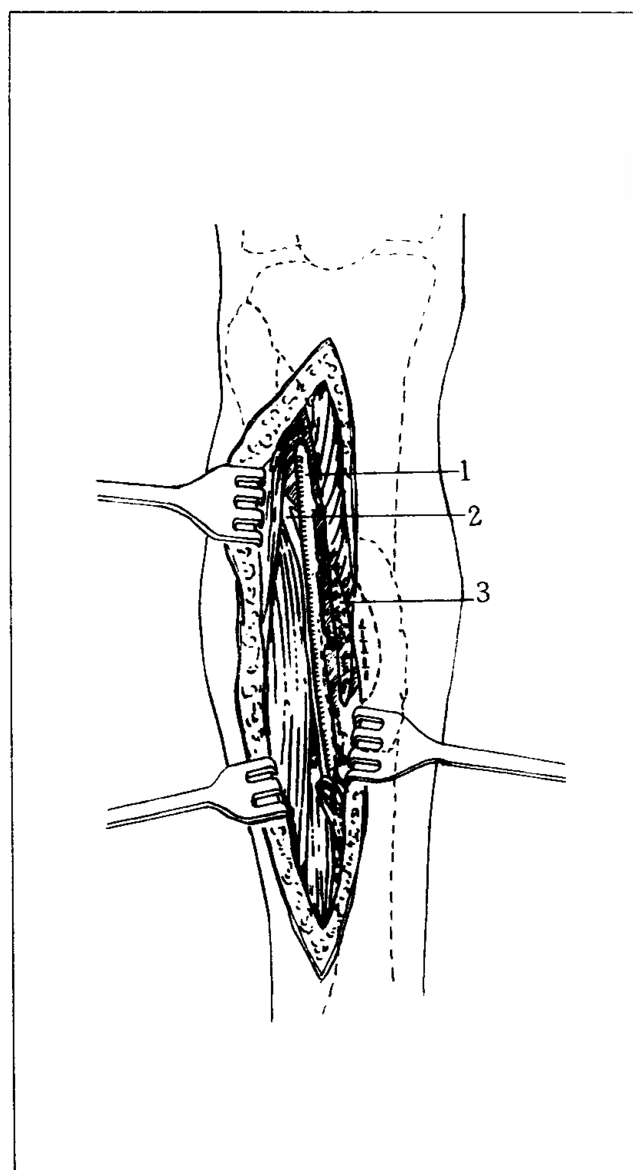


图 2

1—胫前动脉;2—腓深神经;3—胫前肌

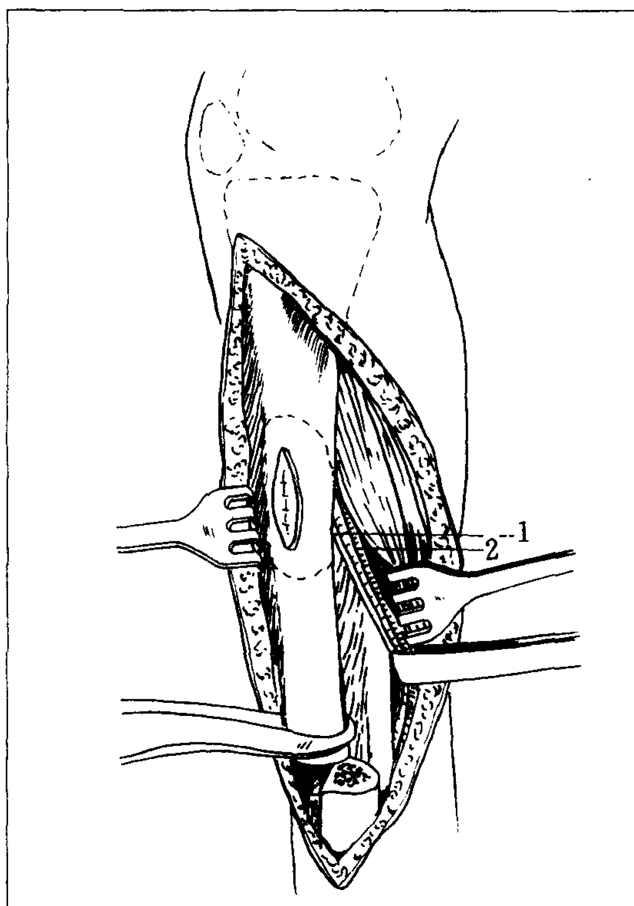


图 3

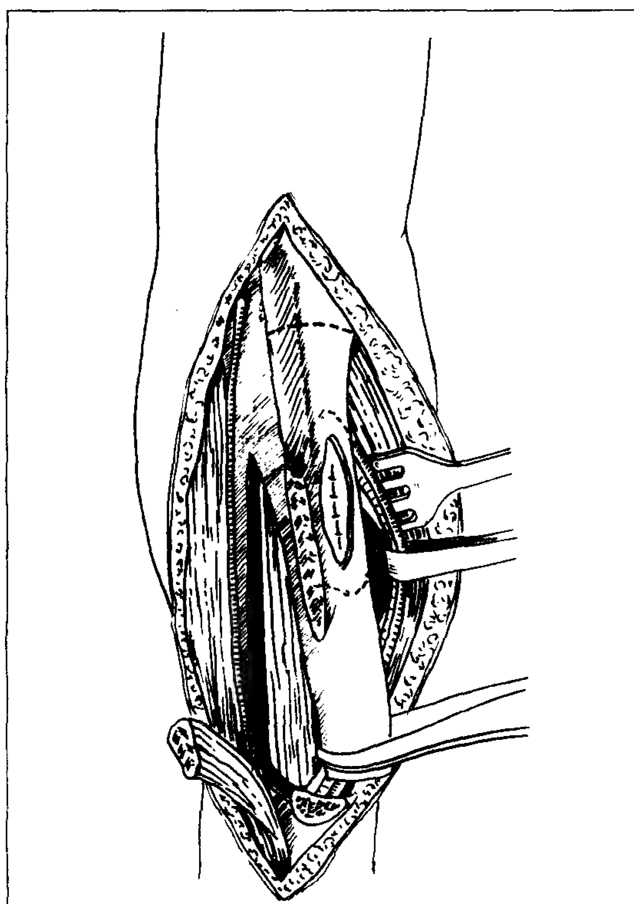


图 4

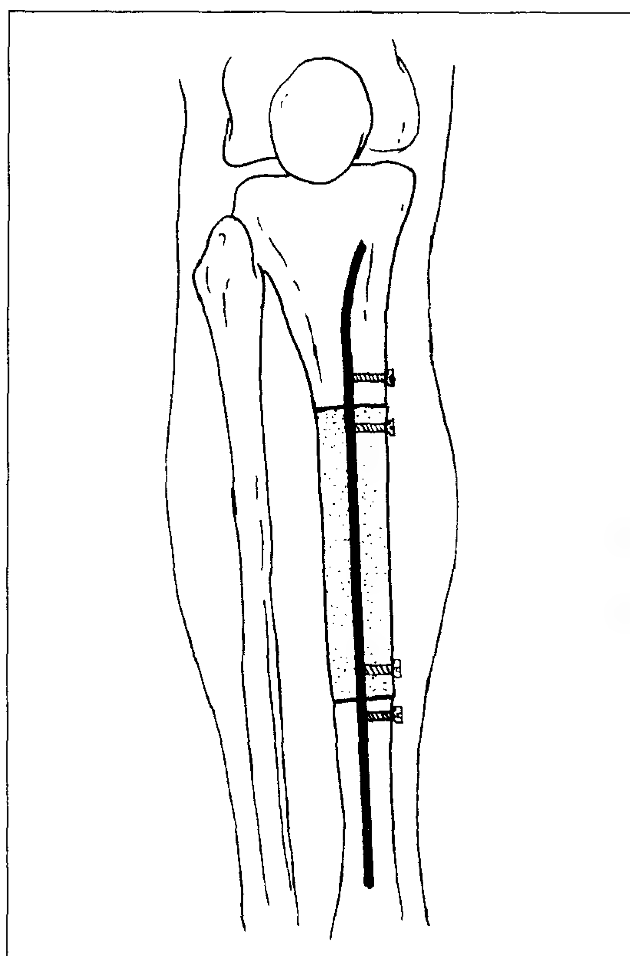


图 5

【术中注意要点】

(1)皮肤切口应稍偏向胫骨外侧缘,使其不正对胫骨,一旦发生皮肤坏死不致使胫骨裸露。剥离内外侧皮瓣应在深筋膜下进行,以防术后皮肤边缘坏死。

(2)髓内固定时为防止骨段旋转用螺丝钉加强固定。

【术后处理】

(1)静脉滴注有效抗生素 1~2 周,然后口服抗生素 2~3 个月。

(2)长腿管型石膏固定 8~12 周,待植入骨-受体骨接合部愈合后,拆除石膏,开始被动和主动功能锻炼。

【主要并发症】

(1)皮瓣坏死,通常发生在内侧皮瓣缘,多因剥离皮瓣范围过大所致。一旦发现,应切除坏死边缘,再次缝合或植皮消灭创面。

(2)感染,内固定松动。

3.2.3.3 股骨远端骨肿瘤切除同种骨段移植重建术

Allograft Reconstruction of the Distal Femur Following Bone Tumor Resection

股骨远端是骨肿瘤好发部位之一，肿瘤常破坏股骨远端之大部。借助骨段切除术治疗股骨下端骨肿瘤，利用带关节软骨的同种骨进行关节成形术，可达到切除肿瘤、保全肢体的目的。

【适应证】

（1）股骨远端具有侵袭性的良性骨肿瘤。

（2）股骨远端外科分期ⅠA、ⅠB和ⅡA的恶性骨肿瘤。

【禁忌证】

（1）股骨远端外科分期ⅡB的恶性骨肿瘤侵犯腘窝血管神经束。

（2）肿瘤侵犯膝关节，进入关节腔。

（3）全身或局部有急、慢性感染病灶。

（4）肿瘤侵犯股四头肌大部，切除后，植入的骨段得不到良好的软组织覆盖。

【术前准备】

（1）准备合适的库存同种股骨远端，注意关节面是否与受体胫骨关节面相配。

（2）从术前1d起使用抗生素。

（3）准备髓内针、加压钢板和螺丝钉。

（4）准备输血。

【麻醉与体位】

选用硬膜外麻醉、长效腰麻或全麻。仰卧位，膝关节微屈。使用充气止血带。

【手术步骤】

（1）切口：根据肿瘤位置，采用外侧、前方或内侧入路，保留髌腱和部分股四头肌，股中间肌应予切除。现以内侧入路为例加以描述。

皮肤切口起自胫骨结节内侧，向近侧经膝关节止于大腿内侧预计截骨平面的近侧。活检切口应包括在切除范围内。将皮瓣先后剥离，注意保护大隐静脉和隐神经分支。切开深筋膜，向两侧剥离，显露缝匠肌（图1）。

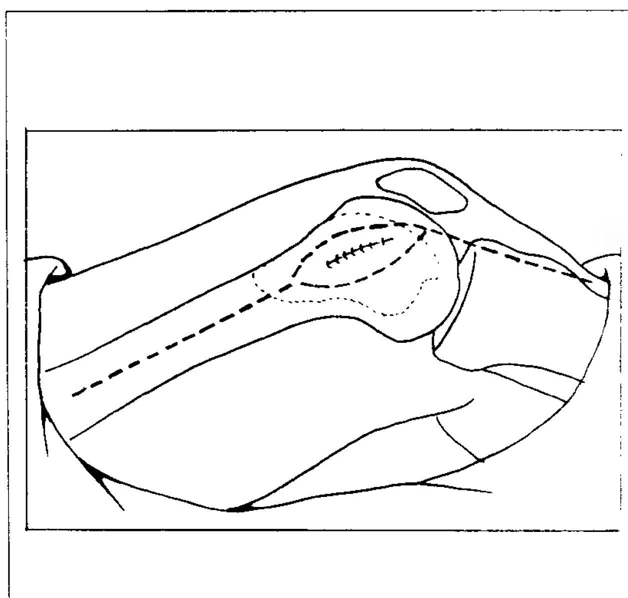


图 1

（2）游离保护股动、静脉：游离缝匠肌并向后方牵开，其深部即为内收长肌腱，在内收肌结节附近将其切断；此时可见深部的股动、静脉及隐神经。屈曲膝关节，切断附丽于股骨髁部的腓肠肌内外侧头；仔细游离保护股动、静脉和腘动、静脉（图2）。

（3）确定截骨长度：根据病理检查结果和X线片确定骨切除长度，通常应超出X线片上病变范围3～5cm。切断股内侧肌在股骨内后侧的附丽点，注意结扎股动、静脉的分支。

（4）瘤段切除：在已确定的截骨平面环形切断骨膜，向两侧稍做剥离，然后用电动或气动锯在股骨干做梯形截骨。用持骨钳夹住股骨远侧断段并向上牵开，自骨膜和肿瘤包膜外向膝关节游离，切开髌上囊后再沿关节间隙切开关节囊，尽可能保留关节囊，不可损伤半月板。此时肿瘤及股骨远端即被切除，须彻底止血。取近段髓内组织送病理检查确定有无肿瘤细胞（图3）。

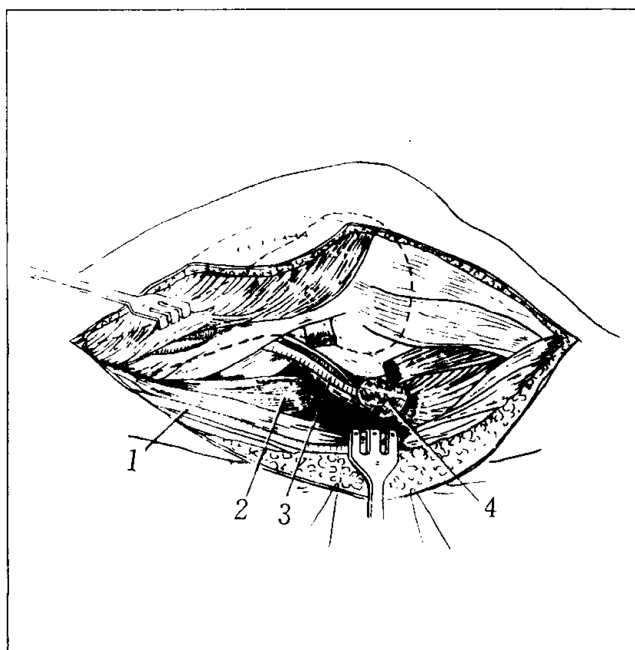


图 2
1—大隐静脉;2—半膜肌;3—腘动、静脉;
4—腓肠肌内侧头

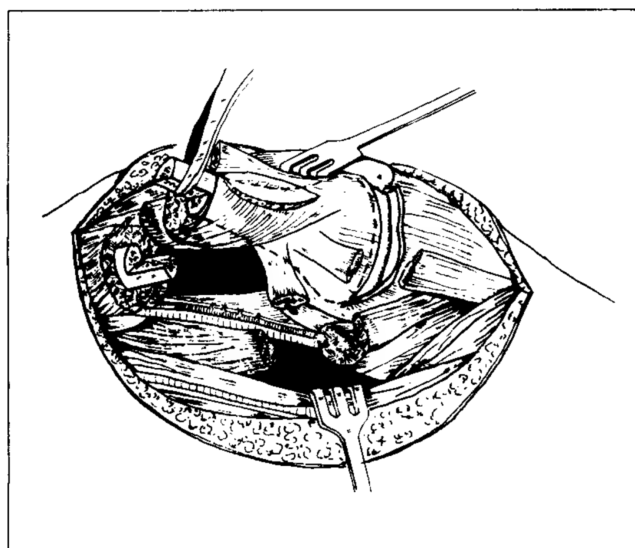


图 3

(5)骨段移植:切除肿瘤骨段后测量所切除骨之长度,选择合适带关节软骨的同种骨段,修削冲洗,置于缺损部位(图 4)。

(6)缝合与固定:用不吸收缝线作水平褥式缝合修复关节囊。一般先缝合后关节囊,暂不打结,待全部缝线贯穿后再逐一打结,然后用细钢丝重新修复内外侧副韧带及前、后交叉韧带,最后缝合关节囊前部。选用粗细合适的髓内针,固定骨段,受体骨与移植骨断面用两枚螺丝钉牢靠固定。腓肠肌内外侧头重新附丽于植入骨的相应部位。用等渗盐水、抗生素冲洗伤口后,放置负压吸引管于伤口深部.关闭伤口(图 5)。

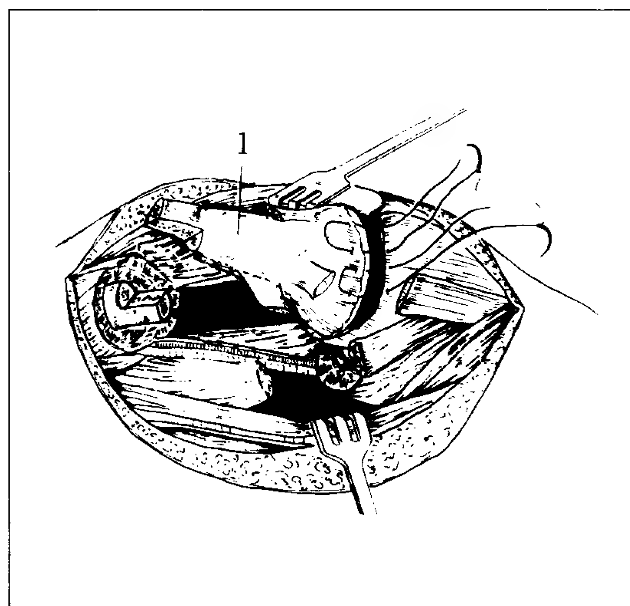


图 4
1—移植骨

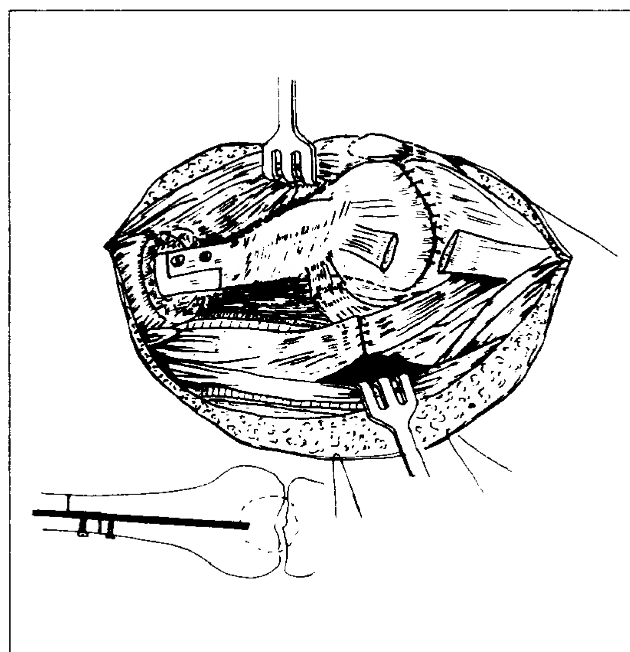


图 5

【术中注意要点】

(1)在显露股骨干和肿瘤之前须细心游离保护腘动、静脉。有时肿瘤较大,压迫腘动、静脉使其隆起或与其粘连,此时应特别仔细操作,切不可损伤腘动、静脉。

(2)显露肿瘤时注意结扎股动、静脉和腘

动、静脉的分支。

（3）髓内固定不可过松，一旦发现松动，可用螺钉加强固定。骨断端对合必须紧密。

（4）必须妥善修复膝关节内外侧副韧带、交叉韧带和关节囊，否则术后膝关节将不稳定。

（5）整个手术过程中注意无菌操作。

【术后处理】

（1）静脉滴注有效抗生素1～2周，然后口服抗生素2～3个月。

（2）髋人字石膏固定髋、膝、踝关节于功能位，术后8～12周拆石膏进行不负重功能锻炼，约一年半后方可负重行走。

【主要并发症】

（1）感染：多发生于手术后1～2个月。有时先有稀薄液体渗出，说明植骨吸收液化，可在渗出液中培养出细菌。一旦发生感染，骨段移植术即告失败。

（2）关节不稳，关节软骨退变，关节面塌陷。此类并发症一般发生于术后2～3年。术后1年时，关节软骨已完全退变、剥脱或纤维化。

（3）内固定松动和骨折。

（4）肿瘤复发。一旦发现局部软组织或骨内肿瘤复发，应即行截肢术。

3.2.3.4 同种骨移植全髋关节翻修成形术

Revision Total Hip Arthoplasty with Allograft Reconstruction

人工全髋关节成形术后因晚期松动等并发症常需行翻整手术。利用同种骨移植对全髋关节成形术进行修整，可获得较满意的效果。

（1）股骨假体松动、下沉和股骨距吸收，可用同种骨移植恢复股骨近端的外观和长度（图3-2-2，3-2-3）。

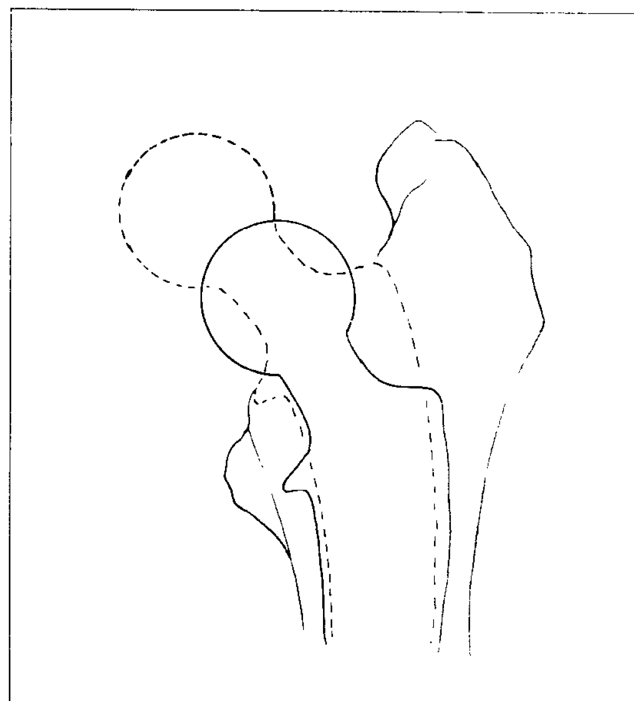


图3-2-2 股骨假体松动下沉、股骨距吸收

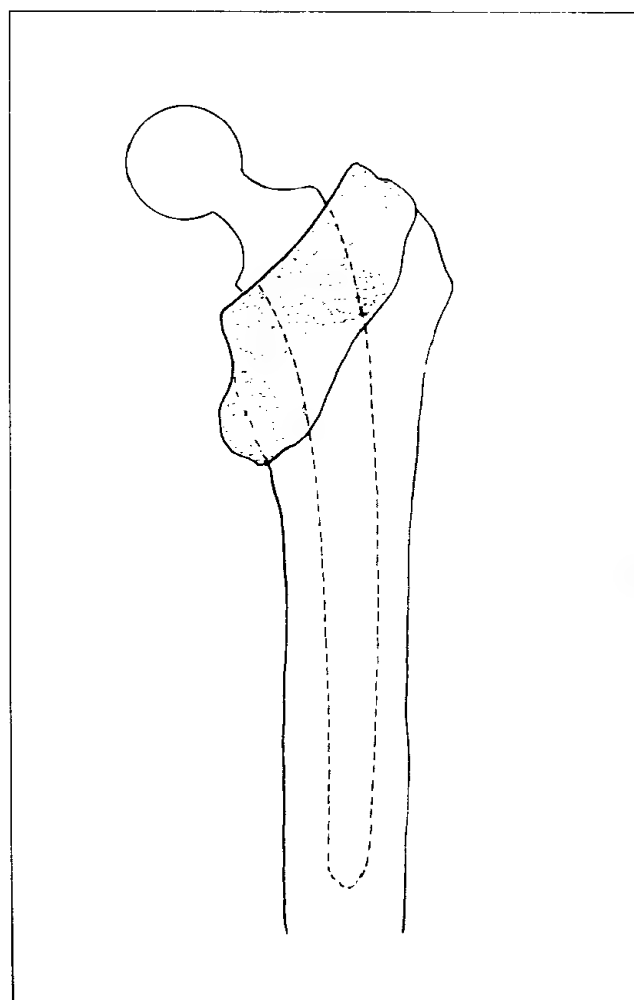


图3-2-3 同种骨移植修复股骨近端缺损，阴影代表移植的同种骨

(2)人工髋臼内陷。可用小块同种骨填补内陷处缺损(图 3-2-4)。

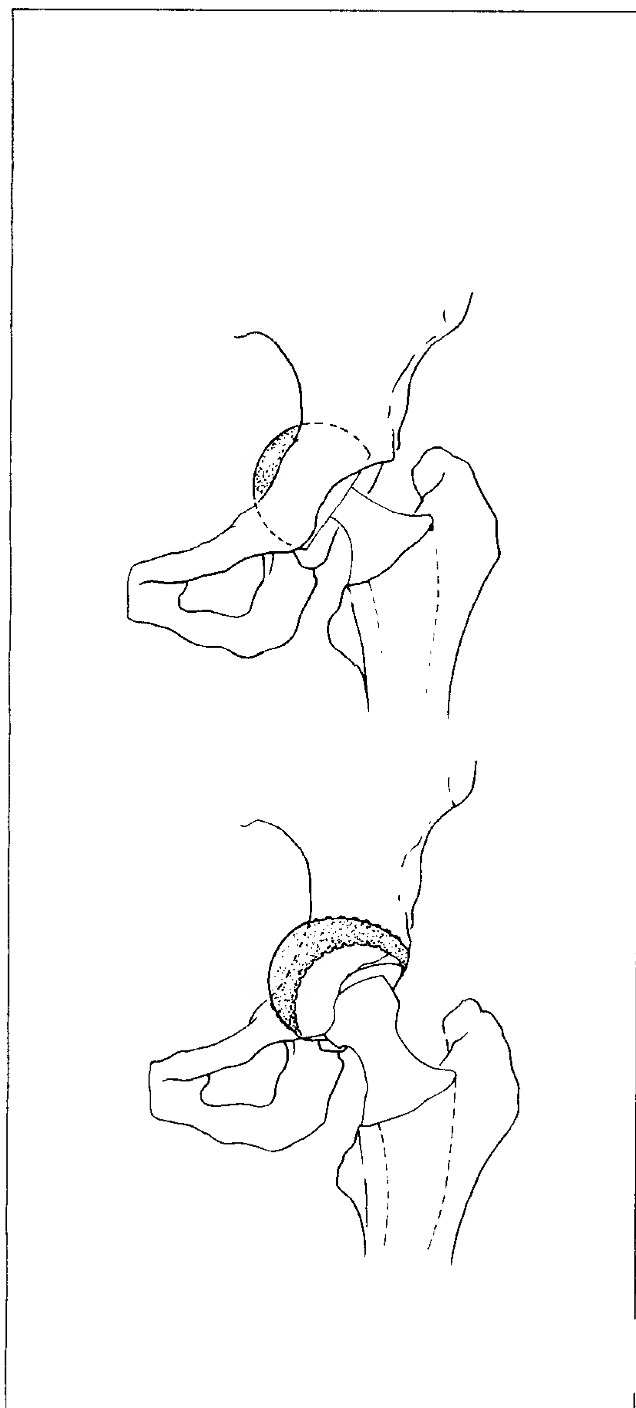


图 3-2-4 人工髋臼内陷同种骨填补

(3)人工髋臼脱位。用同种骨加盖术重建髋臼侧方缺损(图3-2-5,3-2-6,3-2-7)。

(4)严重髋臼缺损,用整块髋臼同种骨作全髋臼重建术(图 3-2-8,3-2-9)。

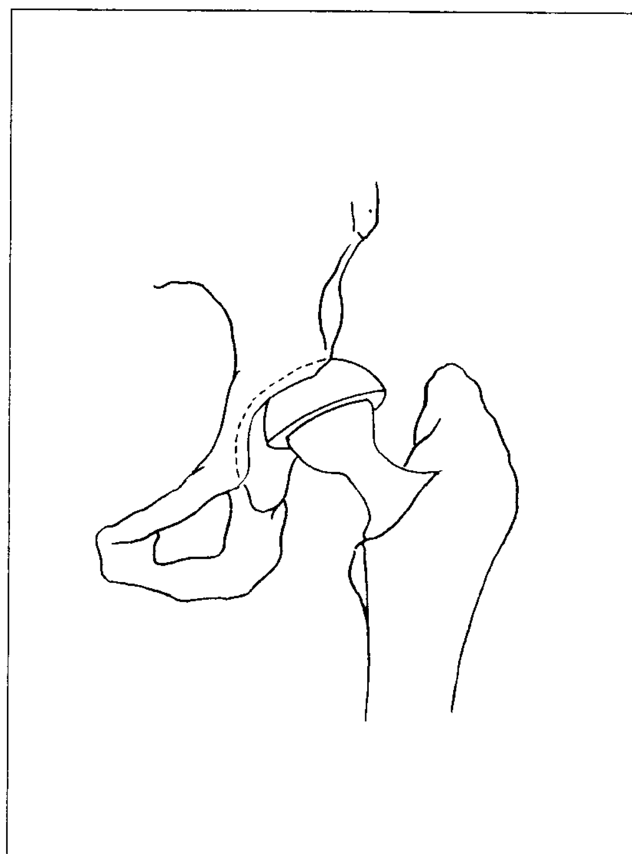


图 3-2-5 人工髋臼脱位

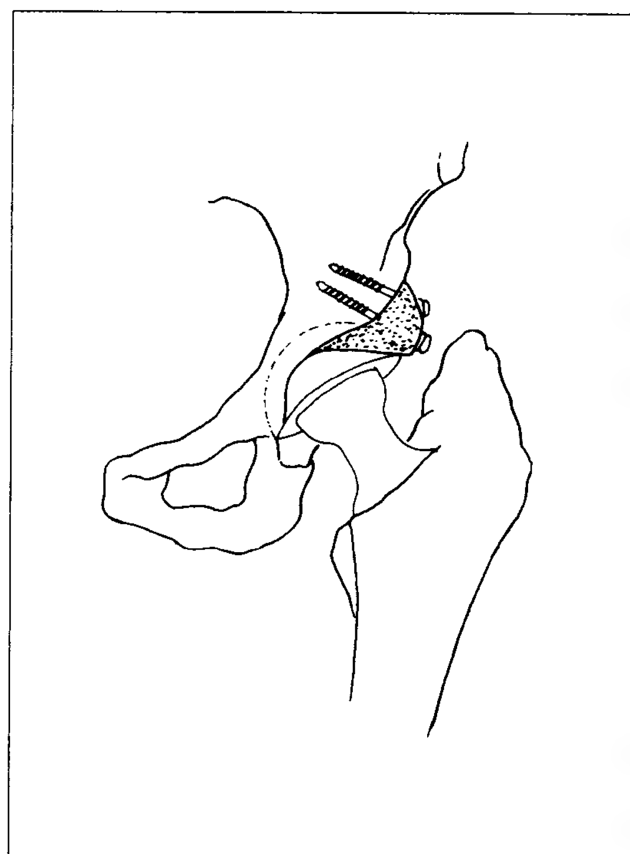


图 3-2-6 同种骨加盖术重建髋臼(正面观)

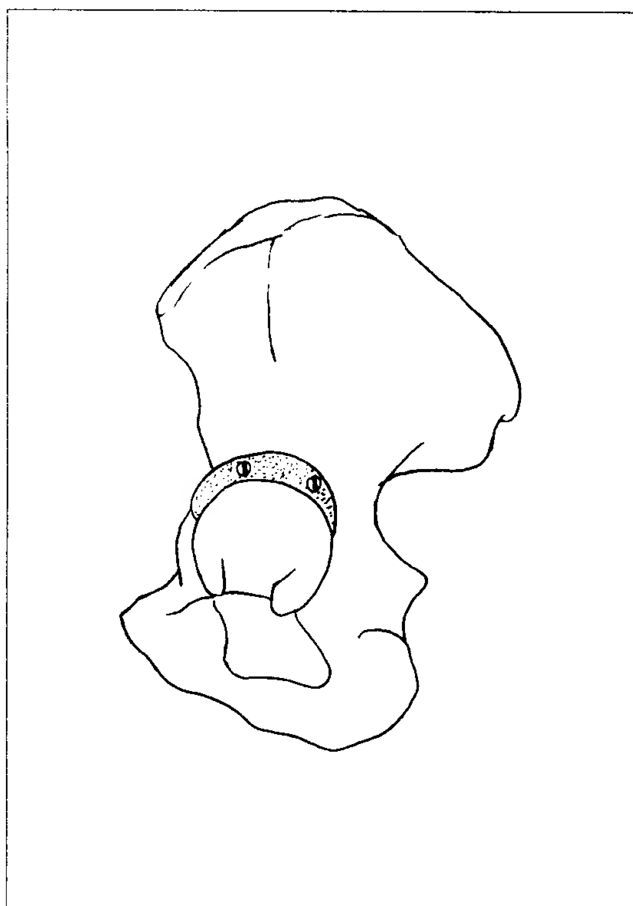


图 3-2-7 同种骨加盖重建髋臼(侧面观)

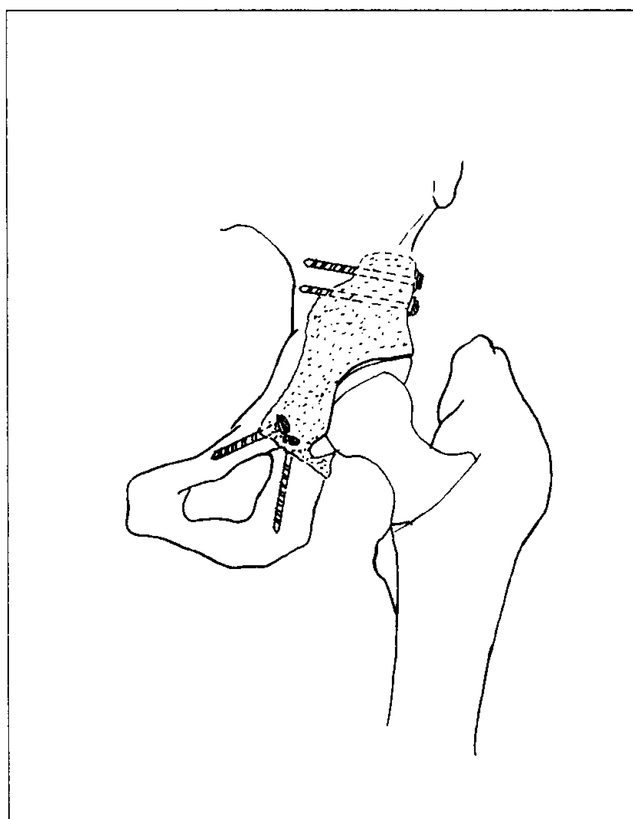


图 3-2-8 用髋臼同种骨行全髋臼重建术(正面观)

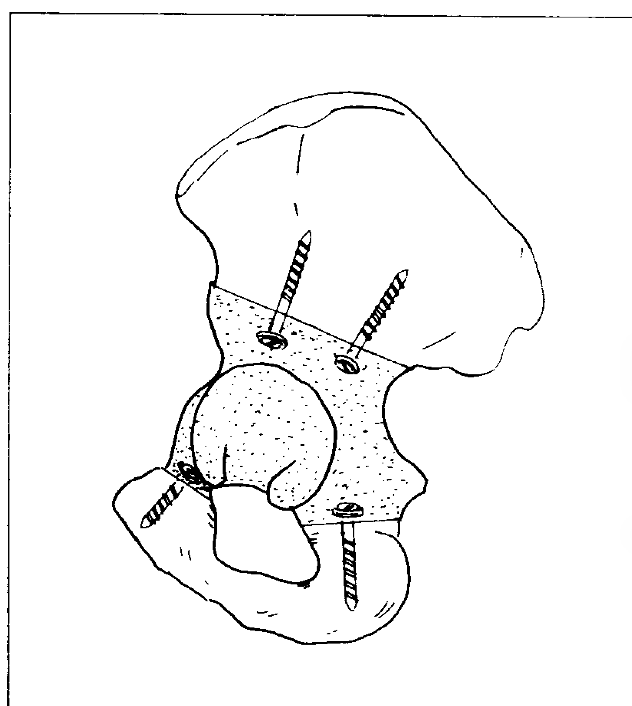


图 3-2-9 用髋臼同种骨行全髋臼重建术(侧面观)

3.2.4 带血管骨移植

Vascularized Bone Graft

传统的骨移植术,移植骨因无血液供应而失去活力,仅能作为新骨生长的支架,通过“爬行替代”及骨诱导作用达到骨愈合。其愈合时间长,成功率为58.6%～80.5%。因此,带血管的活骨移植便成为一个重要的研究课题。随着显微外科技术的发展和应用,这一研究取得了迅速的进展。Strauch(1971)、Mccullough(1973)、Ostrup(1974)等首先报道带血管肋骨移植修复下颌骨缺损的实验研究。Taylor(1975)首次将带血管腓骨游离移植用于临床,修复胫骨巨大缺损获得成功。Buncke(1977)报道用复合肋骨皮瓣修复胫骨和下颌骨缺损合并皮肤缺损。Finley(1978)通过带血管骨膜移植的实验研究,肯定了活骨膜的成骨能力。国内1979年报道了用带血管腓骨游离移植治疗先天性胫骨假关节;1980年报道了吻合旋髂深血管和吻合臀上血管的髂骨游离移植;1979年用吻合血管

的腓骨骨膜游离移植治疗先天性胫骨假关节，均取得良好疗效，为骨移植开辟了一条新途径。

由于带血管的骨移植保证了移植骨的营养血供，使移植骨的细胞成分得以成活，移植骨与受区骨的愈合不需要经过"爬行替代"过程，而变为一般的骨折愈合过程，愈合速度大大加快，因此明显优于传统的植骨方法。对于因创伤、肿瘤切除或骨髓炎病灶清除后 6cm 以上骨缺损的病人，以及当骨缺损位于创伤严重或受辐射部位，因瘢痕多、局部血液循环相对较差，常规植骨不易愈合时，此点尤为重要。带血管骨移植的另一优点为，皮肤、肌肉、骨骼复合缺损时，通过带血管复合骨肌皮瓣移植可一次进行修复。带血管骨移植操作时间长，技术要求高，需有一定设备，而且当吻合血管失败时，移植骨周围软组织坏死而形成栏栅作用，常阻止新生血管生长和外骨痂形成，从而阻碍骨"爬行替代"的正常修复。因此，应当严格掌握适应证，在一般植骨失败或不易愈合以及大块骨缺损除截肢外别无其它选择时，才考虑应用。

选择带血管的供体骨须考虑以下诸因素：①供骨必须达到足够大小，可以填充受体部缺损；②营养血管不能太细，其起始、走行较恒定，便于寻找及进行显微血管吻合；③取骨后不会给供骨区造成严重功能障碍。在带血管游离骨移植中，最常用的是髂骨、腓骨和肋骨。手术方法参见第 11 章"显微外科"。

3.2.5 带肌蒂骨瓣移植

Muscle-pedicle Bone Grafting

带肌蒂骨瓣移植是在肌肉附丽于骨骼处取骨，保留移植骨的肌肉附着部及骨膜，依靠肌蒂的血液供应滋养移植骨。将此带肌蒂骨瓣移植至邻近的骨折、骨缺损处或骨坏死区，以促进骨愈合。应用带蒂骨移植已有近百年的历史。1896 年 Isreal 用尺骨皮瓣行鼻再造。1905 年 Huntington 移植同侧带肌蒂腓骨修复 12.5cm 的胫骨缺损。1952 年 Davis 在动物实验中证明，带肌蒂骨移植能保证移植骨组织存活，他在临床上采用带阔筋膜张肌、臀中肌蒂的骨瓣移植行髋关节融合。1962 年 Frankel 和 Derian 对犬股骨头缺血坏死模型采用带臀中肌蒂和股外侧肌蒂骨瓣移植，据报道这两种移植方法均可恢复股骨头血液循环；同年 Judet 采用带股方肌蒂骨瓣移植进行类似的实验研究，创立了临床应用方法。Judet 还设计和应用了带蒂皮质骨片移植术。1973 年和 1975 年 Meyers 先后报道了采用带股方股蒂骨瓣移植治疗股骨颈骨折 300 例的结果，其骨折愈合率达 89%；若同时植松质骨填充股骨颈后方骨缺损，则骨折愈合率可提高到 97%。Baksi 采用带股方股蒂、臀中肌蒂、缝匠肌蒂及阔筋膜张肌蒂骨瓣移植 4 种方法，治疗股骨头坏死 61 例 68 侧股骨头，优良率达 84%，其中股骨头坏死 5 例的 11 侧股骨头中有 9 侧达到"良"的效果。80 年代以来，国内许多学者陆续报道采用带股方肌蒂骨瓣或缝匠肌蒂骨瓣移植治疗股骨颈骨折，临床疗效满意。目前，带肌蒂骨瓣移植已较广泛地应用于临床。

带肌蒂骨瓣移植可分为三种类型：①带恒定肌蒂骨块移植，这类骨瓣的取骨部位恒定，取骨量较多；肌蒂由恒定的一块肌肉或肌组构成，蒂的游离范围较大。较常用的有股骨粗隆区股方股骨瓣、髂骨缝匠肌骨瓣、髂骨阔筋膜张肌骨瓣、锁骨胸锁乳突肌骨瓣、肩胛骨斜方肌骨瓣、肋骨胸大肌骨瓣、桡骨旋前方肌骨瓣等。其中解剖位置较浅表的肌骨瓣还可连同皮肤和皮下组织一并切取，制成复合瓣。②带肌蒂骨段转移，是指采用同侧腓骨或尺骨转移修复胫骨或桡骨缺损，其肌蒂宽大，内有知名血管通过。③带肌蒂皮质骨片移植，又

称骨皮质剥离术，该法多用于四肢长管骨。取骨部位根据需要设计，但取骨量较少。由于蒂较短，移植距离有限。

带肌蒂骨瓣移植具有以下特点：①移植骨有来自肌蒂的滋养血管或知名血管供应血液，为活骨移植，抗感染能力强，骨愈合速度快，适用于感染性骨缺损、难治性假关节及骨缺血坏死的治疗。②在某些供区可根据需要制成复合瓣，一次修复多种组织缺损。③本法较吻合血管的骨瓣游离移植简单易行而可靠。④由于受肌蒂长度的限制，只能局部应用。⑤切取骨瓣时尽量保持肌肉附丽及骨膜完整，游离肌蒂应细心钝性分离，避免使用电刀。移植时切勿过度牵拉、扭转肌蒂，以免损害骨瓣的血液循环。

带肌蒂骨瓣移植方法繁多，本节仅介绍几种有代表性的带肌蒂骨瓣移植术。

3.2.5.1 带股方肌蒂骨瓣移植术

Quadratus Femoris Muscle-Pedicle Bone Grafting

【适应证】

(1)60 岁以下新鲜股骨颈囊内骨折有明显移位。

(2)陈旧性股骨颈骨折骨不连接。

(3)股骨头坏死，以后侧病变为著。

【禁忌证】

(1)全身情况差，或糖尿病症状未得到控制，不能耐受手术。

(2)患侧下肢瘫痪，如脊髓灰质炎、脑血管意外后遗症。

【麻醉与体位】

全麻或持续硬膜外麻醉。病人取俯卧位，病髋前侧垫砂袋。股骨颈骨折病人应卧骨折复位床上，患侧下肢外展和内旋位维持牵引。

【手术步骤】

见 10.1.2“股骨颈骨折不愈合的手术治疗”。

3.2.5.2 带缝匠肌股直股蒂骨瓣移植术

Sartorius and Rectus Femoris Muscle-Pedicle Bone Grafting

【适应证】

适应于股骨颈骨折和股骨头坏死的治疗，更适合于髋关节融合。本手术较单纯带缝匠肌蒂骨瓣移植的取骨量大，且血液循环较好。

【麻醉与体位】

全麻或持续硬膜外麻醉。病人取仰卧位，患侧臀下垫砂袋。

【手术步骤】

(1)切口：行髋前外侧 Smith-petersen 切口，或行改良 Smith-petersen 切口，起自髂嵴最高点，沿髂嵴至髂前上棘下方，再转向大粗隆基部(图 1)。

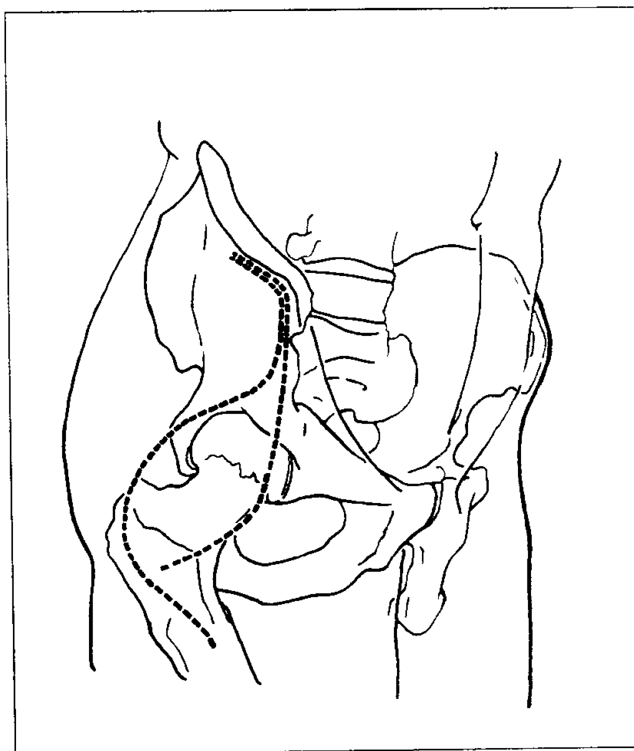


图 1

(2)显露与骨瓣的制备：切开皮肤、皮下组织和深筋膜，找到股外侧皮神经，牵向内侧加以保护。分离缝匠肌髂骨附丽部的内外缘，

在髂前上棘附丽处将腹股沟韧带切断，沿缝匠肌、股直肌附丽部内外侧缘，自下向上，由浅入深剥离髂骨内外板，以保证不损害缝匠肌及股直肌在髂骨的附丽部。自髂骨翼前段连同髂前上、下棘凿取（5～6cm）×2cm 骨块，将骨瓣向下翻转，切断股直肌反折头，紧贴关节囊向下游离肌带（图 2）。

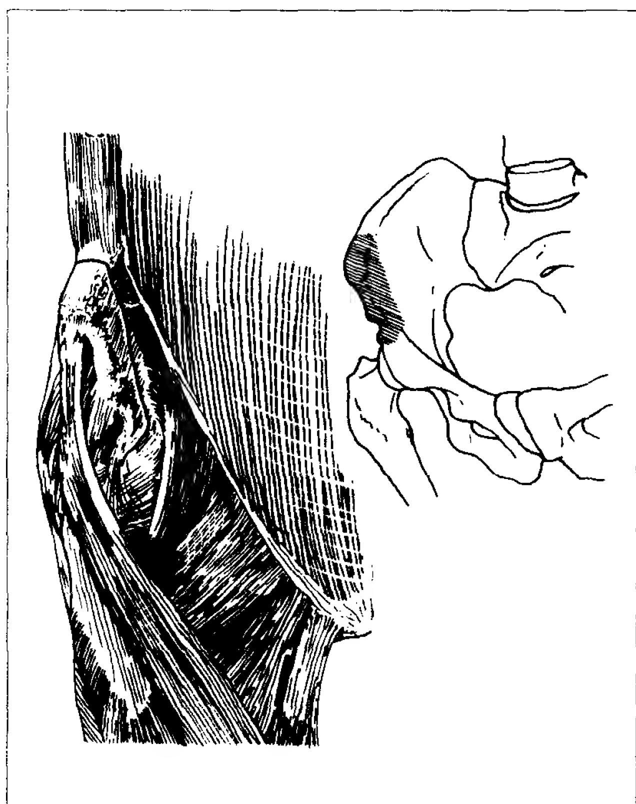


图 2

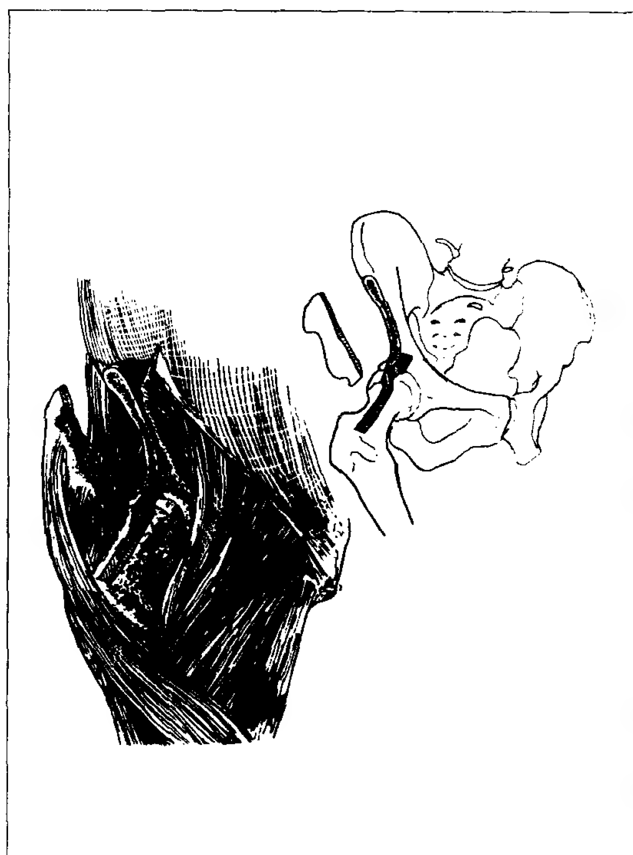


图 3

（3）病变处理与骨瓣移植：以髋关节融合为例。切除关节囊及病变滑膜，将髋关节脱位，清除病变组织及残留软骨，再将关节复位并维持在功能位。自髋臼上缘髂骨开始，经股骨头颈至粗隆间线，作一与骨瓣相应的跨关节的骨槽（图 3）。将骨瓣修整后嵌入骨槽，两端各用一枚螺丝钉固定（图 4）。另取碎骨粒植入空隙及关节周围。放置引流，逐层缝合切口。



图 4

【术后处理】

术毕用一个半髋人字石膏固定髋关节于功能位，即屈曲 20°，内收外展中位及旋转中立位。在儿童因有屈曲倾向，应固定于完全伸直位。石膏固定约 3 个月。

3.2.5.3 带肌蒂腓骨段转移术

Transfer of Fibula with Muscle Pedicle

【适应证】

本手术适用于感染、创伤及肿瘤造成的胫骨大段缺损，而同侧腓骨完好者。尤其适用于儿童及青少年病人。

【麻醉与体位】

持续硬膜外麻醉。病人取俯卧位。

【手术步骤】

(1)切口：沿腓骨外后缘做纵行或波状切口(图1)。

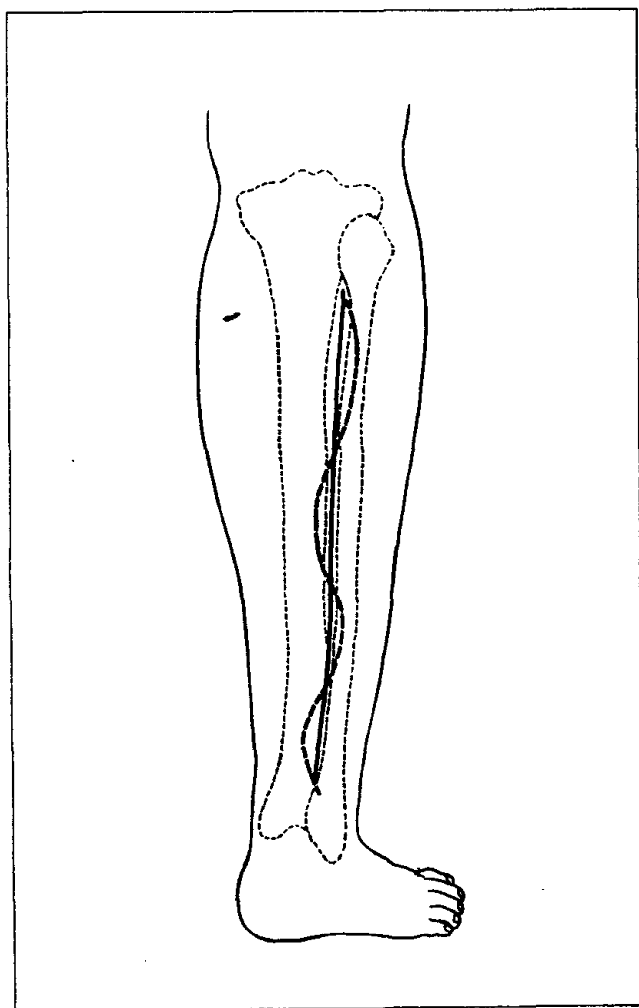


图 1

(2)显露：切开皮肤、皮下组织及深筋膜。锐性分开腓骨肌与比目鱼肌间隙，将比目鱼肌自其在腓骨的附丽处切断。距腓骨附丽处1cm切断踇长屈肌，显露并保护行走该肌下面的腓血管。在腓血管内侧分离胫后肌，距腓骨内侧缘1cm切断该肌。贴骨间膜向内剥离胫后肌、趾长屈肌直至显露适当长度的胫骨后侧面，包括骨缺损区(图2)。

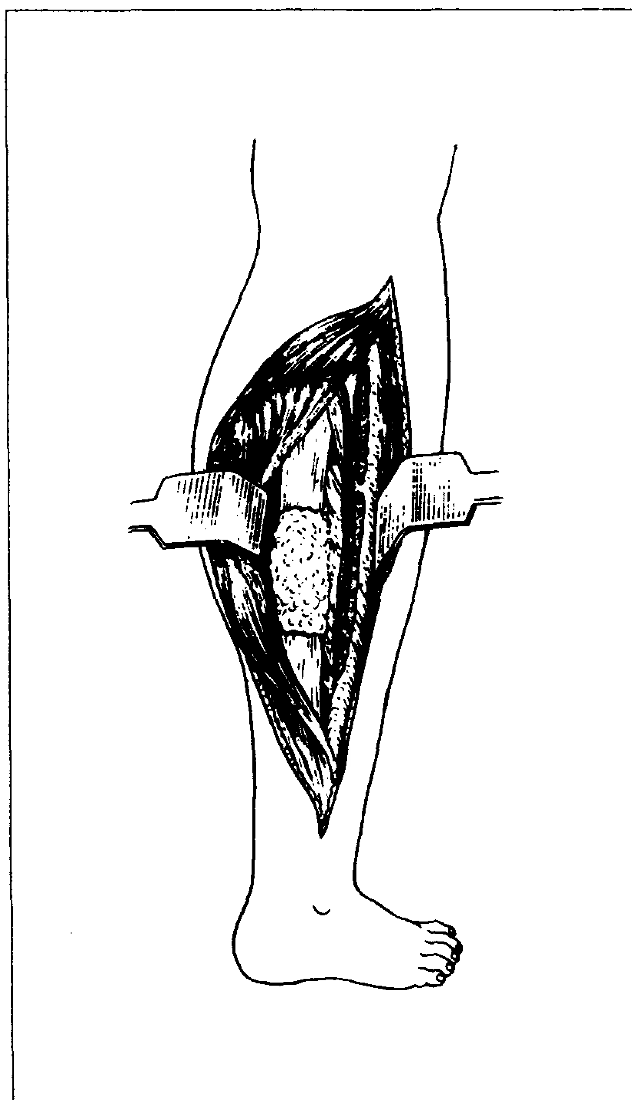


图 2

(3)腓骨段切取与转移：在下胫腓关节上方用一枚螺丝钉贯穿固定，以稳定踝关节。向前侧剥离、掀起覆盖于腓骨肌和胫前肌群的深筋膜，切开小腿前外侧肌间隔。腓骨段的长度依胫骨缺损大小而定，一般不带腓骨小头转移，否则骨段移动不便，且易造成腓总神经损伤。在选定的腓骨上、下截骨处切开骨膜，各剥离出1.5～2cm一段腓骨，用线锯截骨，并去除少量骨质，以利于移动腓骨段。在胫骨两端的后侧面各凿去一层皮质骨，造成新鲜

骨面。将带腓骨肌蒂的腓骨段向内推移，贴附于胫骨，在近、远端各贯穿 2～3 枚螺丝钉固定(图 3)。取松质骨植于胫腓骨贴附处的周围。放置引流，缝合切口。

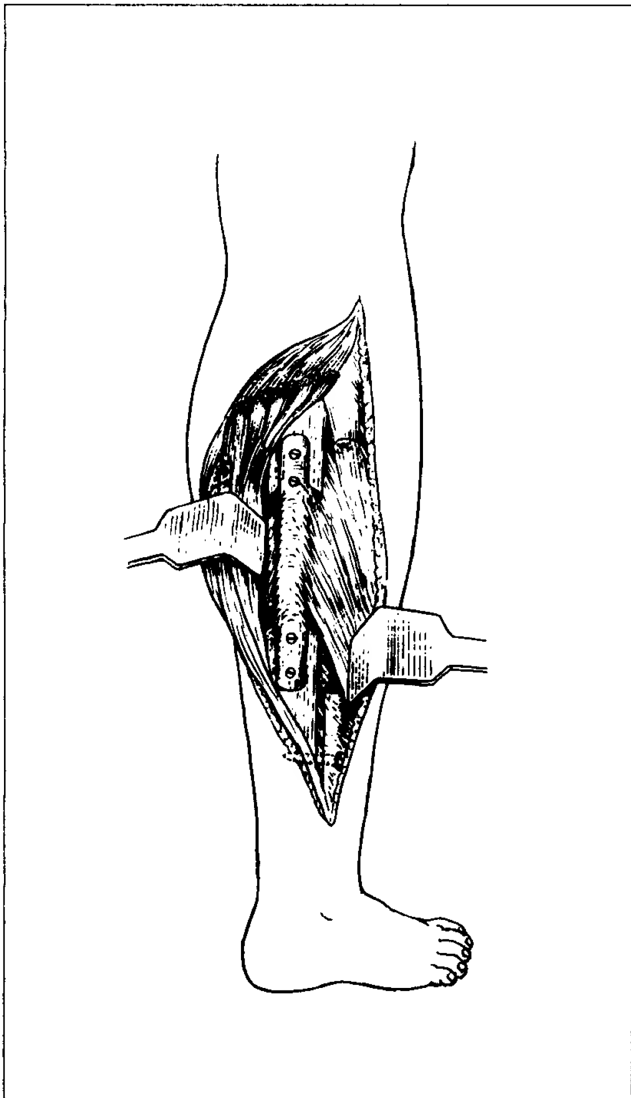


图 3

【术后处理】

术后长腿石膏固定 3 个月，然后配戴髌腱负重支架行走，待腓骨段代偿增粗后，逐渐负重行走。

3.2.5.4 带肌蒂皮质骨片移植术

Cortical Bone Graft with Muscle Pedicle

【适应证】

本法又称骨皮质剥离术，用于治疗四肢长骨的延迟连接与不连接，也用于截骨术和肢体骨骼延长术等。

【手术步骤】

手术常规用止血带。皮肤切开后不剥离皮下组织、肌肉和骨膜各层，直达骨质，用锐利的平凿如剥皮一样，从骨皮质剥下 1～3mm 一层。应掌握剥下骨皮质的厚度，如骨皮质片剥得太薄，易使骨膜与骨片分离，太厚则易进入骨髓腔(图 1)。骨片的大小与形状应根据不同的需要(疾病和部位)确定。肌蒂的设计很重要，通常采取远端骨片时，应在近端留蒂；反之，采取近端骨片时，则在远端留蒂。对局部病变给予适当处理，对骨折行常规内固定后，将带肌蒂骨片移至骨折线周围，其骨膜或肌肉与周围组织缝合 1～2 针以阻止其变位，但应避免张力，以防损害骨瓣血循环(图 2)。

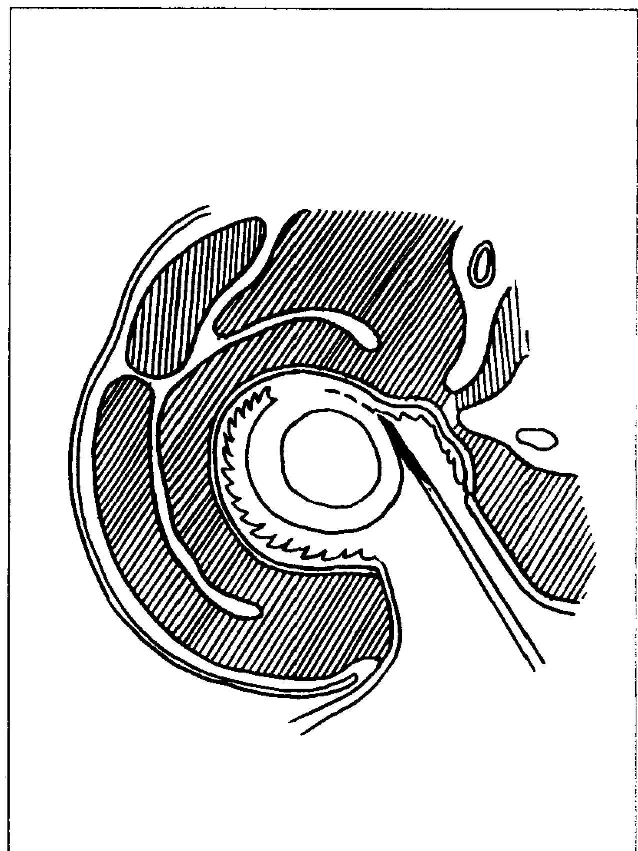


图 1

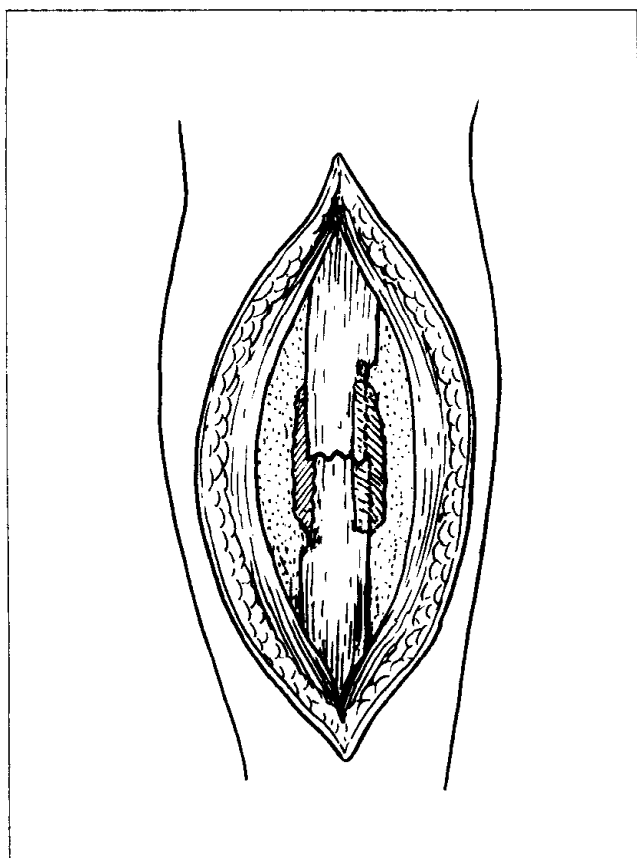


图 2

3.3 骨形成蛋白的临床应用 Clinical Application of Bone Morphogenetic Protein(BMP)

骨的生长、修复、愈合是一个复杂过程，涉及范围很广。近年来发展很快的一个领域是骨形成蛋白(bone morphogenetic protein，BMP)的纯化及其诱导成骨的作用，以及各种生长因子的研究。在骨移植研究中，虽然早就观察到植骨后随着宿主血管进入植骨的游走间充质细胞与成骨有密切关系，认为植骨片的坏死细胞具有刺激有丝分裂的作用，从而使骨折或骨缺损得以修复，但对其机制认识很模糊。1965 年美国加州大学 Urist 成功地用脱钙骨基质(decalcified bone matrix，DBM)在肌肉内诱发异位成骨；1971 年发现骨基质中存在能促进细胞分化和骨形成的活性物质 BMP，可以诱导血管周围游动间充质细胞转化为骨系细胞，从而可在骨骼或骨骼以外的部位产生软骨和骨组织。此后他和他的同事作了大量深入的研究，1982 年从牛骨中提纯了牛的 BMP(bBMP)，从而提出了骨愈合诱导成骨的新概念。这是现代医学的一项突破，骨科的基础理论和临床诊疗技术因此而获得重大进展。

但是随着研究工作的深入，也遇到不少难题。应用新的研究技术如细胞工程技术和基因工程技术等，可能有助于开展更深层次的研究，因为用生物化学的方法不可能精确了解 BMP 在组织和细胞中的定位。单克隆抗体是由单一祖先细胞繁殖形成一簇纯细胞所产生的，它能特异地与抗原的一个决定簇结合。它具有很高的特异性，所以制备抗骨形成蛋白的单克隆抗体就有可能解决上述问题。有关 BMP 单克隆抗体的研究报导甚少。近年来，国内成功地制备出 BMP 活性位点单克隆抗体，用制备的单克隆抗体观察各种组织中 BMP 的分布特点，分析骨折愈合过程中 BMP 的动态变化及骨诱导理论、研究 BMP 与骨源性肿瘤的关系，并探讨了 BMP 单克隆抗体在临床诊断和治疗中的应用前景，观察到用 bBMP-McAB 与 BMP 的生物活性位点结合以后，无论在体内外均可封闭和抑制 BMP 的骨诱导活性。这提示 BMP-McAB 可以用于临床诊断治疗以某些骨组织导常增生为特征的骨疾患。

Urist 等报告用烧结微孔有生物降解作用的 β-磷酸三钙(简称 TCP)与 BMP 结合制成一种 TCP/BMP 人工骨，具有持续释放 BMP 的功能。在骨缺损中仅植入 TCP(无 BMP)，吸收后即被新骨替代。若植入关节囊，此烧结的 TCP 引起低度炎症，出现巨噬细胞和巨细胞，逐渐为纤维组织替代。若将烧结的 TCP/BMP 植入肌肉囊，可导致新骨生成和沉积。将未烧结的 TCP/BMP 混合沉淀物置于扩散室植入鼠体，引起室外新骨形成，说明 TCP 可以扩散至外部，产生新骨；若将

同一混合物沉淀物，不置入扩散室而直接植入鼠体，则出现一种炎症反应，抑制了 BMP 的诱导成骨作用，无新骨形成。这说明烧结的 TCP 可缓和炎症反应，有利于 BMP 的诱导成骨作用。烧结温度以 700～1000℃ 为佳。用烧结的多孔 TCP/BMP 植入鼠骨缺损，8d 分化出软骨，12d 发生软骨及编织骨，21d 便出现板层状骨及骨髓。将植入物制成微孔材料，使得有生命的活体组织能长入无生命的植入物，相互交错，既可起稳定作用，也分散了界面上应力。为使结缔组织长入微孔，孔径应为 50μm，骨骼组织长入需 100μm 以上的孔径。Klawitter 及 Hulbert 综合各家研究结果，认为孔径＜100μm 时骨长入受限；孔径＞250μm 才能有骨单位长入，含孔率以 30%～50%为宜。

Holms 用海珊瑚礁（碳酸钙）为原料制成纯 HAP 人工骨，在 52 只犬进行实验，证明与受床骨完全结合，组织相容性好，具有明显的生物降解作用，植入 1 年后 29%被吸收代替。

多数学者认为烧结的 HAP 无生物降解作用，但亦有持相反意见者，这可能与烧结方法、温度及所用磷酸钙规格不同等因素有关，需要进一步研究。

将 BMP 与钛植入物复合使用能与宿主骨形成骨性界面。钛及钛合金作为植入材料最主要的优点是机械性能好，强度高，并有较好的组织相容性，但无骨生成诱导作用。植入物与宿主骨的结合形式主要有两种：一是结缔组织结合，二是骨性结合；成功的骨内植入物，其界面必须是骨性结合。国内采用钛植入物复合 bBMP，研究结果表明复合 bBMP 的钛植入物组，不论是孔内部分还是界面部分，于种植后 2 周时便出现较多的新生骨组织，4 周时其界面已成完全骨性连接。钛与 BMP 复合后不影响 BMP 的生物活性。由于 BMP 在体内扩散较快，可以沿着钛植入物与周围骨间隙在组织中扩散，诱导新骨形成，因而在人工关节假体复合 BMP 后可望在界面形成完整的骨结合而防止假体松动，这也是很有价值的研究课题。近年来国内报道重组合异种骨的研究是一项新的探索，即首先从小牛皮质骨提取 BMP，同时将小牛骨松质经化学处理，以消除其抗原性，然后将小牛 BMP 和牛骨松质重新组合，二者复合移植，不仅避免了新鲜异种骨移植时的强烈免疫排斥反应，而且浓缩了植骨的成骨活性物质。骨松质具有天然的疏松多孔结构，其孔径大小（360～500μm）正符合 BMP 的载体要求和受体骨组织长入的需要，是 BMP 理想载体-释放体的一种。

1986 年 Urist 首先报道 1 例用人骨形成蛋白（hBMP）修复肿瘤术后指骨缺损。以后国外相继报道采用内固定术和 hBMP 相结合的方法成功地治愈了 12 例难治性股骨不连接病人。治愈前病人平均接受 43 次外科手术，平均随访期 27.7 个月，BMP 制备成 hBMP 和不溶性非胶原骨基质蛋白凝聚物（hBMP/iNCP）；剂量 50～100mg，hBMP/iNCP 以薄凝胶膜形式或掺入多聚乳酸/多羟基乙酸共聚物条中，置于骨不连处间隙的表面，而不嵌入间隙。治疗结果：12 例中 11 例获得骨连接，失败的 1 例经再次内固定术和植入 hBMP/iNCP/PLA 剂量 100mg，终于 5 个月内形成骨连接。此外，用自体松质骨加 hBMP/iNCP 植入法治疗 6 例胫骨外伤缺损（3～17cm）病人，亦均获愈合。

国内将 bBMP 及其复合材料分别用于临床治疗四肢不连、骨缺损、颌骨缺损、颌骨囊肿、牙周骨缺损等。初步观察表明，在 1 次用量小于 30～50mg 及尽量避免多次重复使用的情况下，病人局部及全身无明显不良反应，所植入的 bBMP 复合材料均有明显的骨诱导作用。但是，关于较大量 BMP 的一次用量（＞50mg）及其重复使用对于机体有无不良反应及副作用，尚有待今后进一步实验及观察。

BMP 单抗在临床上的初步应用：用 bBMP-McAb 的免疫组化方法，在临床病理诊断中可鉴别骨源性和非骨源性肿瘤，如骨肉瘤、软骨肉瘤、骨瘤、骨异常增殖症等，BMP 常呈阳性；而纤维肉瘤等则为阴性。在预测骨肉瘤的预后方面亦有重要作用，含 BMP 活性多的骨肉瘤患者化疗效果不佳，肺转移率高。国内用^{131}I 和^{125}I 标记的 bBMP 在人骨肉瘤患者体内示踪，发现单抗能较好地定位在含 BMP 的肿瘤部分及肺转移灶内。根据此放射免疫显象原理，若将针对 BMP (间接针对肿瘤细胞)的单抗与各种抗癌药物连接，预计有可能将抗癌药物导向骨肿瘤细胞处，发挥其对骨肿瘤的选择性杀伤作用。

目前 BMP 的提取获得率低，纯化困难，价格较高，特别是提取人的 BMP 更困难，不能满足临床需要。今后应大力进行基因工程技术的研究，应用基因表达并配以单抗检测技术生产大量人的 BMP，将会在 BMP 的临床应用方面有突破性进展。

（胡蕴玉）

参考文献

1 陈中伟，等. 显微外科. 第 1 版. 上海：上海科学技术出版社，1978：3.
2 钟世镇. 显微外科解剖学. 北京：人民卫生出版社，1984：70.
3 关仁秀，等. 活骨移植外科解剖学. 合肥：安徽科学技术出版社，1986：11.
4 王桂生，等. 骨科手术学. 北京：人民卫生出版社，1982：41.
5 Crenshow AH. Campbell's Operative Orthopaedics. 7th ed. St Louis, Washington DC Toronto：CV Mosby Company，1987：12.
6 Friedlaender GF，et al. Bone and Joint Transplantation. Flye MW ed. Principles of Organ Transplantation. lst ed. Philadelphia：Saunders，1989：436.
7 Goldberg VM，et al. Bone Transplantation. Evarts CM ed. Surgery of the Musculoskeletal System：Vol 1. 2nd ed. New York：Churchill Livingstone，1990：115.
8 De Boer HH. The history of bone grafts. Clin Orthop 1988；226：292.
9 Reddi AH，et al. Biologic principles of bone induction. Orthop Clin North Am 1987：18：207.
10 Mankin HJ，et al. Clinical experience with allograft implantation，The first ten years. Clin Orthop 1983；174：69.
11 Malinin TI，et al，Banking of massive osteoarticular and intercalary bone allografts 12 years' experience. Clin Orthop 1985；197：44.
12 Salama R. Xenogeneic bone grafting in humans. Clin Orthop 1983；174：113.
13 Urist MR，et al. Regeneration of an enchondroma defect under the influence of an implant of human bone morphogenetic protein. J Hand Surg 1986；11A：417.
14 Wolfe SA，et al. Taking the iliac-bone graft：a new technique. J Bone Joint Surg 1978；60 A：411.
15 Cheng EY. Allograft reconstructions of the shoulder after bone tumor resections. Orthop Clin North Am 1991；22：37.
16 Dick HM，et al. Massive allograft implantation following radical resection of high-grade tumors requiring adjuvant chemotherapy treatment. Clin Orthop 1985；197：88.
17 Baksi DP. Treatment of osteonecrosis of the femoral head by drilling and muscle-pedicle bone grafting. J Bone Joint Surg 1991：73B：241.
18 Meyers MH. Displaced fracture of the femoral neck treated with a muscle pedicle graft. J Bone Joint Surg 1975；57-A：718.

4 手术途径

Surgical Approach

骨科手术途径既多又复杂，不仅不同的部位有不同的手术途径，就是同一个部位，也有不同的手术途径。如显露肩关节，有前侧、后侧和外侧等途径，而前侧途径中，又有前内侧途径、前上后侧途径、经肩峰等途径之分。尽管手术途径繁多，但手术途径的设计和选择，必需以解剖学特点为依据，遵循手术创伤小、显露既充分又清楚、安全的原则，只有这样，才能满意地显露病部，达到手术治疗的目的。

为此，骨科医生必须熟悉人体各部位的正常解剖，充分了解可能出现的变异和畸形。如坐骨神经以其总干经梨状肌下缘出坐骨大孔离开骨盆，是国人的主要类型；但坐骨神经亦有时以其总干穿梨状肌或经其上缘而出骨盆者；尤其是坐骨神经如在骨盆内高位分为腓总神经和胫神经时，其与梨状肌的关系可多种多样，腓总神经有不穿梨状肌而经其上缘出骨盆者；胫神经亦有不经梨状肌下缘而穿过该肌者。因此只有熟悉解剖、掌握变异的手术者在术中才能得心应手，胸有成竹，具有较强的应变和应急能力，从而使手术得以顺利进行。但介绍手术途径，并不能包罗一切，也不能代替手术操作，为使手术圆满完成，术者必须掌握必要的手术要求。

皮肤切口：四肢皮肤切口的原则，是使切口瘢痕不要纵行通过关节，须与其皮肤横皱襞平行，以免术后瘢痕挛缩，影响关节的屈伸活动。如在腕关节掌侧、肘关节掌侧、膝关节窝部的切口，以纵S形或ㄣ形切口为宜。但为适应术后早期或立即将肢体放于关节功能练习器上进行被动功能锻炼，而不致使伤口裂开，故有时也可在关节伸侧作纵行直切口。如膝关节僵直，行粘连松解术时，就可采用膝前正中直切口。

另外皮肤切口应避免通过负重区（如足底外侧缘、跟骨跖面、跖骨头跖面、坐骨结节等）和皮下骨突处（如跟骨后结节、脊柱棘突等）。否则切口瘢痕，可因经常受压而疼痛，反复磨擦而溃破。

深部显露：原则上要从肌间隔进入，不仅可以减少出血和损伤肌肉，同时还有利于血管、神经的显露。除少数肌肉如股外侧肌可从肌纤维分离切开外，一般不要从肌肉内进入。如三角肌就不能在肌纤维内作任意长度的纵行切口，因三角肌受腋神经支配，当腋神经出四边孔后，于三角肌后、中部交界处，分为前支和后支，后支支配三角肌后部及小圆肌；前

支襻附肌肉的内面距肩峰外缘下 4～5cm 处前行，途中发出分支支配三角肌的中部和前部，因此手术时，不宜将三角肌纵行劈开，否则就会切断腋神经分支，使其三角肌前部肌纤维失去神经支配而瘫痪。即使经肩外侧切口，分离三角肌的近侧部，以显露三角肌下滑囊和肱骨大结节，则此切口也不能无限制地向下延长，只能从肩峰尖端开始，向下切口不超过 5cm。

4.1 肩胛骨和锁骨的手术途径

Scapular and Clavicular Approach

肩胛骨和锁骨是上肢带骨，两者借肩锁关节及其周围的肩锁韧带、喙肩韧带和喙锁韧带（斜方韧带和锥状韧带）相连，然后通过胸锁关节与躯干骨连结。所以肩胛骨和锁骨的手术途径应包括肩胛骨、锁骨、肩锁关节和胸锁关节四部分 ，在此一一介绍。

4.1.1 肩胛骨的手术途径

Scapular Approach

肩胛骨是三角形扁骨，位于胸廓的后外侧，平齐第二至第七肋。除借锁骨与胸骨相连外，与其它躯干骨无任何直接联系。肩胛骨分两面，由于前面对肋，因之称为肋面，构成肩胛下窝，其内有肩胛下肌附着。肩胛骨的后面为背面，由肩胛冈将其分为冈上窝和冈下窝，其内分别容纳冈上肌和冈下肌。肩胛冈从肩胛骨的内侧缘起始，逐渐向外侧高起而走向外侧角，最后延伸至肩峰，使肩峰凌驾于关节盂的后上方，成为肩部的最高点。肩峰尖端靠内侧处有肩峰关节面，与锁骨形成肩锁关节。

肩胛骨有三缘，即内侧脊柱缘、外侧腋缘以及最短的上缘。在上缘靠外处有一小而深的半圆形凹，称肩胛上切迹。其上横架一条肩胛上横韧带，从而形成一圆形的骨性纤维性鞘孔，孔内有肩胛上神经通行。由于上臂运动时肩胛骨经常旋转，因此肩胛上神经在此处就容易受到磨擦，而引起炎性肿胀。或肩部外伤、肩胛上切迹附近骨折，局部出血、纤维增生瘢痕形成，均可引起肩胛上神经嵌压症。临床上表现为肩部疼痛，冈上、下肌软弱及萎缩，肩外旋外展无力。常需行肩胛上切迹扩大，瘢痕切除神经松解术，在肩胛上切迹外侧，自肩胛颈向前外方形成一弯曲的指状突起称喙突，该突是喙肱韧带、喙锁韧带（斜方韧带和锥状韧带）、喙肩韧带以及胸小肌、喙肱肌、肱二头肌短头腱的附丽处。在外侧腋缘的中部是小圆肌的起始处，下部及下角是大圆肌的起点。肩胛骨的脊柱缘分冈上部、冈部和冈下部三段，虽称脊柱缘，但并不完全与脊柱平行。而借肩肌与颈椎及胸椎相连，如肩胛提肌起自上位四个颈椎横突的后结节，抵止于肩胛骨内上角及冈上部的脊柱缘，小菱形肌起自第六、第七颈椎的棘突而附着于肩胛骨脊柱缘冈部，大菱形肌起自上位 4 个胸椎的棘突，以平行的纤维束向外下方抵止于肩胛骨脊柱缘的冈下部（图 4-1-1）。

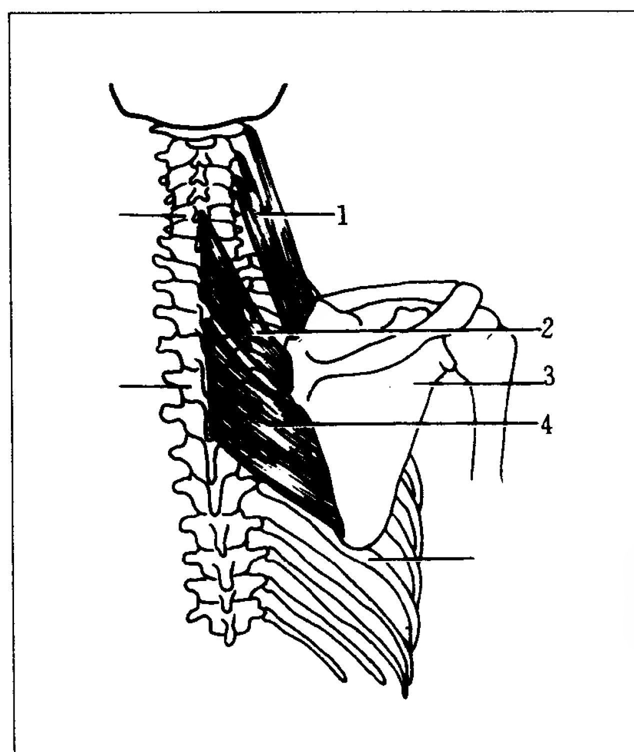


图 4-1-1　肩胛骨及其毗邻关系

1－肩胛提肌；2－小菱形肌；3－肩胛骨；4－大菱形肌

肩胛骨有甚多肌肉附着，以维持肩胛骨的稳定性并便利其活动。它在胸壁上滑动可增大肩关节的活动。由肩峰、喙突及喙肩韧带所构成的喙肩弓，是肩关节上方强有力的屏障，以保护肱骨头。肩胛骨在上肢带的功能中，虽然起重要作用，但是它的局部切除并不影响上肢运动的范围。

肩胛骨的手术途径，包括肩胛冈切口、肩胛骨内侧缘切口、肩胛冈与内侧缘的联合切口，以及肩胛骨腋缘切口。

适用于肩胛部的良性肿瘤或小的恶性肿瘤而需行肩胛骨部分或大部分切除术，肩胛骨慢性骨髓炎或结核的病灶清除术，肩胛骨骨折切开复位术。

采用局麻或气管内插管乙醚麻醉。侧卧位，患侧在上或前倾 30°。

4.1.1.1 肩胛冈的手术途径

Spina Scapulae Approach

【手术步骤】

（1）切口：从外侧肩峰开始，沿肩胛冈向内侧延长直达所需部位（图 1）。

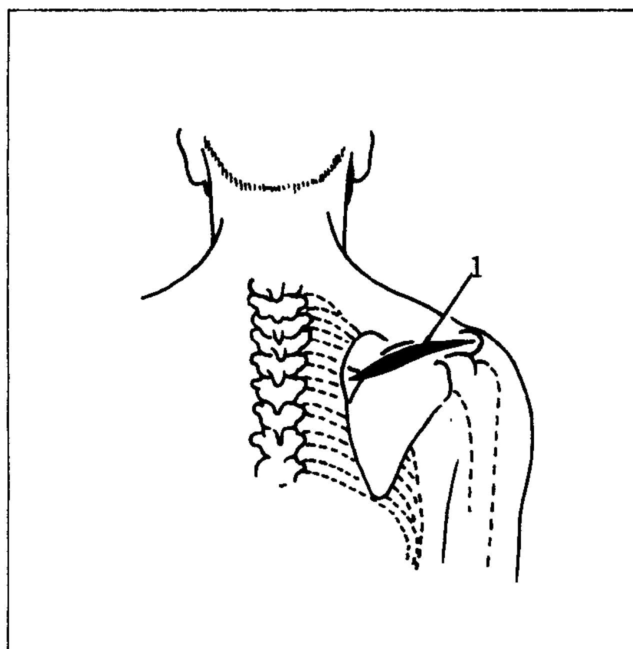


图 1

1－切口

（2）显露斜方肌和三角肌：切开皮肤、皮下组织及深筋膜后，即可显露出附着于肩胛冈上缘的斜方肌及附着于肩胛冈外侧段的三角肌，然后依切口方向切开肩胛冈骨膜（图 2）。

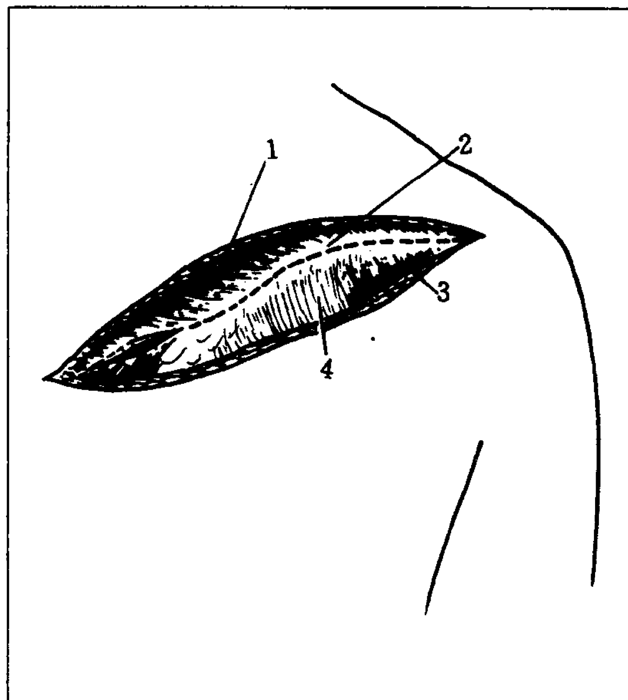


图 2

1－斜方肌；2－切口；3－三角肌；4－冈下筋膜

（3）显露肩胛冈：用骨膜下剥离法，将斜方肌和冈上肌，从肩胛冈的上缘剥离；三角肌及冈下肌从其下缘剥离，即能显露肩胛冈（图 3）。

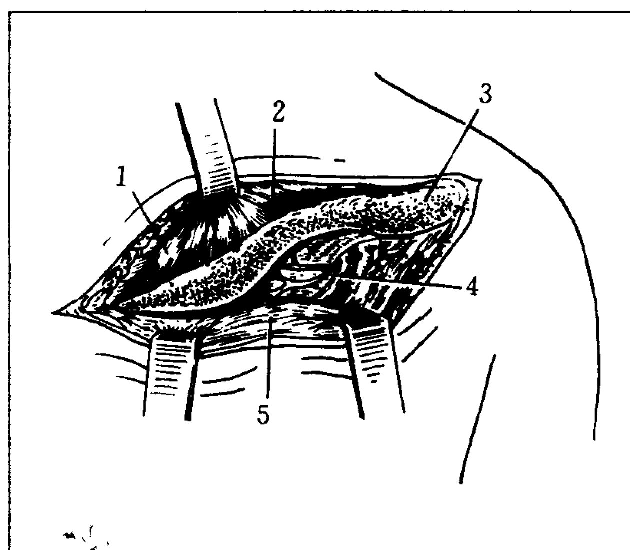


图 3

1－斜方肌；2－冈上肌；3－肩胛冈；4－肩胛上神经；5－冈下肌

4.1.1.2 冈上窝的手术途径
Supraspinous Fossa Approach

【手术步骤】

（1）切口：于肩背部肩峰后面开始，沿肩胛冈方向直至肩胛骨的脊柱缘（图 1）。

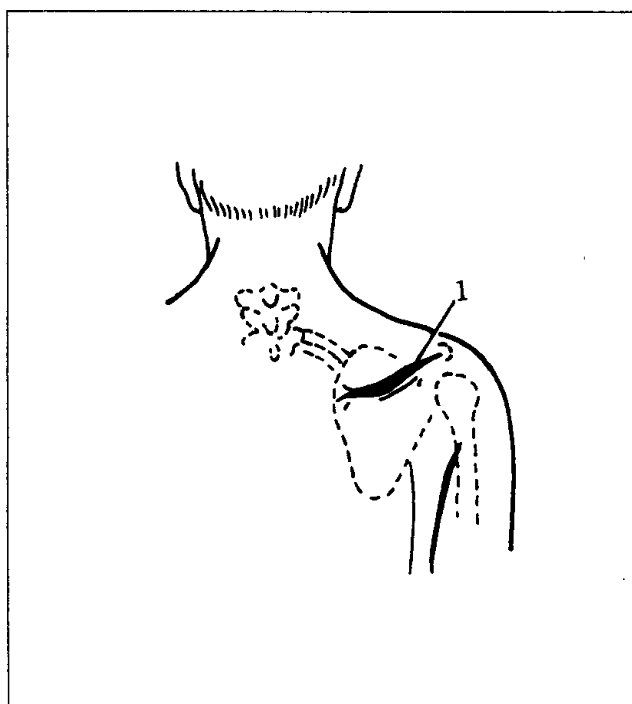


图 1
1—切口

（2）显露冈上肌：切开皮肤、皮下组织及深筋膜后，将其向两侧牵开，依切口方向于肩胛冈上缘处，切开斜方肌，并将其向上掀起，即可显露出其深处的冈上肌（图 2）。若在切口的内侧将斜方肌横行切开，还能将肩胛冈的底边显露出来。

（3）显露冈上窝：沿肩胛冈切开其骨膜，用骨膜下剥离法将冈上肌向上剥离掀开，即能显露冈上窝（图 3）。在切口外侧的肩胛上神经和肩胛横动脉是支配供应冈上肌的神经和血管，不要损伤。

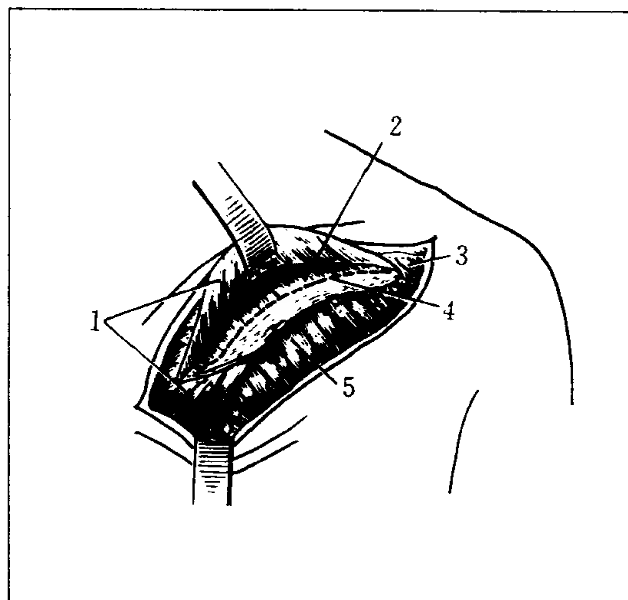


图 2
1—斜方肌；2—冈上肌；3—三角肌；
4—切口；5—冈下肌

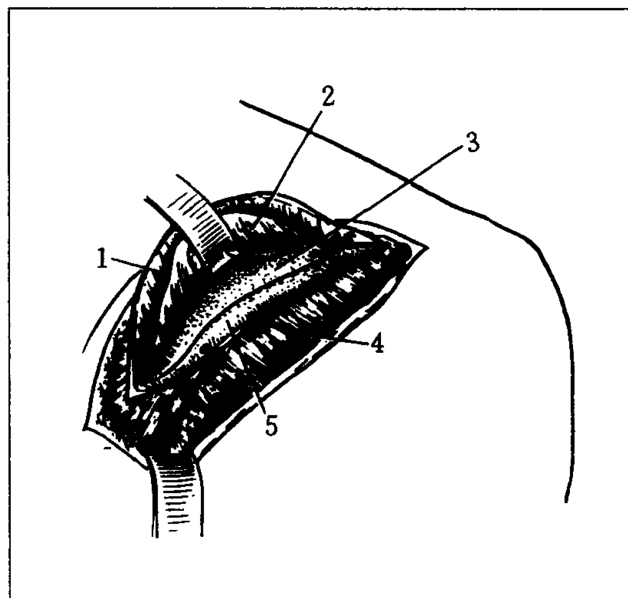


图 3
1—斜方肌；2—冈上肌；3—冈上窝；
4—冈下肌；5—肩胛冈

4.1.1.3 冈下窝的手术途径
Infraspinous Fossa Approach

【手术步骤】

（1）切口从肩胛冈的肩峰端开始沿肩胛冈向内侧延伸，至肩胛骨内上角后，再沿其脊柱缘向下，直达肩胛下角（图 1）。

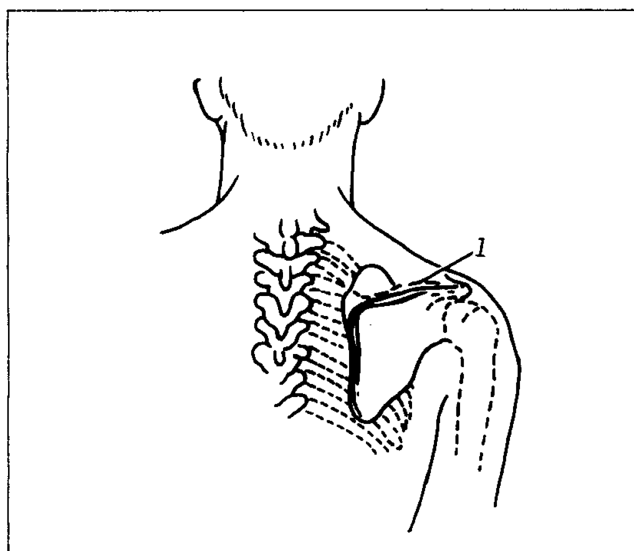


图 1
1—切口

(2)显露三角肌和冈下肌：切开皮肤、皮下组织及深筋膜，将皮肤向切口两侧牵开后，即可显露三角肌的后 1/3 部分和位于肩胛冈下缘和肩胛脊柱缘处 的冈下肌，将斜方肌向内上方牵开后，则可见其下的大菱形肌，然后依切口方向切开肩胛冈上的筋膜和骨膜直达肩胛冈，并在肩胛脊柱缘处沿大菱形肌和冈下肌之间切开肩胛脊柱缘的骨膜(图 2)。

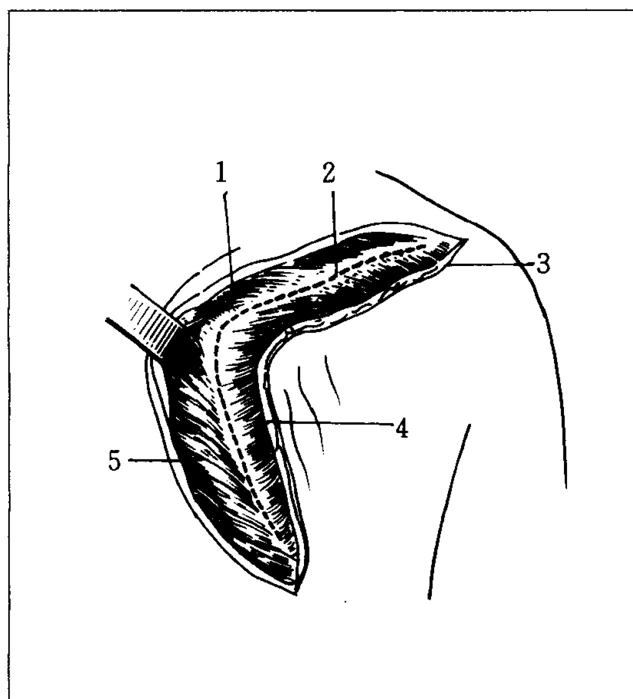


图 2
1—斜方肌；2—切口；3—三角肌；
4—冈下肌；5-大菱形肌

(3)显露冈下窝：为完全显露冈下窝，应将三角肌后 1/3 部分，从肩胛冈外侧段的附丽处切开，然后行骨膜下剥离，将三角肌一起向下外侧牵开，即可显露冈下窝(图 3)。

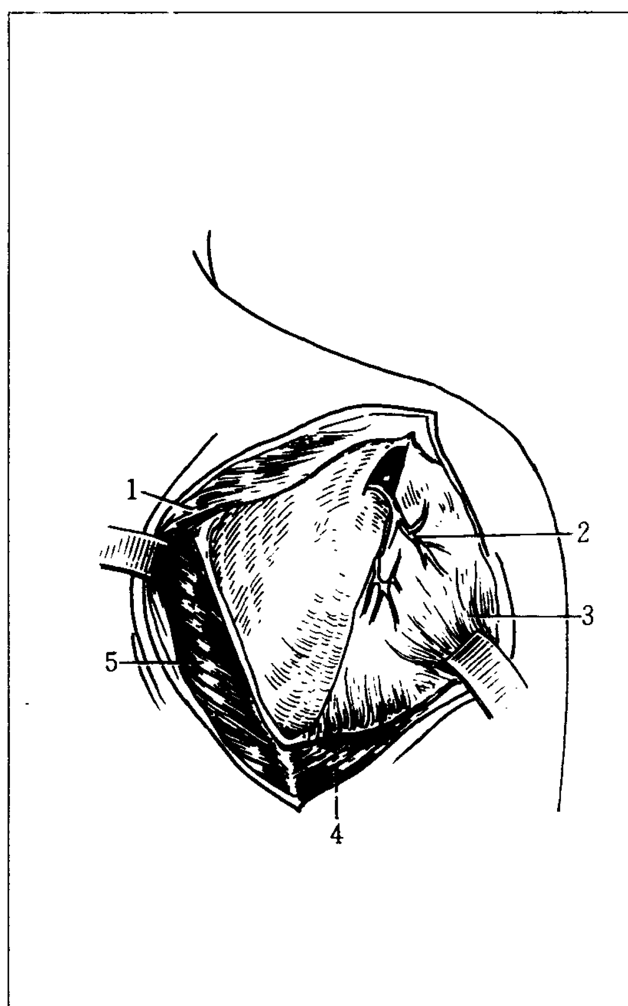


图 3
1—斜方肌；2—肩胛上神经；3—冈下肌；
4—大圆肌；5—大菱形肌

此时来自肩胛上切迹、冈上窝的肩胛上神经和伴行的肩胛横动脉，在肩胛颈的后面，从肩胛冈之下方进入冈下肌，应加保护不要损伤。如在此切口内显露冈上窝，只需将斜方肌和冈上肌行骨膜下剥离，并向上牵开冈上窝，即可显露(图 4)。

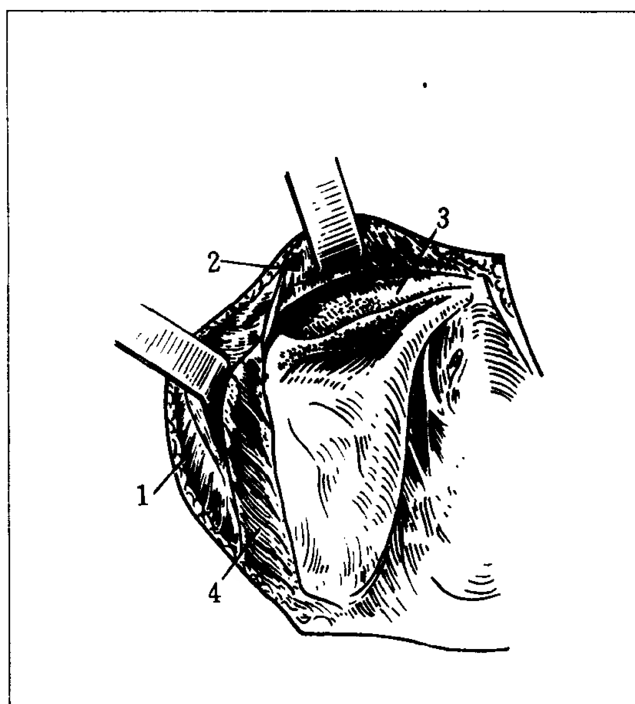


图 4
1—斜方肌；2—冈上肌；3—冈上窝；4—大菱形肌

4.1.1.4 肩胛下窝的手述途径

Subscapular Fossa Approach

【手术步骤】

（1）切口：沿肩胛骨脊柱缘，肩胛上角到肩胛下角作一直线切口（图 1）。

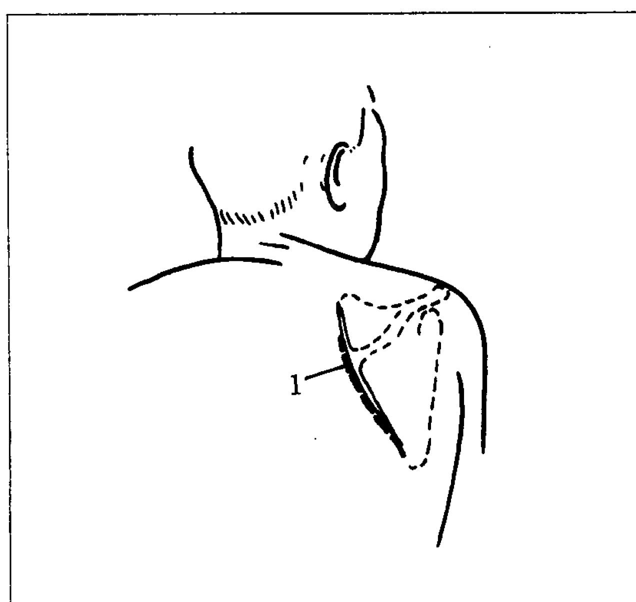


图 1
1—切口

（2）显露斜方肌、菱形肌和冈下肌：切开皮肤、皮下组织及筋膜后，将其向两侧拉开，即可显露斜方肌、冈下肌和菱形肌。将斜方肌下缘与其深层肌肉分离，这样就可将此肌肉向上方和中线拉开。为扩大切口的显露面，亦可将斜方肌下缘肌肉切断一部分，使其肌肉回缩，以扩大手术野。然后触摸肩胛脊柱缘，即可发现菱形肌是附在脊柱缘的内侧，而冈上肌和冈下肌则附着其外侧，故于菱形肌与冈下肌之间依肩胛脊柱缘切开（图 2）。

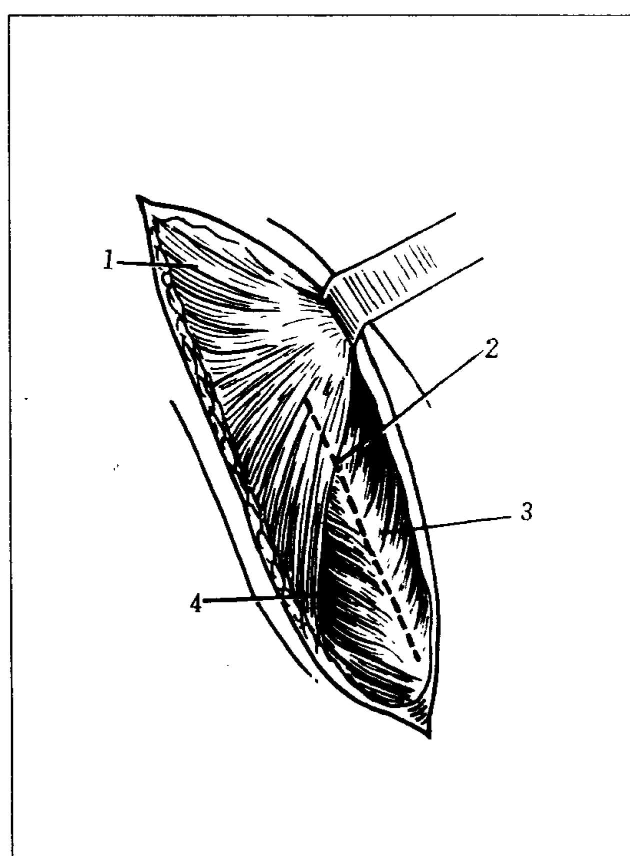


图 2
1—斜方肌；2—切口；3—冈下肌；4—大菱形肌

（3）切开肩胛脊柱缘骨膜：将切开的菱形肌与冈下肌向两侧牵开，显露肩胛脊柱缘，再依脊柱缘方向切开骨膜（图 3）。

（4）显露肩胛下窝：用骨膜下剥离法，将肩胛下肌从肩胛下窝处剥离下来，然后掀起肩胛下肌，即显露肩胛下窝。此时若用一锐齿拉钩，将肩胛脊柱缘向外拉开，可以扩大进入肩胛下窝的进路（图 4）。

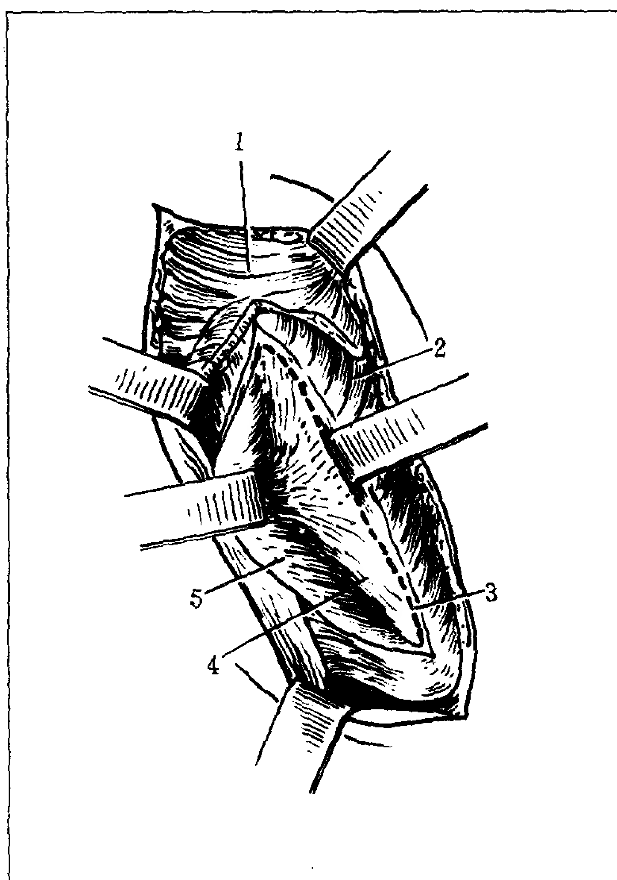


图 3
1—斜方肌;2—冈下肌;3—切口;
4—肩胛下肌;5—大菱形肌

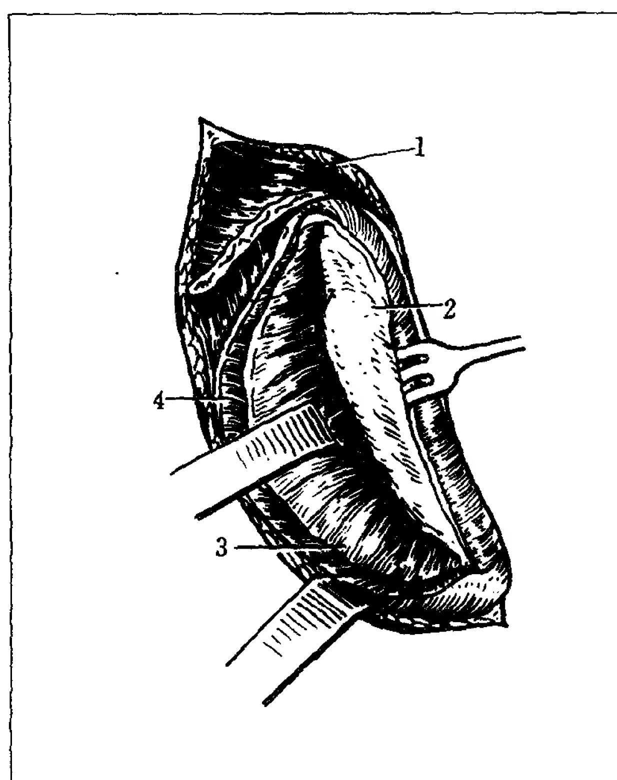


图 4
1—斜方肌;2—肩胛骨;3—肩胛下肌;4—菱形肌

4.1.1.5 肩胛骨腋窝缘的手术途径

Scapular Axillary Margin Approach

【手术步骤】

(1)切口:从肩胛下角开始,沿肩胛腋窝缘,在冈下肌与大圆肌之间,向上延至腋窝缘与三角肌后缘交界处(图 1)。

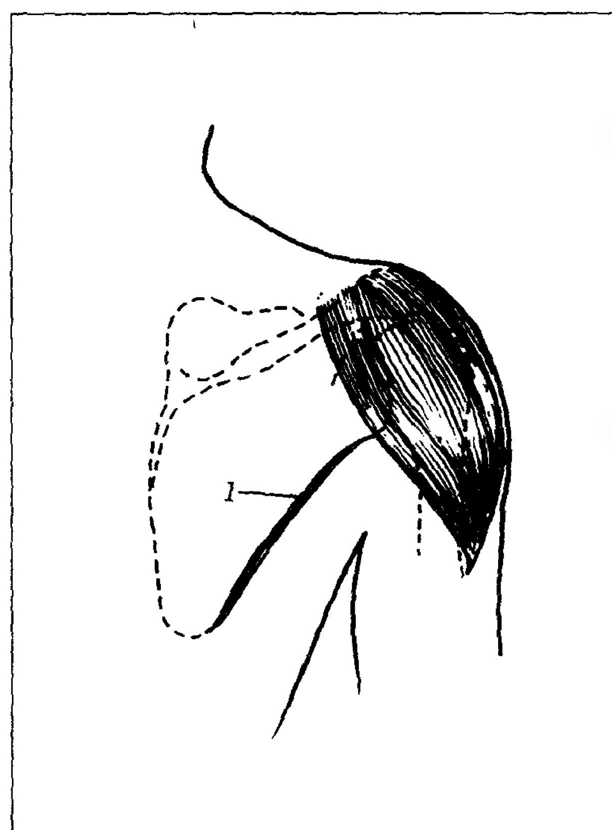


图 1
1—切口

(2)切开肩胛腋窝缘的骨膜:切开皮肤、皮下组织及深筋膜,将冈下肌下缘与大圆肌分开,并切开肩胛骨腋窝缘的骨膜(图 2)。

(3)显露肩胛腋窝缘:用骨膜下剥离法,将冈下肌从肩胛骨的背侧面剥离,并向内上方掀起,将大圆肌向前下方拉开,再游离肩胛下肌后,则其肩胛骨深面亦能显露(图 3)。

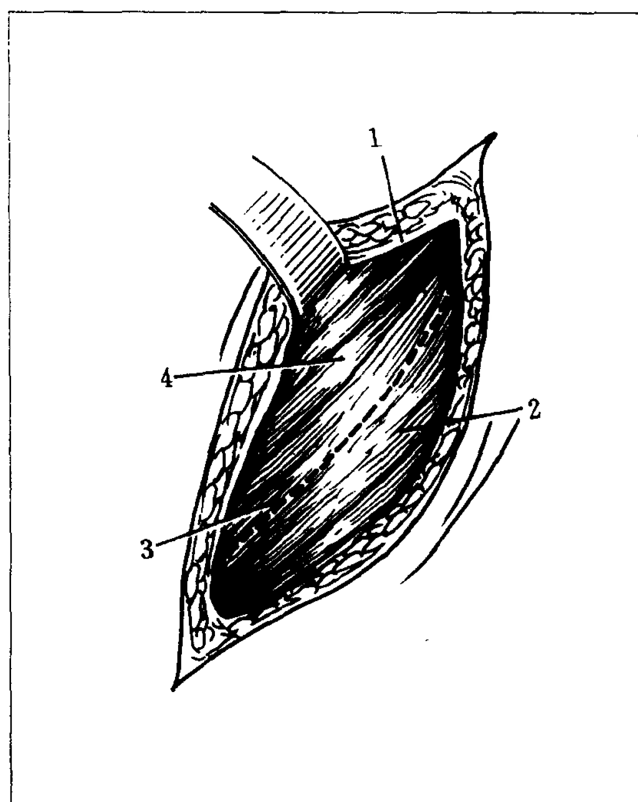


图 2
1—筋膜；2—大圆肌；3—切口；4—冈下肌

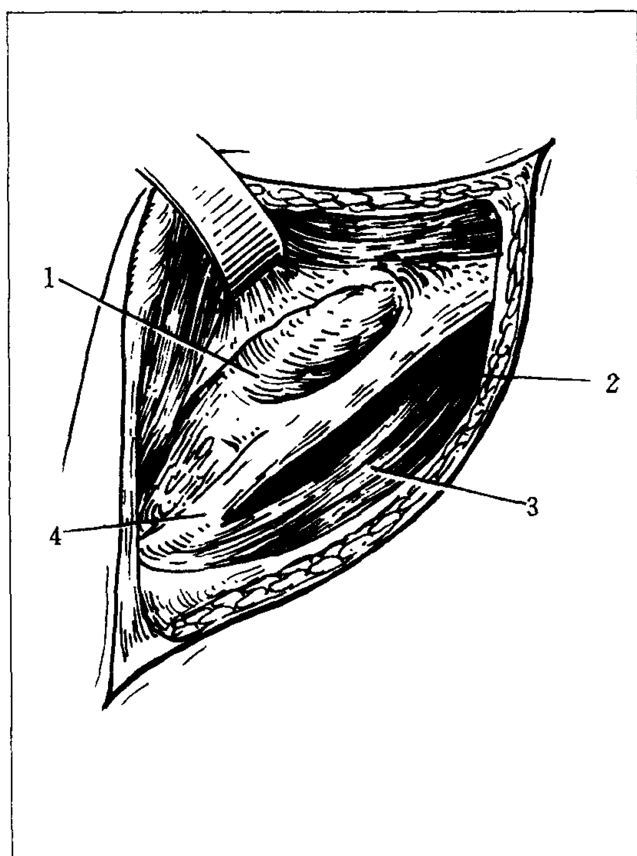


图 3
1—冈下窝；2—肩胛下窝；
3—大圆肌；4—肩胛骨腋缘

4.1.2 锁骨的手术途径
Clavicular Approach

锁骨为S形长骨，是联接肩胛带与躯干的支架，位于胸骨与肩峰之间。全长分一体两端，中间部为锁骨体，较细，略呈四角柱状，皮质甚厚，内侧称胸骨端，外侧是肩峰端。其内侧部凸向前，占锁骨全长的 2/3～3/4，外侧部凸向后，约为全长的 1/3～1/4。锁骨的胸骨端肥大，末端有鞍状关节面，与胸骨形成胸锁关节。其肩峰端粗糙而扁宽，末端有卵圆形关节面，与肩胛骨的肩峰相连接，构成肩锁关节。锁骨血运甚为丰富，主要由肩胛上动脉和胸肩峰动脉供给。肩胛上动脉发出滋养动脉在锁骨中 1/3 后面进入骨内。骨膜动脉较多，主要在锁骨两端进入，于骨内互相吻合成网。故锁骨骨折或手术截断锁骨均易骨性愈合。

锁骨虽位于皮下，但由于其表面有颈阔肌越过，故该处皮肤可任意活动，具有较大的松弛性和弹性，加之锁骨的骨膜厚而坚韧，所以锁骨骨折后，其骨折断端很少穿破皮肤。虽锁骨下有大血管、神经通行，但由于锁骨中 1/3 下面有一浅纵沟，为锁骨下肌附着处，加之其骨膜厚而坚韧，所以即使锁骨骨折也不易引起血管神经伤。另外，锁骨还有 4 条主要肌肉附着，在外侧部的前上面有斜方肌、前下面有三角肌；在内侧部的前上缘有胸锁乳突肌的锁骨头、前下缘有胸大肌锁骨部(图 4-1-2)。

当锁骨骨折后，内侧骨折端因胸锁乳突肌的牵引力大于胸大肌，故向后上方移位，而外侧骨折端因上肢重力的作用移向前下方(图 4-1-3)。

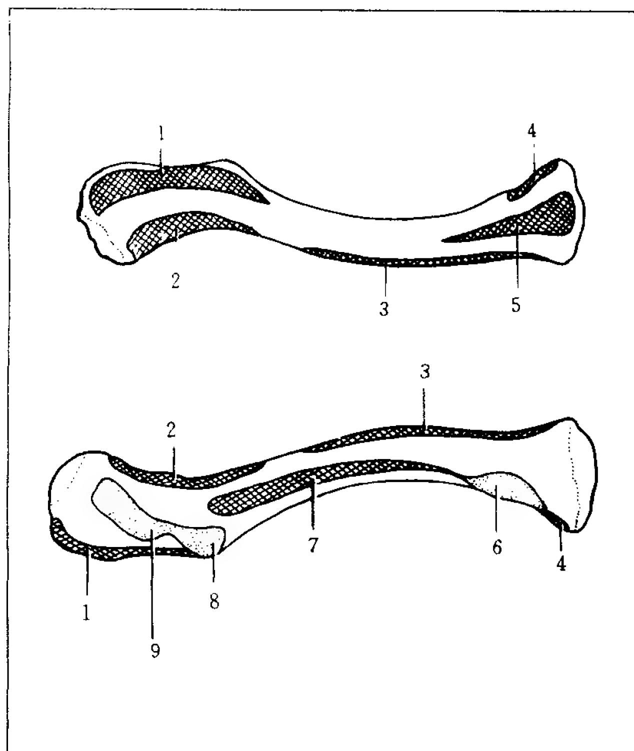


图 4-1-2 锁骨及其毗邻关系

1—斜方肌;2—三角肌;3—胸大肌;4—胸骨舌骨肌;5—胸锁乳突肌;6—喙锁韧带;7—锁骨下肌;8—锥状韧带;9—斜方韧带

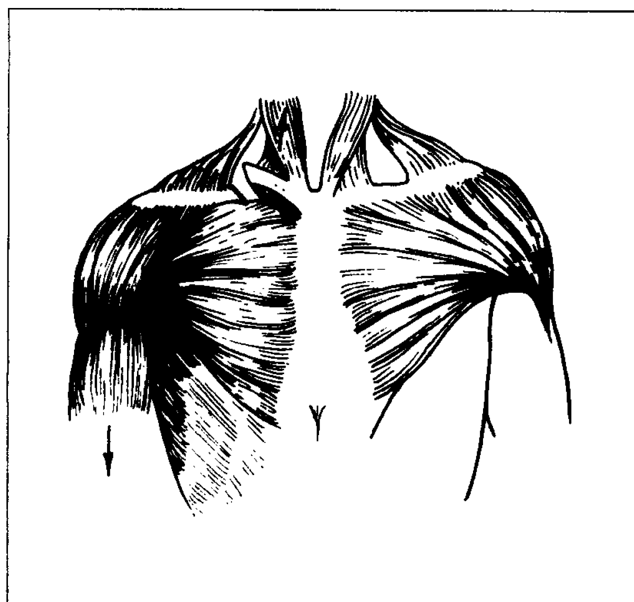


图 4-1-3 锁骨骨折时锁骨移位

经前切口,可显露锁骨全段。此途径适用于锁骨骨折切开复位内固定术、锁骨肿瘤切除术,或需要切断锁骨以显露臂丛者。

采用局麻或气管内插管乙醚麻醉。患者仰卧位,患侧肩后垫枕,头颈偏向健侧,使其颈胸距离增宽,便于手术。

【手术步骤】

(1)切口:触准皮下锁骨后,依锁骨长轴方向,在锁骨前下方作一所需要长度的切口(图 1)。

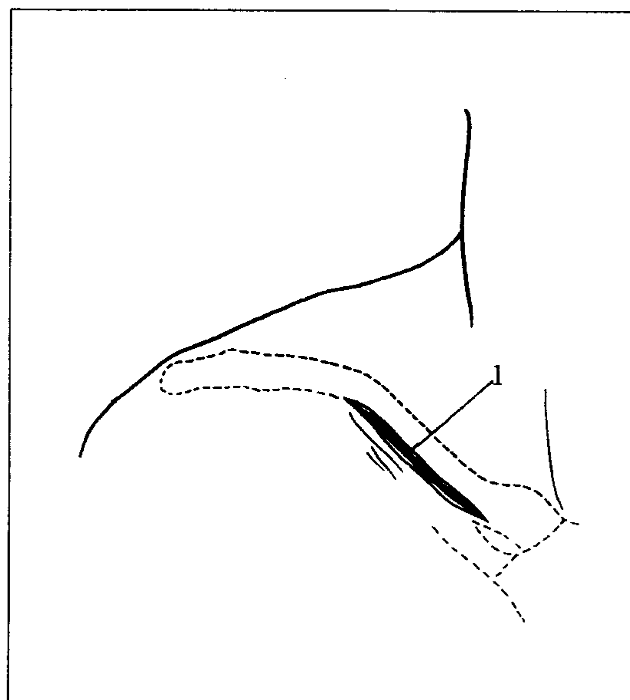


图 1

1—切口

(2)切开颈阔肌及锁骨骨膜:切开皮肤、皮下组织并将其向两侧牵开后,即可见越过锁骨表面的颈阔肌,并将其横行切断。然后在锁骨表面依其中轴线切开骨膜(图 2)。

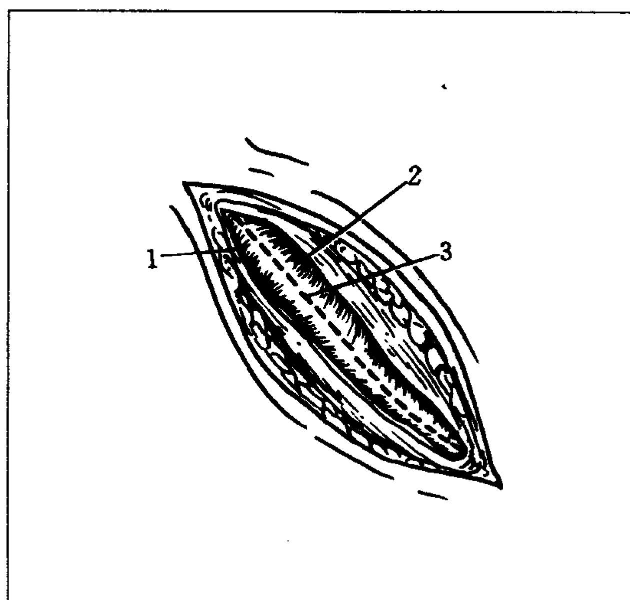


图 2

1—筋膜;2—颈阔肌;3—骨膜切口

(3)显露锁骨：作骨膜下连同颈阔肌一起剥离，并向两侧牵开，即可显露锁骨中段(图3)。

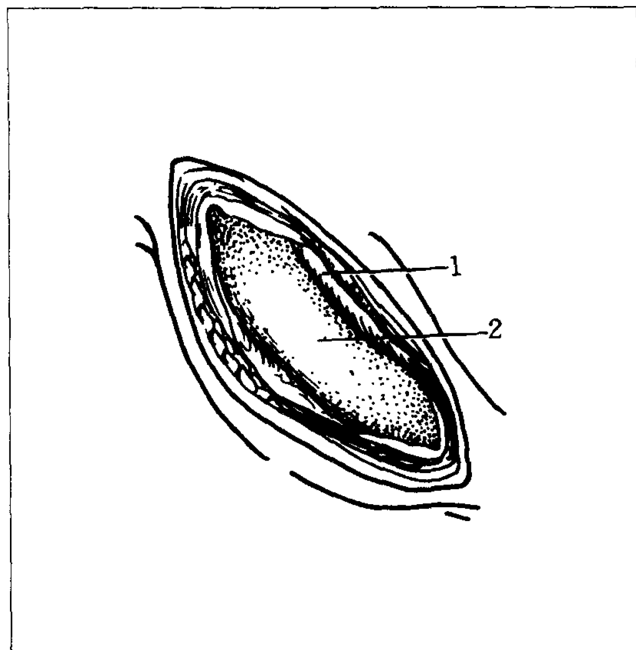


图 3
1—骨膜；2—锁骨

如需显露肩峰段，则应于骨膜下将斜方肌和三角肌向上、下牵开。如需显露胸骨段，亦应将胸锁乳突肌锁骨头与胸大肌锁骨部连同骨膜一起剥离，并向两侧牵开。剥离骨膜时，应紧贴锁骨，要注意勿穿破锁骨床，以免损伤锁骨下血管及胸膜。

4.1.3 肩锁关节的手术途径
Acromioclavicular Approach

肩锁关节系由肩胛骨的肩峰关节面与锁骨肩峰关节面所构成的一个微动关节，关节面浅平，其间有关节软骨盘，而关节面约50%呈垂直方向，其余为各种斜面。由于锁骨肩峰关节面位于肩胛骨肩峰关节面之上，故锁骨外端易向上移位。

稳定肩锁关节的装置及其作用(图4-1-4)。

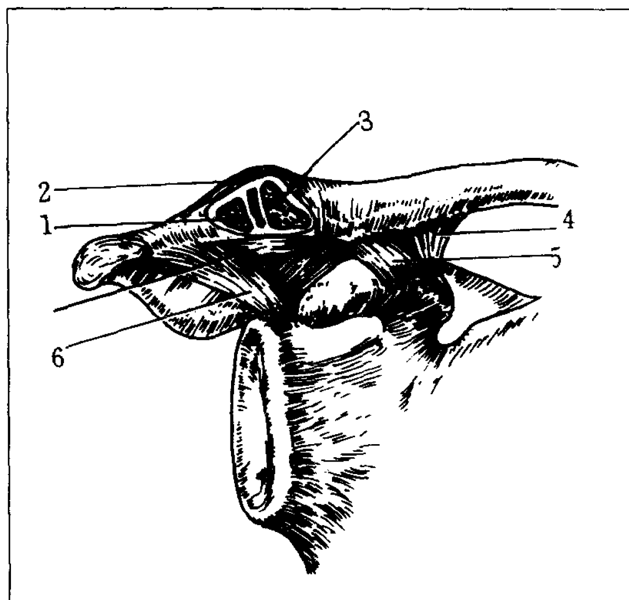


图 4-1-4 肩锁关节
1—肩峰；2—关节腔；3—锁骨；4—锥状韧带；5—斜方韧带；6—喙肩韧带

(1)关节囊(articular capsule)：关节囊较薄弱，但被肩锁上、下韧带加强。另外斜方肌和三角肌的腱纤维束也从上方增强关节囊，从而限制锁骨肩峰端在肩胛骨肩峰关节面上的前后活动，尤其是向后活动。

(2)喙锁韧带(coracoclavicular ligament)：以连结锁骨喙突粗隆与肩胛骨的喙突根部，使锁骨固定于肩胛骨。按其形状可将其分为两部，即前外侧呈四方形的斜方韧带，限制锁骨肩峰端向前滑动；后内侧部较狭窄呈三角形的锥状韧带，可阻止锁骨肩峰端向后滑动，两韧带间有时形成小的粘液囊。所以喙锁韧带对维持肩锁关节的完整性甚为重要，当外伤致肩锁关节损伤时，若喙锁韧带完整，只能使肩锁关节半脱位。若喙锁韧带断裂，则肩锁关节完全脱位。

(3)喙肩韧带(coraco-acromial ligament)：连接喙突和肩峰的韧带，以增强肩锁关节的稳定性。此韧带较坚固，呈三角板形，以其尖起自肩峰尖端前缘，而其底附着于喙突，构成"喙肩弓"从上方保护肩关节。

(4)三角肌与斜方肌(deltoid and trapezius)：锁骨的外1/3及肩峰是三角肌和

斜方肌的附丽处。故二肌肉对锁骨的稳定性也有一定作用。如上述肩锁韧带和喙锁韧带均切断，同时又将三角肌、斜方肌从附丽处作骨膜下剥离，则锁骨的活动性将大为增加。临床上若X线片显示肩锁关节间隙加大，锁骨端过度向上分离，不仅说明肩锁关节囊、肩锁韧带、喙锁韧带均断裂，还可能提示有三角肌、斜方肌附丽处的撕裂。所以当肩锁关节完全脱位时，不仅要修复喙锁韧带，还要同时修复关节囊、肩锁韧带、筋膜及肌肉。

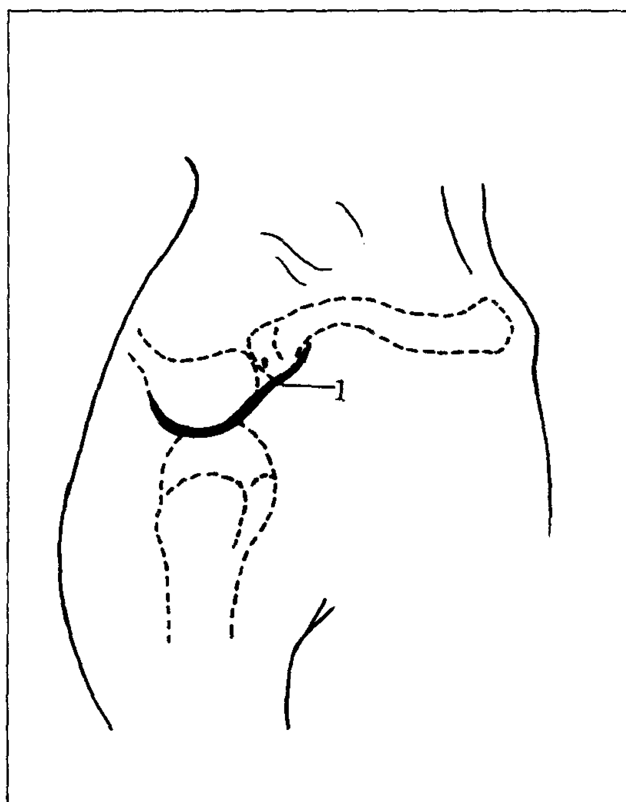


图 1
1—切口

4.1.3.1 经冠状切口，显露肩锁关节

Exposure of Acromioclavicular Joint through Coronoid Approach

肩锁关节冠状切口适用于大部分肩锁关节手术，如急性外伤性肩锁关节脱位切开复位术、陈旧性肩锁关节脱位的处理，肩锁关节固定术以及良性肿瘤切除术和慢性感染的处理。

采用局麻或气管内插管乙醚麻醉。仰卧位，头偏向健侧，患肩后垫枕，使患肩后垂。或半侧卧位，患侧在上。

【手术步骤】

(1)切口：从锁骨外端4cm处开始，向外延长，绕过肩峰的外缘，再向后方伸展至肩胛冈外侧3cm处(图1)。

(2)切开关节囊：切开皮肤及皮下组织，行皮下潜行剥离后，向切口两侧牵开皮瓣。此时即可见到有筋膜覆盖的锁骨，以及附着在锁骨下缘的三角肌和附丽于上缘的斜方肌。为辨明肩锁关节位置，可将肩部抬起，在锁骨肩峰端与肩胛骨的肩峰部之间即见到一小凹陷，还可觉得有微动感，此处即为肩锁关节。以此为中心通过肩峰和锁骨作直切口，其长度根据需要而定(图2)。

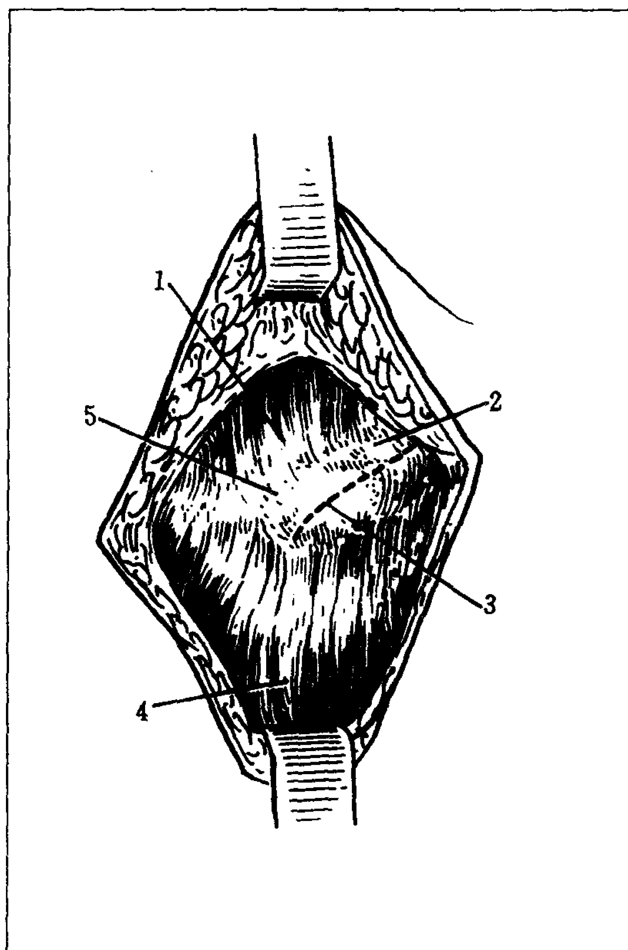


图 2
1—斜方肌；2—锁骨；3—切口；4—三角肌；5—肩峰

（3）显露肩锁关节：切开关节囊及加强关节囊的肩锁韧带，并行骨膜下剥离，然后连同切口两侧组织一并向远、近侧牵开，即能显露肩锁关节和在关节内的软骨盘（图 3）。

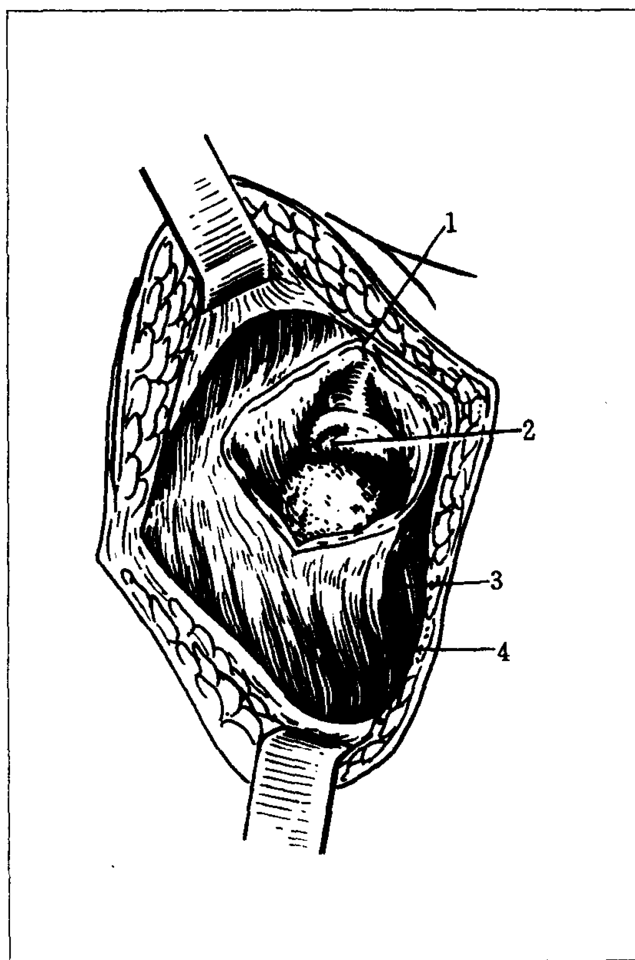


图 3
1－骨膜及关节囊；2－关节腔；3－三角肌；4－筋膜

4.1.3.2 经冠状切口，显露肩锁关节和喙锁韧带

Exposure of Acromioclavicular Joint and Coracoclavicular Ligament through Coronoid Approach

此切口主要适用于肩锁关节完全脱位，除进行肩锁关节切开复位术外，还有利于喙锁韧带损伤的修复。

采用气管内插管乙醚麻醉。仰卧位，头偏向健侧，患肩后垫枕，使患肩后垂。

【手术步骤】

（1）切口：从锁骨外侧段 7～8cm 处开始，沿锁骨下缘向后延伸，绕过肩锁关节和肩峰至肩胛冈外侧 3～4cm（图 1）。

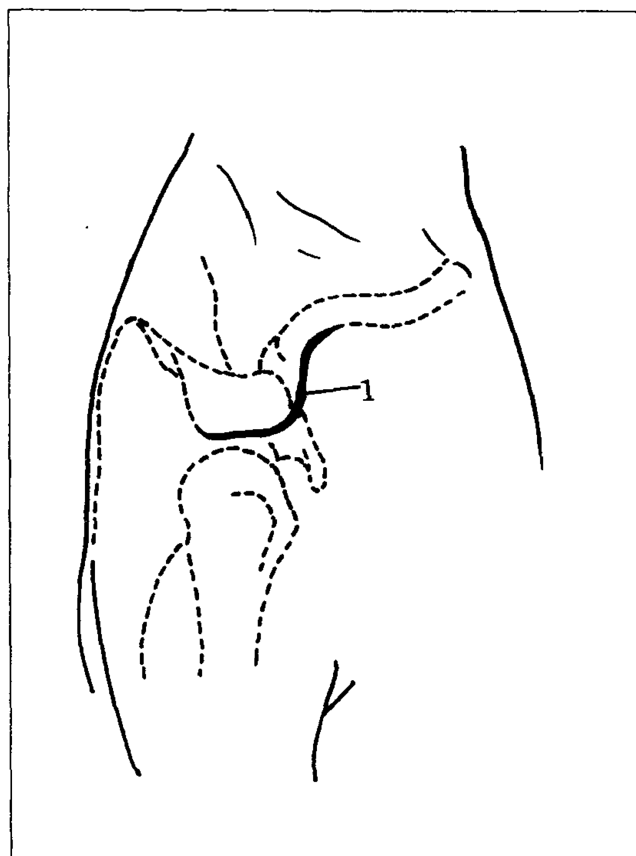


图 1
1－切口

（2）切开皮肤、皮下组织，潜行剥离皮下，向切口两侧牵开皮瓣，即可显露锁骨、肩峰、斜方肌和三角肌。在锁骨外侧段及肩峰处作直切口（图 2）。

若显露喙锁韧带，则应从锁骨和肩峰下缘三角肌附丽处作切口（图 3）。

（3）显露肩锁关节及喙锁韧带：切开关节囊并对邻近的锁骨作骨膜下剥离，以显露肩锁关节，剥离三角肌，并将其向下外侧翻转，即可看见或触到喙突，在喙突与锁骨之间有喙锁韧带，在喙突与肩峰之间有喙肩韧带（图 4）。

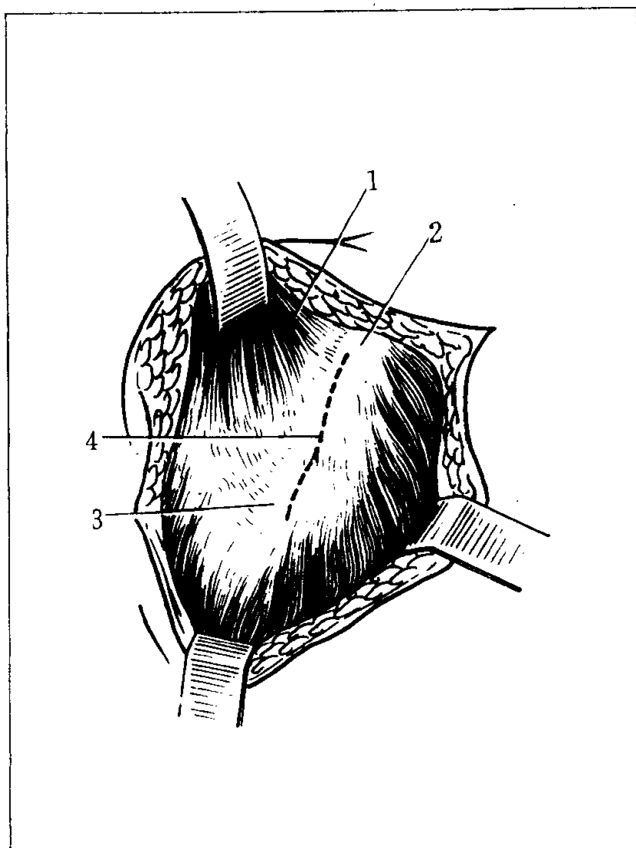


图 2
1—斜方肌；2—锁骨；3—肩峰；4—切口

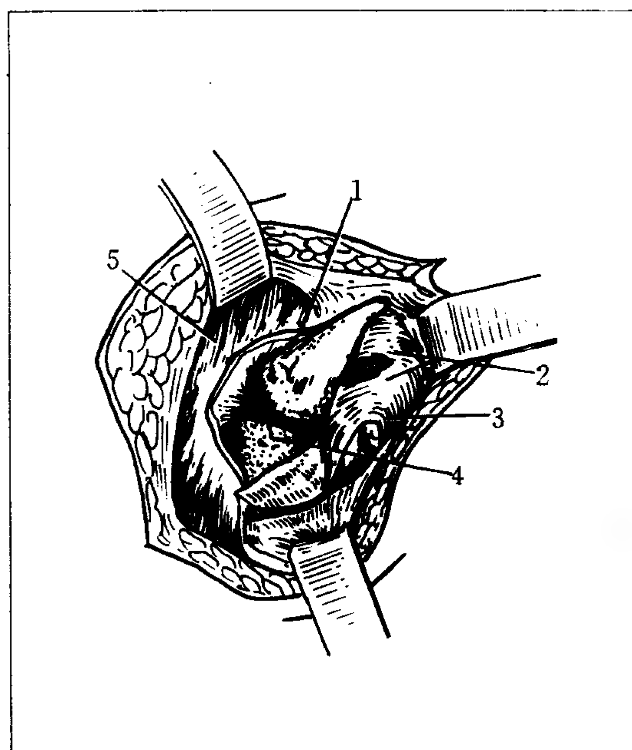


图 4
1—骨膜及关节囊；2—喙锁韧带；3—喙突；
4—肩锁关节腔；5—斜方肌

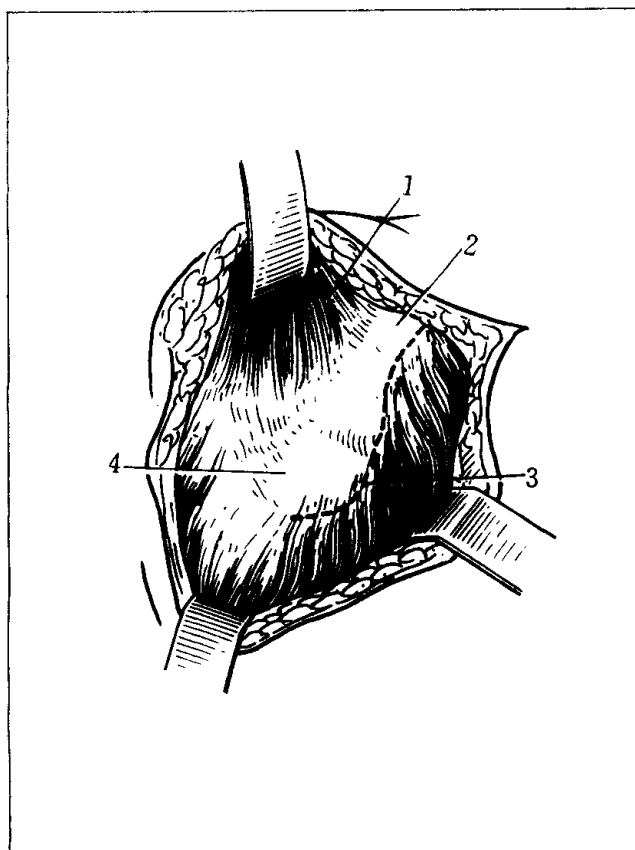


图 3
1—斜方肌；2—锁骨；3—切口；4—肩峰

4.1.4 胸锁关节的手术途径
Sternoclavicular Approach

胸锁关节由锁骨胸骨端的关节面与胸骨柄的锁骨切迹、第一肋软骨构成。由于锁骨胸骨端较大且呈球形，并高出于胸骨柄之上，而胸骨锁骨切迹与第一肋软骨形成的关节面常是鞍状，故胸锁两关节面很不相称，借一较厚的纤维软骨盘将关节腔分为上下两部。由于关节软骨盘的存在，从而增加了胸锁关节的稳定性，可容许锁骨随意倾斜和旋转，并能缓冲震荡、防止锁骨向内上脱位。

稳定胸锁关节的结构除关节软骨盘外，还有其周围韧带和肌肉。如①胸锁前、后韧带，甚为坚强，位于胸锁关节囊的前、后壁，增强关节囊，②锁骨间韧带，不成对，位于胸骨柄锁骨切迹上，在两锁骨胸骨端之间，制止锁

骨的下掣运动；③肋锁韧带，很坚强，由第一肋软骨至锁骨内侧端的肋粗隆，使锁骨连于胸壁上，防止锁骨胸骨端上移；④附着于胸锁关节周围的肌肉：在胸锁关节之后有胸骨舌骨肌和胸骨甲状肌。前者起自胸骨柄后面、锁骨胸骨端及胸锁关节囊，抵止于舌骨体下缘；后者起于胸骨柄后面及第一肋软骨，止于喉甲状软骨斜线，这些肌肉均能加强胸锁关节的稳定性。锁骨下肌为长方形小肌，位于第一肋与锁骨之间，起自第一肋软骨，向外侧而行，抵于锁骨肩峰部的下面，其功能为固定胸锁关节，牵引锁骨向前下，防止锁骨向上活动。

胸锁关节后方除有丰富的静脉网和胸膜外还有锁骨下血管、气管、食管等。由于有胸骨甲状肌和胸骨舌骨肌附着于关节囊之后，对其下经过的大血管具有一定的保护作用，故当胸锁关节后脱位时，一般不致引起血管撕裂伤，当胸锁关节后脱位压迫，锁骨下动脉、气管、食管及胸膜顶时，应立即整复或行切开复位术(图 4-1-5)。

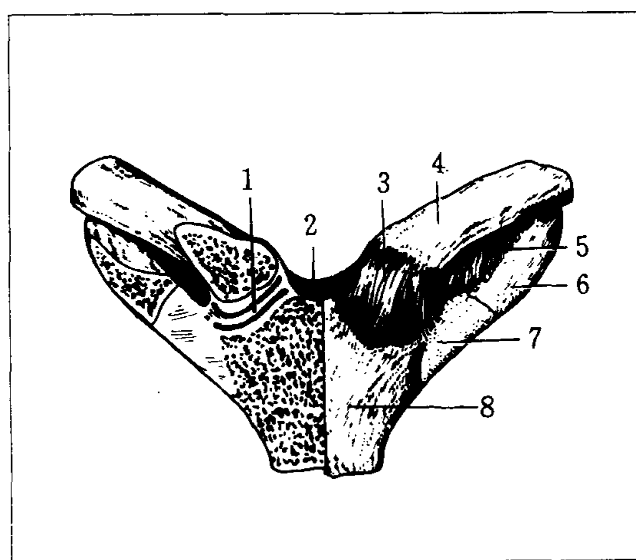


图 4-1-5 胸锁关节

1—关节盘；2—锁骨间韧带；3—胸锁前韧带；4—锁骨；5—肋锁韧带；6—第一肋骨；7—肋软骨；8—胸骨柄

经前切口显露胸锁关节，适用于外伤性胸锁关节脱位切开复位术、锁骨胸骨端良性肿瘤切除术、胸锁关节病灶清除术等。

采用气管内插管乙醚麻醉。仰卧位，头偏向健侧，背后正中垫枕，使其胸锁关节突出。

【手术步骤】

(1)切口：始于锁骨内侧 1/3～1/4 的前方，沿锁骨方向向内下方延伸，横过胸锁关节，至胸锁乳突肌胸骨头外缘，然后再沿胸骨柄前侧向下延伸 3cm，止于胸骨柄中部(图 1)。

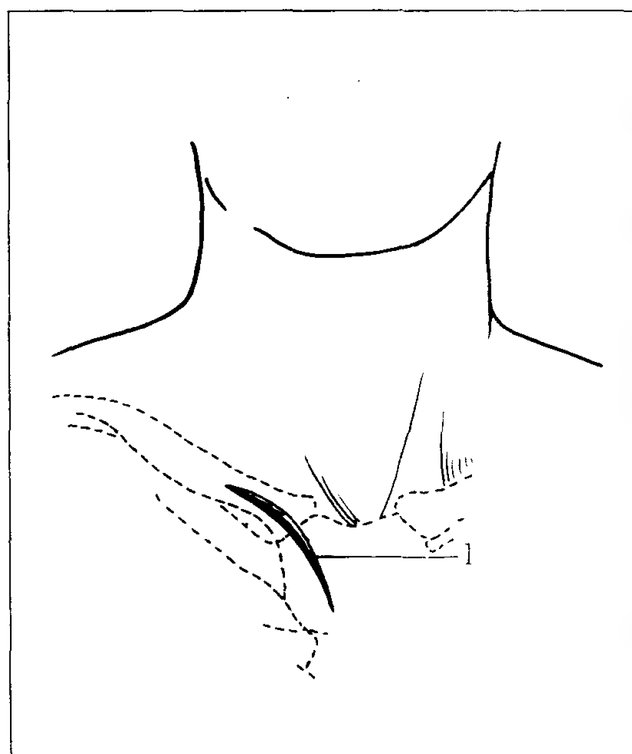


图 1

1—切口

(2)依切口方向，切开皮肤皮下组织及筋膜，即显露跨越锁骨的颈阔肌，于锁骨上切断颈阔肌，显露胸锁乳突肌的锁骨头与胸骨头，以及胸大肌的锁骨附丽部(图 2)。

(3)切开关节囊显露胸锁关节：将胸锁乳突肌自胸锁关节囊分离，并向上内翻转，将胸大肌向下翻转，切开锁骨骨膜，并于骨膜下剥离，显露锁骨胸骨端，此时应注意位于锁骨后方的锁骨下动脉，以防损伤。然后依切口切开胸骨柄骨膜，并予骨膜下显露胸骨柄，至此胸锁关节完全显露。若切开关节囊，即可见胸锁关节面与其间的关节盘(图 3)。

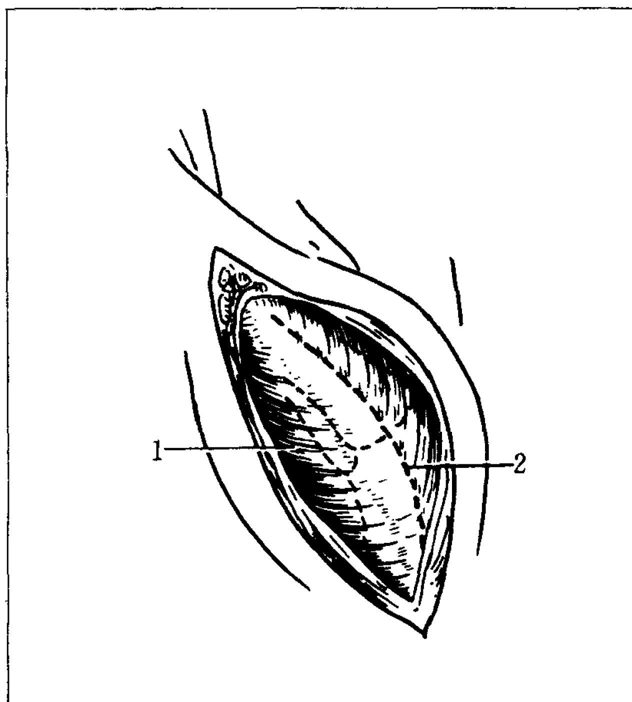


图 2
1—胸大肌;2—切口

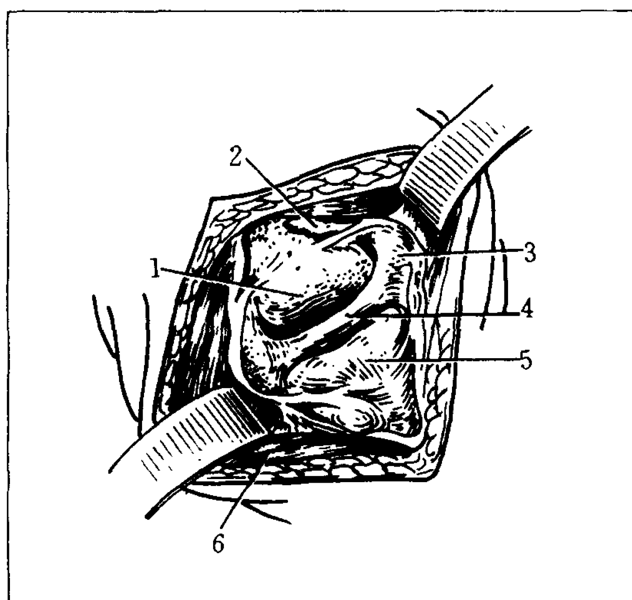


图 3
1—锁骨;2—骨膜;3—关节囊;
4—软骨盘;5—胸骨;6—胸大肌

4.2 肩关节的手术途径
Approach of Shoulder

肩关节一般仅指肱骨头与肩胛骨关节盂之间的关节,即肩肱关节。其特点是肱骨头为球形,占圆球面积的1/3;而肩胛骨关节盂呈梨状,上窄下宽,其关节面小而浅,仅为肱骨头关节面的1/4或1/3,两者很不适应,但以盂唇缘补充,以增加关节盂的深度与关节面的一致性。即使如此,由于关节囊松弛,韧带装置薄弱,因此肩关节是人体中最灵活的关节,其稳定性远不如髋关节。譬如关节盂唇前缘脱落、缺损或关节囊从关节盂唇边缘撕破,就可发生肩关节脱位(图4-2-1)。

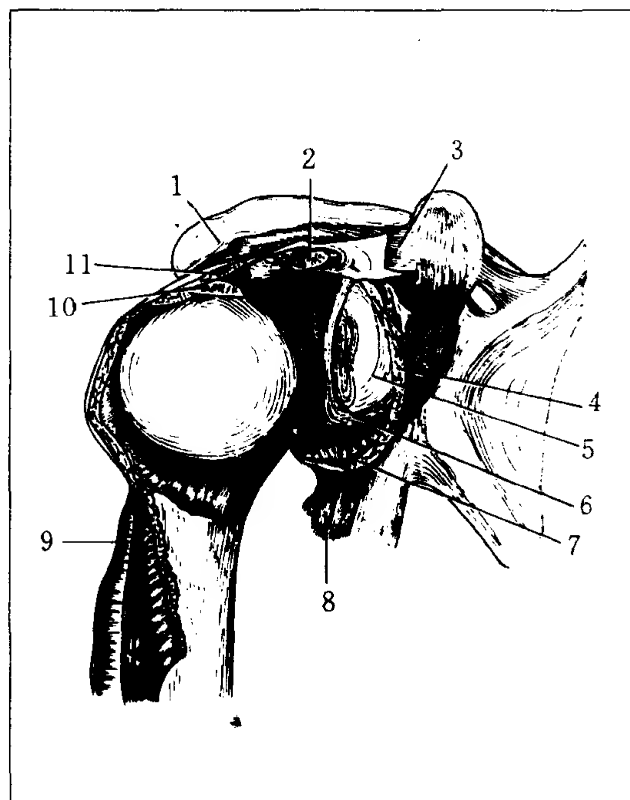


图 4-2-1 肩关节及其毗邻
1—肩峰;2—肱二头肌长头腱(断端);3—喙肱韧带(切断端);4—盂肱韧带(上、中);5—关节盂;6—关节盂缘;7—盂肱韧带(下);8—肱三头肌长头;9—肱二头肌长头;10—肱二头肌长头腱(切断端);11—喙肱韧带(切断端)

稳定肩关节的装置:

(1)关节囊(articular capsule):见图4-2-2。

其薄而松弛,约为肱骨头面积的两倍,适合肩肱关节的灵活运动。关节囊的纤维层从盂缘近侧骨面延至肱骨解剖颈并续于肱骨干

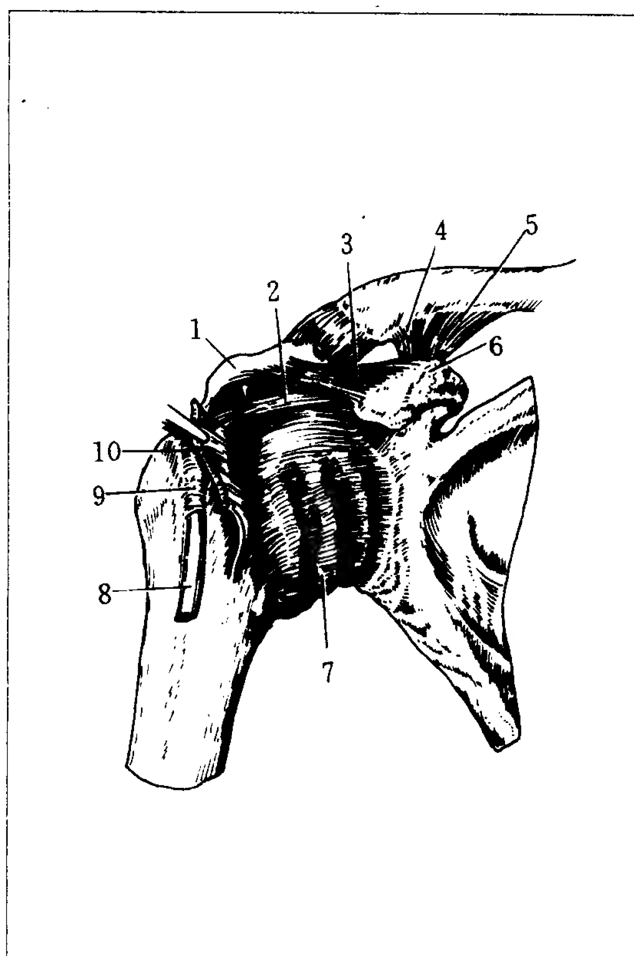


图 4-2-2 肩关节囊及其毗邻

1—肩峰;2—喙肱韧带;3—喙肩韧带;4—斜方韧带;5—锥状韧带;6—喙突;7—关节囊;8—肱二头肌长头腱;9—结节间滑液鞘;10—肩胛下肌

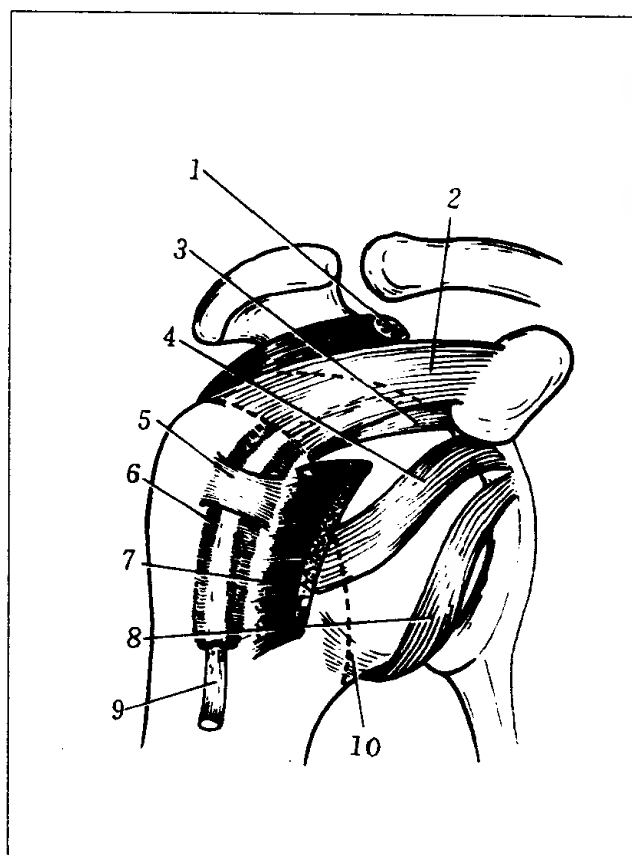


图 4-2-3 喙肱韧带及其毗邻关系

1—冈上肌;2—喙肱韧带;3—盂肱上韧带;4—盂肱中韧带;5—肱横韧带;6—结节间滑液鞘;7—肩胛下肌;8—盂肱下韧带;9—肱二头肌长头腱;10—关节囊附着线

骨膜,其滑膜层在近端从纤维层反折至盂缘,但不覆盖关节软骨,一部分滑膜从肩胛颈前部延伸形成肩胛下肌腱滑囊,滑膜沿解剖颈反转至肱骨头透明软骨缘。在结节间沟处向下牵延并反折至肱二头肌腱上,形成结节间滑液鞘。虽然囊壁本身薄而松弛,但除下内侧外,其它部位都有邻近肌肉即冈上肌、冈下肌、小圆肌及肩胛下肌的腱纤维混入囊内,使其关节囊增强。如将这些肌肉除去,可将肱骨头自关节盂处向外拉出 2cm,若三角肌或冈上肌萎缩、瘫痪时,肩肱关节因上臂重力关系,而出现半脱位。

(2)喙肱韧带(coracohumeral ligament):见图 4-2-3。

其起始于喙突根部,向前下经冈上肌与肩胛下肌之间,其纤维紧贴于关节囊上面,并与大、小结节间的肱骨横韧带相连,因此喙肱韧带既是肩肱关节的一个悬吊结构,又可阻止臂的外旋和内收。在冻结肩的炎症过程中,它常短缩,从而使臂固定于内旋位。

(3)盂肱韧带(glenohumeral ligament):起于肱骨解剖颈的前下部,向内上方止于关节盂的盂上粗隆及关节盂唇,为三个厚纤维束,位于关节囊的前方,紧附于滑膜层外面,以上、中、下三束增强关节囊,约束肱骨外旋。

盂肱上韧带较细,起自盂缘上极和盂上粗隆,与后方的肱二头肌长头腱平行,外行止于小结节上方的肱骨头小凹;盂肱中韧带很坚强,宽 1～2cm,厚约 4mm,常起自盂下粗隆和盂缘中部,向外附于小结节,有时缺如;

盂肱下韧带呈三角形，尖起自盂缘，基底部位于肩胛下肌和肱三头肌长头腱之间，向远侧延伸到外科颈和小结节内缘。这三条韧带在大小和位置上皆有变异，虽有增强关节囊前壁的作用，但由于其牵拉，亦是引起盂缘前部脱落的一个因素。

(4)肌肉：肩部的肌肉分内、外两层。外层为肥厚而又坚强有力的三角肌；内层为冈上肌、冈下肌、小圆肌和肩胛下肌四个肌腱组成的腱袖，附着于肱骨大结节和肱骨解剖颈的边缘。环绕在肱骨头的上端，腱袖如同有收缩力的韧带，经常把持肱骨头紧贴关节盂，在上臂运动时使肱骨有其支点，稳定肩肱关节。

三角肌为臂的重要外展肌，分前、中、后三部，前部起自锁骨外 1/3，中部起自肩峰外缘，后部起自肩胛冈下缘，其三部肌纤维向下集聚，止于三角肌粗隆(图 4-2-4)。

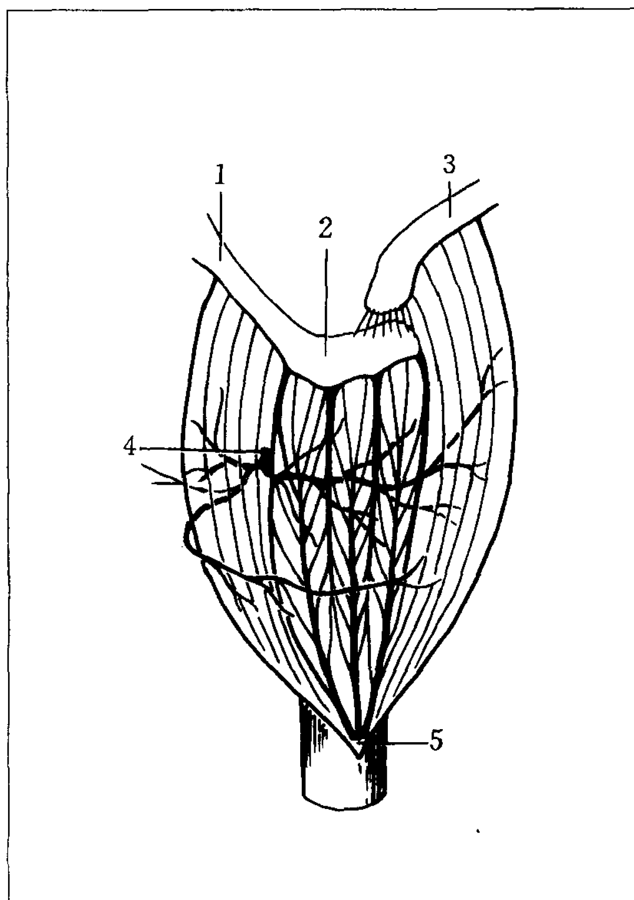


图 4-2-4　三角肌肌纤维的起止示意

1—肩胛冈；2—肩峰；3—锁骨；4—腋神经；5—三角肌粗隆

三角肌前缘与大结节嵴在同一线上；后缘为桡神经沟的上界。三角肌中部，由于肌纤维中有起自肩峰外缘的 4 个降腱隔和起自三角肌粗隆的 3 个升腱隔，故使中部肌肉活动幅度虽小而肌力却强大。由于腋神经从臂丛后束分出，经四边孔后，于三角肌后、中部交界处分为前支和后支，后支支配三角肌后部及小圆肌，前支襻附肌肉内侧面距肩峰外缘下 4～5cm 处前行，途中分支支配中部和前部肌肉。因此手术时绝不可于三角肌后部或中部将三角肌纵行劈开，以免损伤腋神经。

肱二头肌长头腱起于盂上粗隆及关节盂的后唇，向下越过肱骨头，进入结节间沟。该腱分三段，即①关节内段：由盂上粗隆至结节间沟上界；②结节间沟段，此段长头腱被滑膜包绕，形成管状滑膜鞘；③关节外段：由结节间沟下界至腱和肌腹的移行部。当肱骨外旋时，肱二头肌长头腱横过肱骨头的上部，是肱骨头良好的悬挂韧带，同时也是手术中判断肱骨大小结节的良好标志。

4.2.1　肩关节前内侧的手术途径

Anteromedial Approach to the Shoulder

肩关节前内侧的手术途径适用于大部分肩关节手术。如肩关节外伤性或习惯性脱位切开复位术(肩胛下肌关节囊重叠缝合术即 Putti-Platt 法；肩胛下肌抵止部外移术即 Magnuson 法)、肱骨外科颈骨折或大结节撕脱骨折内固定术、肩关节融合术和肱骨上端肿瘤切除术等。

全麻；病人仰卧，头转向健侧，患肩背垫高，使颈肩距离增大，便于手术。

【手术步骤】

(1)切口:起自肩锁关节前部,向内沿锁骨外1/3前缘经喙突向下外弯转,依三角肌前缘延伸至三角肌、胸大肌间沟下段,胸大肌腱止点的前缘(图1)。

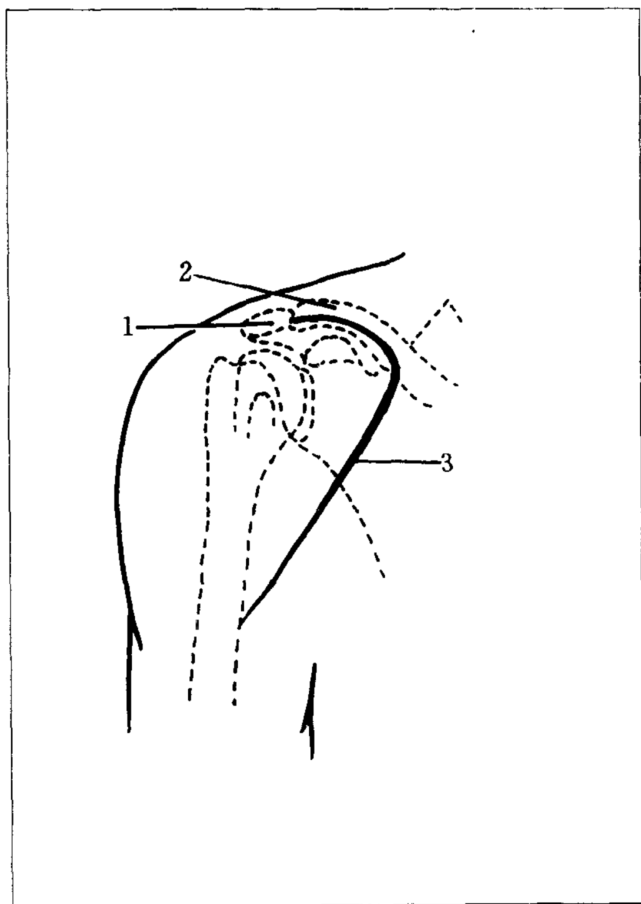


图 1
1—肩峰;2—锁骨肩峰端;3—切口

(2)切断三角肌锁骨头,显露喙突:切开皮肤、皮下组织后,在三角肌、胸大肌间沟内解剖头静脉,由于头静脉有时被肌肉遮盖,有时被一条脂肪线所隐匿,故寻找头静脉时,最好于三角肌、胸大肌间沟的下段分离,此处头静脉表浅,容易显露。为了不损伤头静脉,可在其外侧约0.5cm处,顺三角肌纤维方向切开筋膜,再将三角肌前缘分离出一窄条肌纤维以保护头静脉。然后将头静脉及部分三角肌纤维一起牵向内侧,为使肩关节前方显露清楚,可切断三角肌锁骨头,并将其轻轻翻向外侧,此时即可见喙突尖和附丽于喙突尖部的喙肱肌、肱二头肌短头和肩关节前关节囊(图2)。若将上臂外旋,可于关节囊的前面看到横行通过的肩胛下肌和三条横行血管,即旋肱前动脉、静脉,它是肩胛下肌下缘的定位标志,此三条血管可以结扎切断。

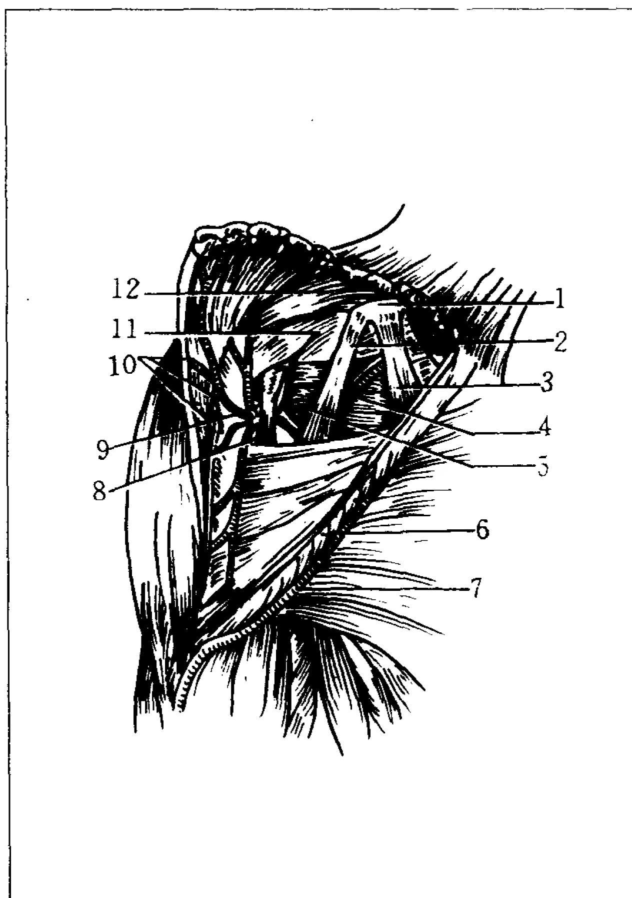


图 2
1—喙突;2—肱二头肌短头、喙肱肌;3—胸小肌;4—腋血管、神经;5—肩胛下肌;6—部分三角肌纤维;7—头静脉;8—肱二头肌长头腱;9—旋肱前血管;10—旋肱后血管及腋神经;11—关节囊前部;12—冈上肌

(3)切断肱二头肌短头,喙肱肌及肩胛下肌,显露肩关节囊:游离喙肱肌、肱二头肌短头,在距喙突约1cm处切断此肌的联合腱,并将其向下翻转,即可显露止于肱骨小结节的肩胛下肌。仔细游离肩胛下肌的上、下缘及其与关节囊的接触面,用一长血管钳夹住该肌,在距止点约1cm处切断,并翻向内侧,则关节囊前面及其下部可充分显露(图3)。

根据需要切开关节囊,显露肱骨头和关节盂。如果显露肱骨上段,可将胸大肌于肱骨大结节嵴附着处部分或全部切断。

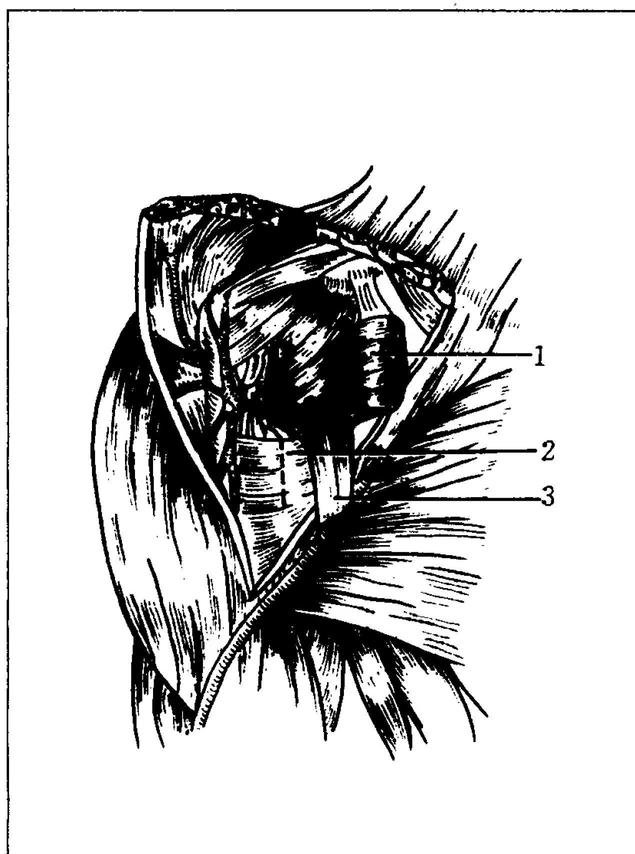


图 3
1—肩胛下肌(已切断);2—胸大肌的切开线;
3—肱二头肌短头,喙肱肌(切断端)

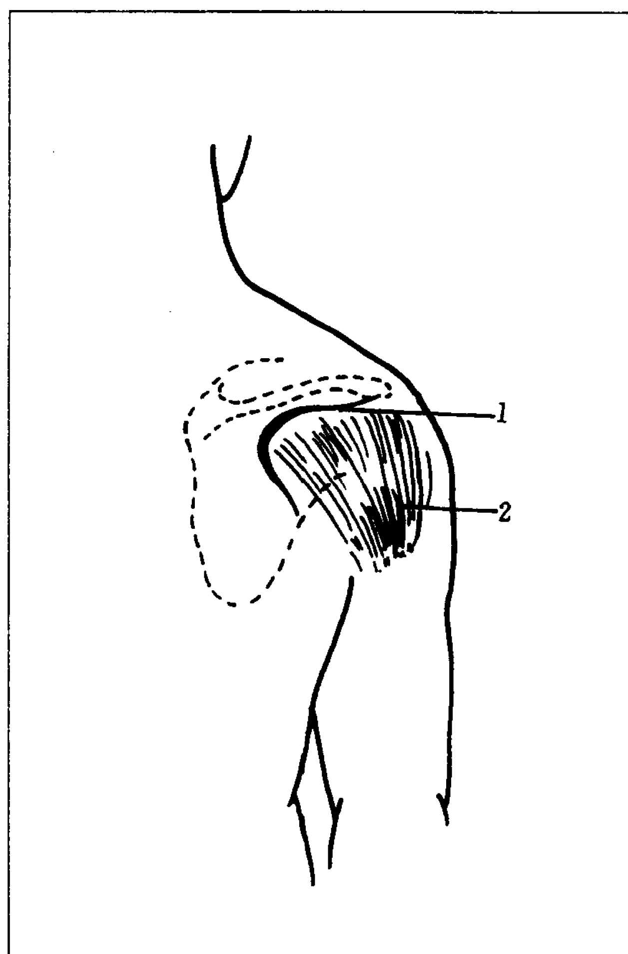


图 1
1—切口;2—三角肌

4.2.2 肩关节后侧的手术途径

Posterior Approach to the Shoulder

肩关节后侧的手术途径适用于肩关节习惯性后脱位修补术,肩关节囊内后方游离体摘除和肩胛后盂部病变切除术。

气管内插管乙醚麻醉。病人俯卧,将患侧肩前垫起。或侧卧位患侧在上。

【手术步骤】

(1)切口:从肩峰尖端开始,沿肩胛冈下缘向内止于三角肌后缘附丽处,然后沿三角肌后缘转向下方约7～10cm处。呈一倒U形切口(图1)。

(2)翻开三角肌,显露冈下肌、小圆肌:切开皮肤、皮下组织,沿三角肌后缘切开筋膜,游离出三角肌后缘,然后距肩胛冈下缘0.5 cm处切断三角肌,并将其向下向外翻转,即可显露冈下肌和小圆肌,依肌纤维方向,于冈下肌和小圆肌之间切开筋膜(图2)。

在牵拉翻转三角肌时,不要用力过猛,以免过度牵拉损伤支配三角肌的腋神经。因为腋神经经四边孔在小圆肌下缘先分一支进入小圆肌,然后再向前延伸,支配三角肌。

(3)显露肩关节后关节囊:切开筋膜后,从肩胛骨与肩关节后关节囊处分离冈下肌,并将其向上牵开。在此应注意保护肩胛上神经,由于肩胛上神经是经过肩胛上切迹从冈上窝进入冈下窝,在冈下肌的深面行走,支配该肌。将小圆肌向下牵开,即可显露肩关节后关节囊(图3)。

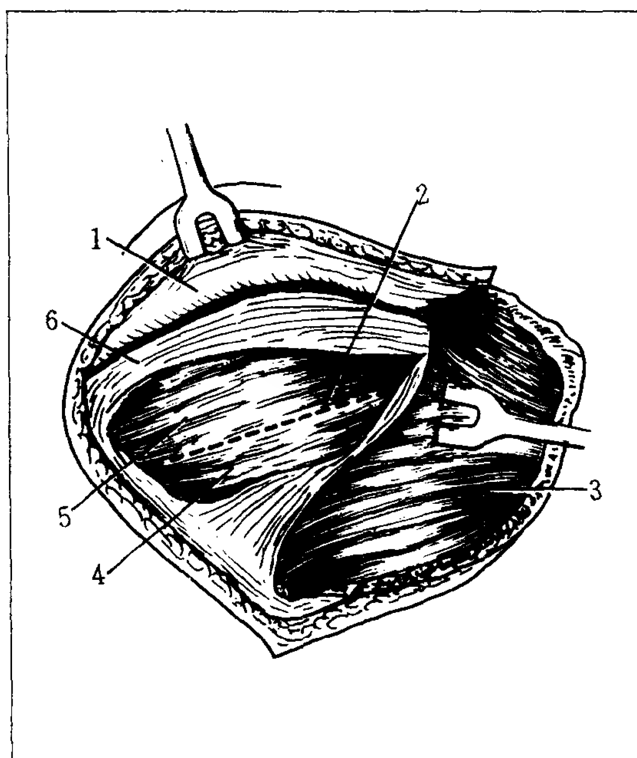


图 2

1—肩胛冈；2—切口；3—三角肌（翻开）；
4—小圆肌；5—冈下肌；6—切开的冈下筋膜

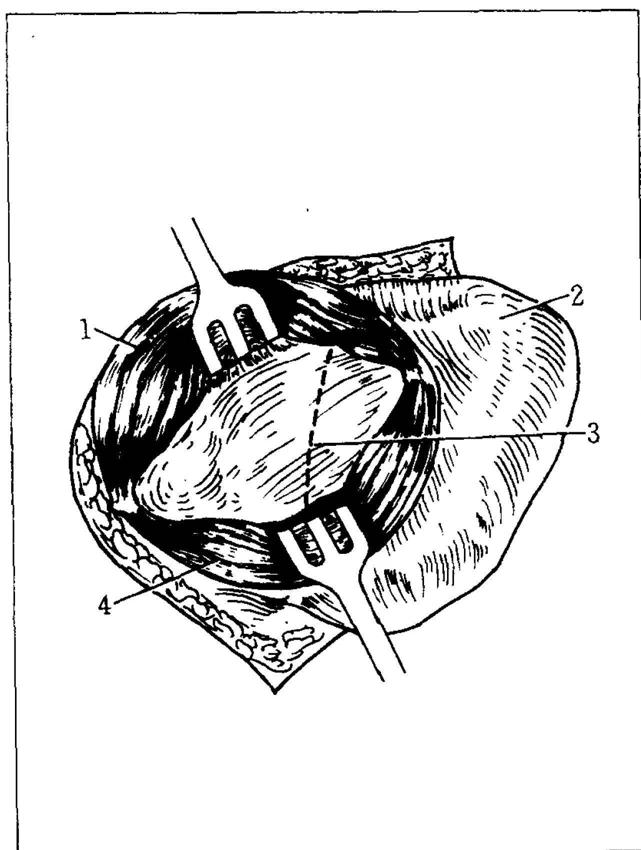


图 3

1—冈下肌（已翻开）；2—三角肌（翻开）；
3—关节囊切口；4—小圆肌

切开关节囊，可见肱骨头。如要显露肩胛颈部的后面和肩胛的邻近部分，可按图 4 所示进行，更广泛地游离冈下肌和小圆肌。

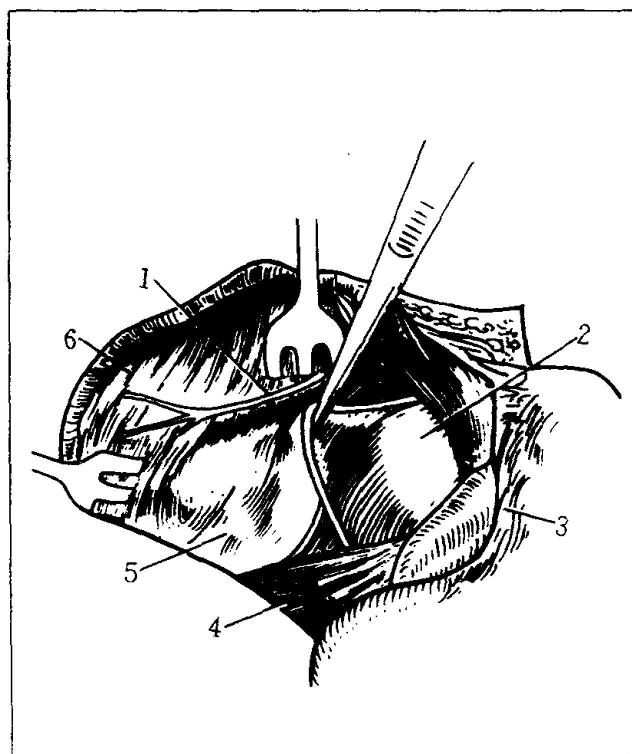


图 4

1—肩胛上神经；2—肱骨头；3—三角肌；
4—小圆肌；5—肩胛骨后面；6—冈下肌

4.2.3 肩关节外侧的手术途径

Lateral Approach to the Shoulder

经肩外侧纵行切口时，该切口不能无限制地向下延长，只允许分离三角肌的近侧部。因支配三角肌的腋神经，从四边孔穿出后，从三角肌后缘进入该肌肉于三角肌中后 1/3 处，距肩峰下方 5cm 处分出前、后两支。后支支配三角肌后部，前支发出 6～8 个分支支配三角肌中部和前部。

此手术途径切口只适用于肩峰下滑囊摘除，或其钙质沉着物切除、肱骨大结节撕脱骨折切开复位和肱骨大结节处活体组织采取

术。

局麻或全麻。患者侧卧位或仰卧位时患肩背垫高，使其与手术台呈45°。

【手术步骤】

(1)切口：从肩峰尖端开始，向下沿三角肌中轴线作纵行切口，止于肩峰下5cm处(图1)。

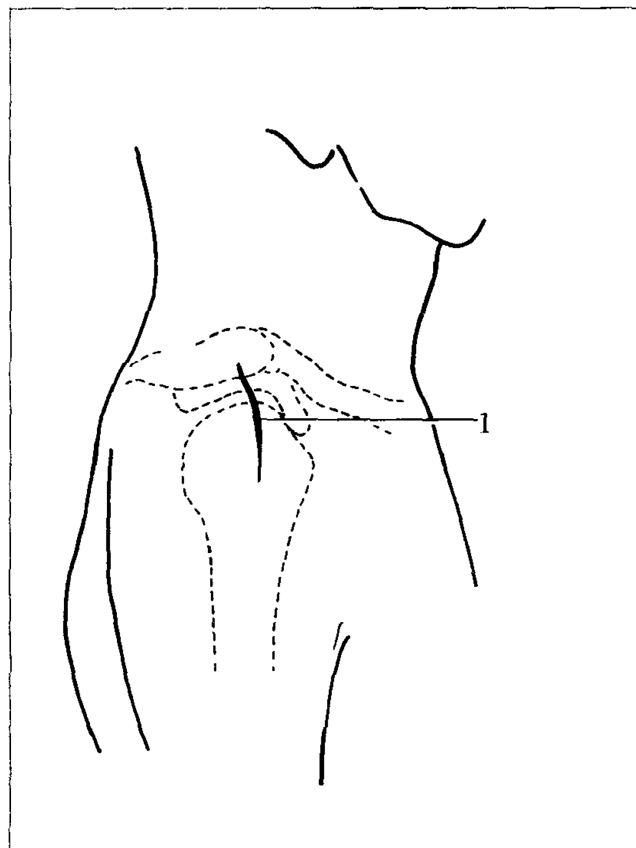


图 1
1一切口

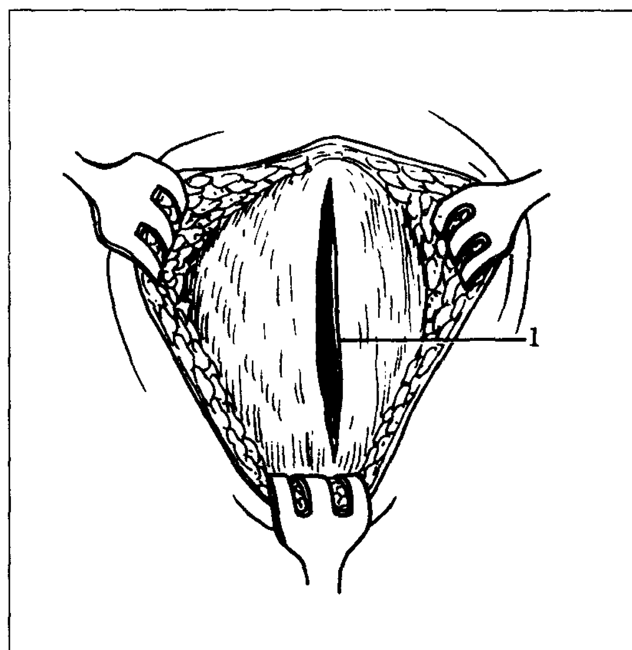


图 2
1一筋膜切口

(2)切开皮肤、皮下组织，潜行剥离后将切口皮缘向两侧牵开，即可见三角肌表面的筋膜，依切口方向切开筋膜(图2)。

(3)筋膜切开后，用血管钳钝性分开三角肌肌纤维，但向下不得超过5cm，否则三角肌前部纤维即有瘫痪可能。三角肌分开后，在其深部寻找其病变。如对三角肌下滑囊及其内容，观察有无钙质沉着或炎症，大结节撕脱骨片等。找到三角肌滑囊后，将此囊顶部切开就可进入囊内。再切开滑囊的底部，就可以显露在它下面的冈上肌腱(图3)。

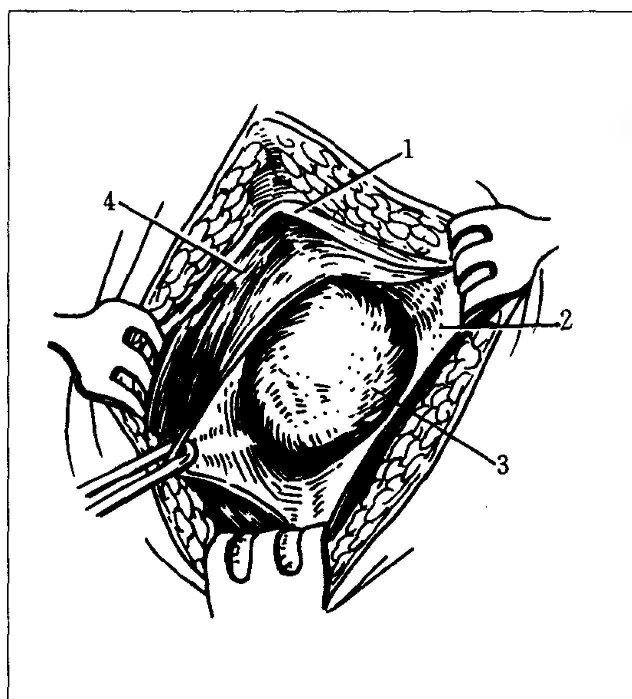


图 3
1一三角肌筋膜；2一三角肌滑囊已切开；3一滑囊底；4一三角肌

4.2.4 肩关节前、外、后侧的手术途径

Anterior、Lateral and Posterior Approach to the Shoulder

肩关节前、外、后侧途径可充分显露肩关

节，特别是对其上方和前方的显露更为有利。适用于肩关节融合术、冈上肌腱（或肩袖）撕裂修补术，肱骨大结节骨折切开复位术等。

气管内插管乙醚麻醉。病人侧卧位，患侧在上。

【手术步骤】

（1）切口：呈倒U形，分前后两部分，其前半部与肩关节前侧切口相同，而后半部切口向后延伸，绕过肩峰外缘后，再沿肩胛冈的外1/2或1/3切开（图1）。

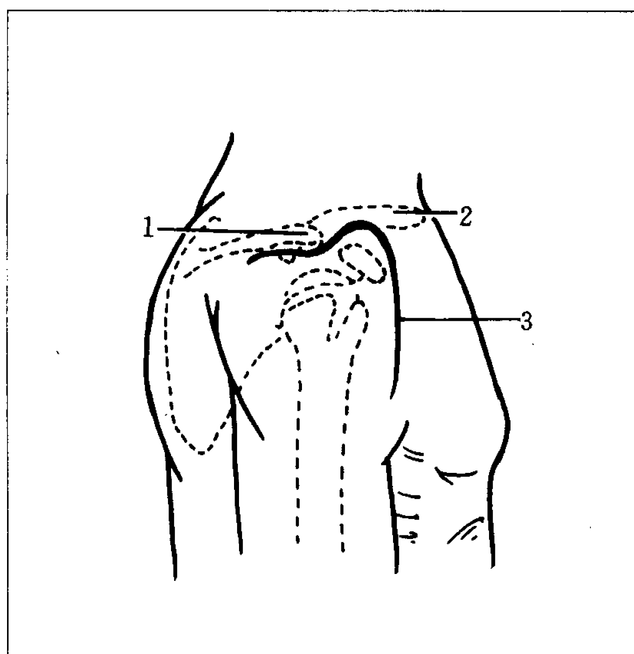


图 1
1—肩峰；2—锁骨肩峰端；3—切口

（2）切开皮肤、皮下组织、潜行游离后将切口皮缘向两侧牵开，按其前切口方法，分离三角肌胸大肌间沟，处理头静脉，然后自锁骨、肩峰和已显露的肩胛冈上，将三角肌在距其起点约0.5cm处切断，并将其向下翻转。至此可见附着于肱骨大、小结节上的冈上肌、冈下肌、小圆肌和肩胛下肌以及肱二头肌长头腱，喙突尖部及大部分关节囊等（图2）。

最后，根据手术需要，切开关节囊的前侧或后侧，显露肩关节的相应部分。如欲广泛显露肩关节，可从前方到后方连续切开关节囊，但肱二头肌长头腱不要切断，应保持其完整性。

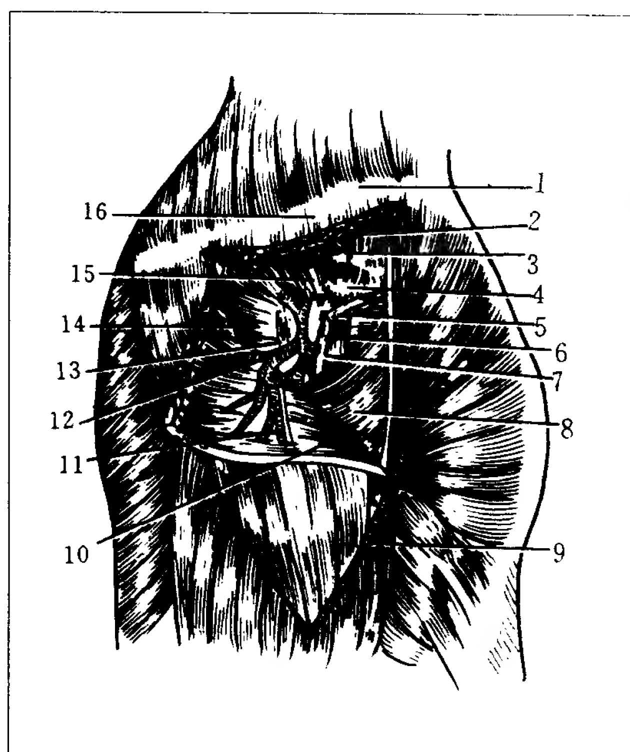


图 2
1—锁骨；2—喙锁韧带；3—喙肩韧带；4—关节囊；5—横韧带；6—肩胛下肌；7—肱二头肌长头腱；8—胸大肌；9—头静脉；10—三角肌；11—旋肱后动脉及腋神经；12—旋肱前动脉；13—小圆肌；14—冈下肌；15—冈上肌；16—肩峰

4.3 肱骨干的手术途径

Approach to Humeral Shaft

肱骨分肱骨体和肥大的上下两端。上端为肱骨头，藉解剖颈与其大小结节相隔。小结节位于肱骨上端的前面，向下延伸于小结节嵴，是背阔肌、大圆肌的抵止点。大结节则居外侧，分别有冈上肌、冈下肌和小圆肌附着其上、中、下压迹处。向下延伸于大结节嵴，是胸大肌肌腱远侧部的附着点。大小结节之间被一有肱二头肌长头腱通行的结节间沟分开。结节下方有一扼细部，为肱骨上端与肱骨体的分界部，由于发生骨折后常需外科治疗，故

将此扼细部称为外科颈。在肱骨体中部外侧，于大结节嵴远侧，有一略为高起的三角肌粗隆，是三角肌附着处。于同一水平，在其内侧为喙肱肌起点。在三角肌粗隆后方、肱骨后面，有自内上斜向外下宽而浅的桡神经沟，沟内有桡神经走行。

肱骨下端前后扁，与前臂骨形成关节。其内侧部称肱骨滑车，与尺骨半月切迹构成肱尺关节。外侧部为肱骨小头，与桡骨小头凹相对应形成肱桡关节。在肱骨滑车上方，于前面有喙突窝与尺骨喙突相应。在其后面有鹰嘴窝，以便当前臂伸直时，容纳尺骨鹰嘴。于肱骨下端关节面的两侧，各有一粗溢的突起，外侧为外上髁是前臂伸肌群附着处，内侧为内上髁是其屈肌群附着点（图 4-3-1、4-3-2）。

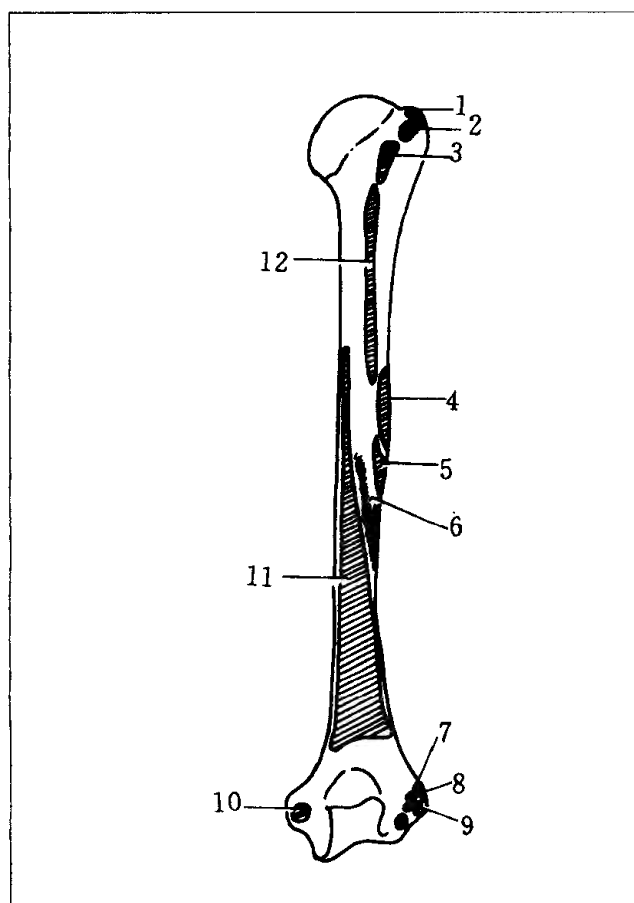


图 4-3-1 肱骨及其肌群附着点

1—冈上肌；2—冈下肌；3—小圆肌；4—三角肌；5—肱肌；6—桡神经沟；7—桡侧腕短伸肌；8—指总伸肌；9—旋后肌；10—尺侧腕屈肌；11—肱三头肌内侧头；12—肱三头肌外侧头

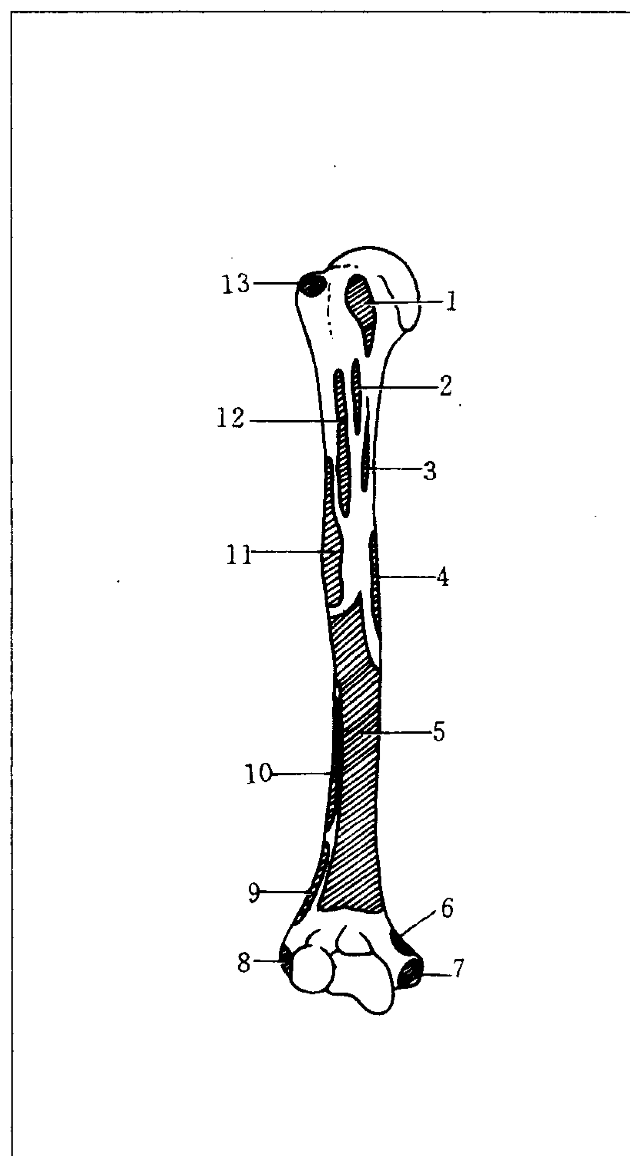


图 4-3-2 肱骨及其肌群附着点

1—肩胛下肌；2—背阔肌；3—大圆肌；4—喙肱肌；5—肱肌；6—旋前圆肌；7—桡侧腕屈肌，指浅屈肌，掌长肌；8—桡侧腕短伸肌；9—桡侧腕长伸肌；10—肱桡肌；11—三角肌；12—胸大肌；13—冈上肌

肱骨除上述肌肉附着外，在肱骨干的前面有肱二头肌、肱肌和喙肱肌。沿肱二头肌的两侧有肱二头肌内侧沟和肱二头肌外侧沟。前者极为重要，有上臂血管神经束走行（图 4-3-3）。

当臂外展时，如自腋窝后襞至肘窝中心，沿上臂内侧划一直线，即代表肱动脉与正中神经的行径。正中神经先行于肱动脉外侧，于臂中部跨越肱动脉表面，到臂下 1/3 则位于肱动脉内侧下行。而尺神经先位于肱动脉内

侧，于臂中部时穿臂内侧肌间隔后行，在肱三头肌内侧头的表面下降至内上髁与尺骨鹰嘴之间进入尺神经沟内。正中神经与尺神经在上臂均无分支。肌皮神经于胸小肌下缘稍下自外侧束发出，向外斜穿喙肱肌，然后在肱二头肌和肱肌之间下行于肱二头肌外侧沟内，沿途发出运动支至喙肱肌、肱二头肌和肱肌。

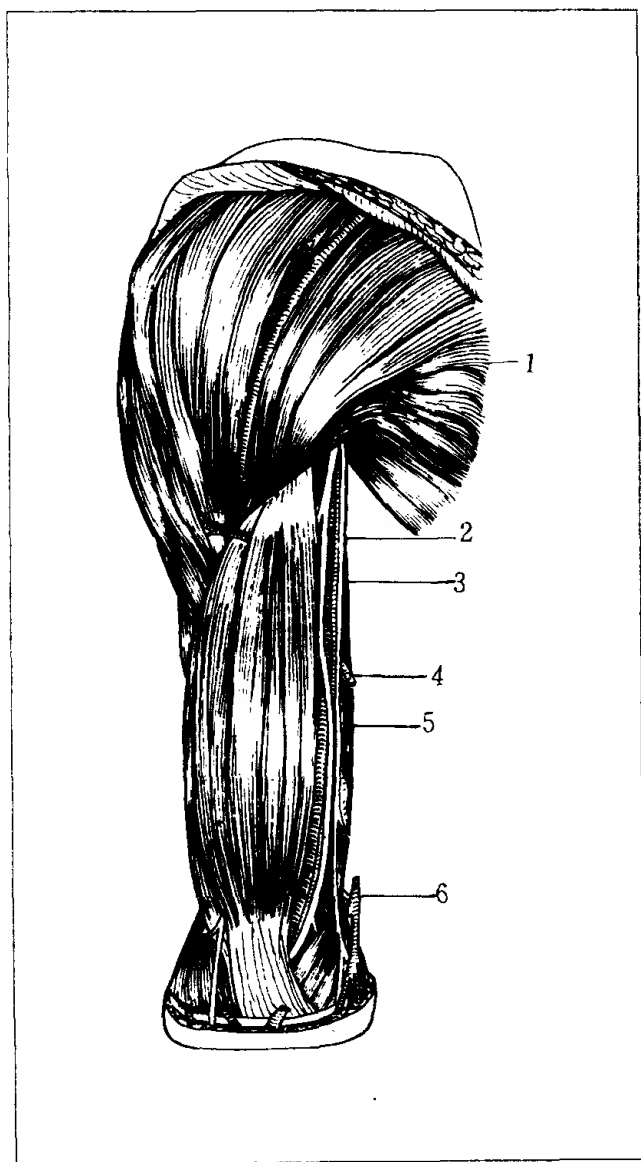


图 4-3-3 肱骨前面肌群、血管及神经

1—胸大肌；2—前臂内侧皮神经；
3—肱动、静脉；4—6—贵要静脉（切断端）；
5—正中神经

在肱骨干的后面有肱三头肌，上部被三角肌掩盖。其长头起自肩胛骨盂下粗隆；外侧头起自肱骨外后面由大结节至桡神经沟上缘之间的骨面；内侧头起于桡神经沟以下的骨面及臂内侧肌间隔，三头向下合一扁腱，止于尺骨鹰嘴（图 4-3-4）。

桡神经伴肱深动脉先穿行于肱三头肌长头和内侧头之间，继而斜行肱骨背面的桡神经沟中。此时桡神经实际上是在外侧头与内侧头之间，沿内侧头上部表面下行，为外侧头所掩盖。在肱骨中下 1/3 处即穿过臂外侧肌间隔，于肱桡肌与肱肌之间至肘关节前外侧（图 4-3-5）。

整个肱骨干，上起解剖颈，下至肱骨髁部，都可用下述切口而获得满意显露。

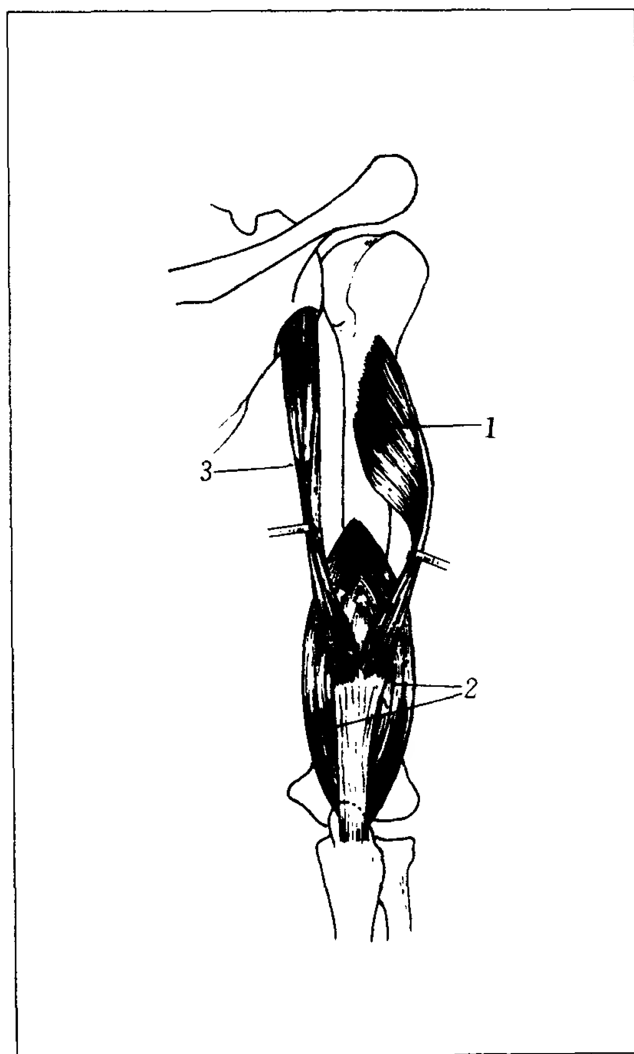


图 4-3-4 肱三头肌

1—肱三头肌外侧头；
2—内侧头；3—长头

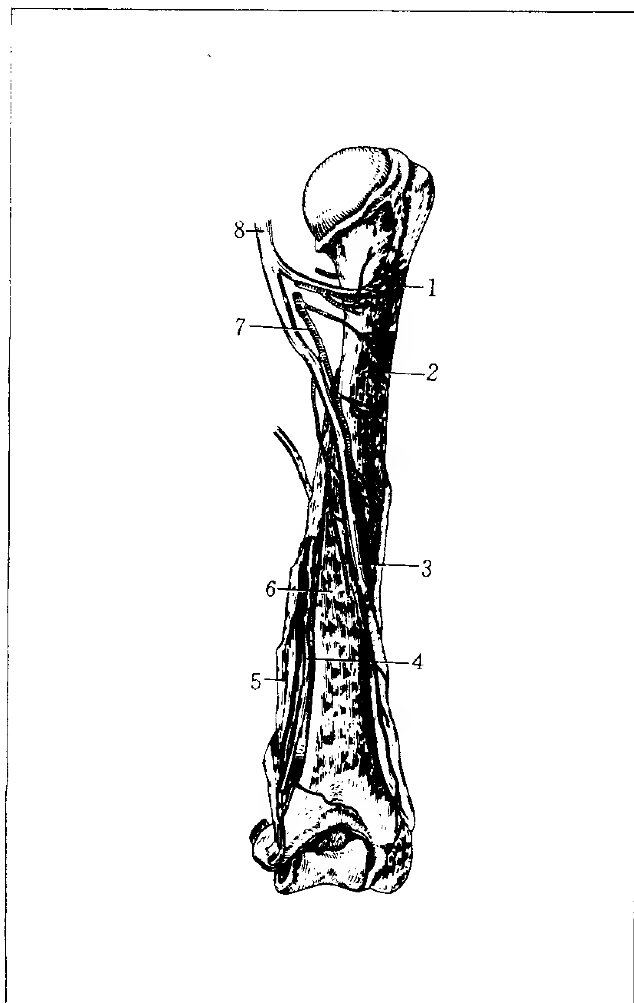


图 4-3-5 桡神经在肱骨处的走行

1—腋神经；2—肱三头肌外侧头；3—桡神经；4—尺神经；5—臂内侧肌间隔；6—内侧头；7—肱深动脉；8—臂丛后束

4.3.1 三角肌前切口，显露肱骨外侧上1/3 Exposure of Lateral Proximal Third of Humerus through Anterior Deltoid Approach

三角肌前切口能较好的显露肱骨干上1/3部分，适用于肱骨外科颈或上1/3部骨折的切开复位术、骨髓炎病灶清除术、肿瘤切除术、肱二头肌长头腱修复或移位术以及慢性腱鞘炎的处理等。

可用颈硬膜外麻醉或乙醚麻醉。病人仰卧位，患肩后垫枕并使肩外展30°，头偏向对侧。

【手术步骤】

(1)切口：从锁骨下缘近喙突处开始，沿三角肌前缘向外下延伸约12cm(图1)。

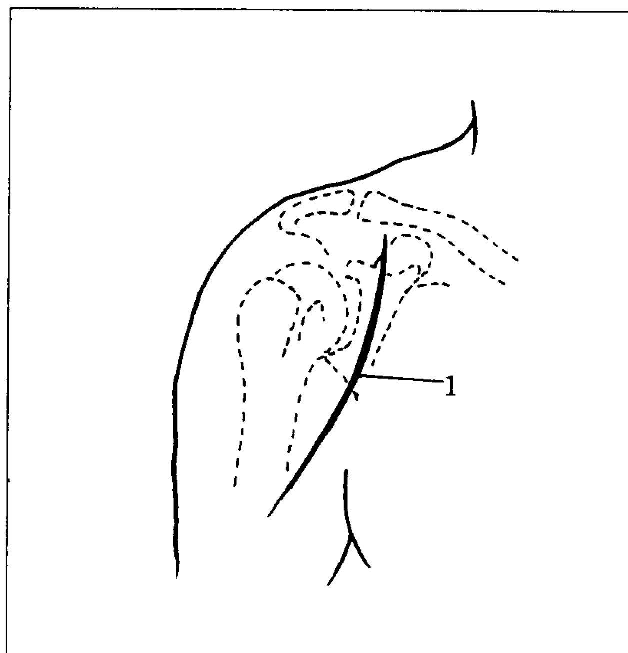


图 1

1—切口

(2)显露头静脉：切开皮肤、皮下组织，依切口方向切开筋膜，将皮瓣向两侧牵开，显露出外侧的三角肌、内侧的胸大肌，于三角肌胸大肌间沟内游离头静脉并将其向内侧牵拉。如果头静脉的侧支既多又粗时，最好从三角肌前缘切开一长条约半厘米宽的肌纤维带，并连同头静脉和胸大肌一起向内侧牵开。这条肌纤维带不可过宽，因为这样分出的肌纤维失去了神经支配和血液供应，会发生萎缩(图2)。

(3)三角肌锁骨附丽点不必切断，只需将其向外侧牵开，胸大肌和头静脉牵向内侧，即可显露附着于肱骨的胸大肌肌腱的远侧部分。此时应注意位于肩胛下肌下缘或肱骨颈部下方的旋肱前动、静脉及位于胸大肌上缘的胸肩峰动脉的三角肌肌支横贯于手术野内，两者均可切断结扎。当上臂内旋时，又可见肱骨结节间沟内有肱二头肌长头腱，此时可于肱骨前方即肱二头肌和胸大肌附丽点的外侧，纵行切开肱骨骨膜(图3)。

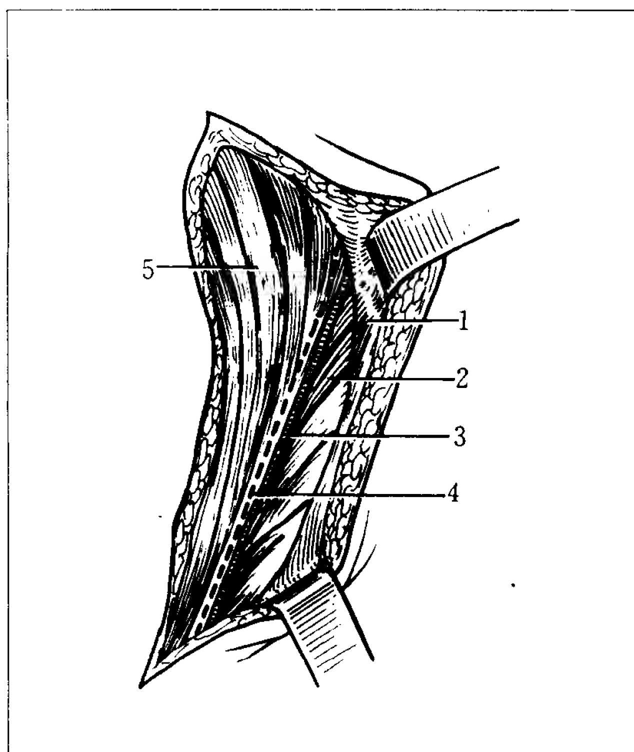


图 2

1—筋膜；2—胸大肌；3—头静脉；
4—切口；5—三角肌

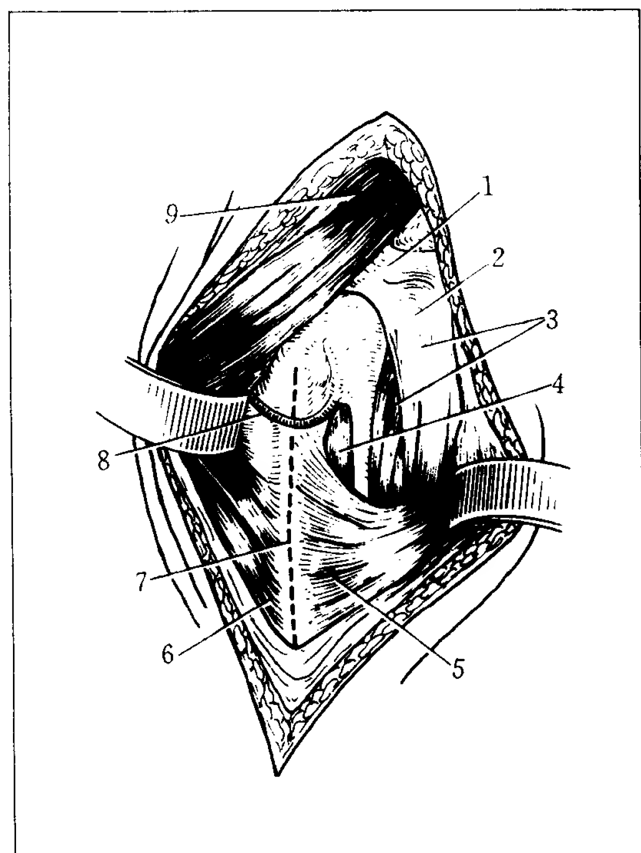


图 3

1—喙肩韧带；2—喙突；3—肱二头肌短头；
4—肱二头肌长头；5—胸大肌；6—三角肌；
7—骨膜切口；8—旋肱前动脉；9—三角肌

(4)显露肱骨干：骨膜切开后，行骨膜下剥离，即可完全显露肱骨干的上1/3。旋肱前动脉行于肱骨外科颈下方，必要时可将其结扎(图4)。

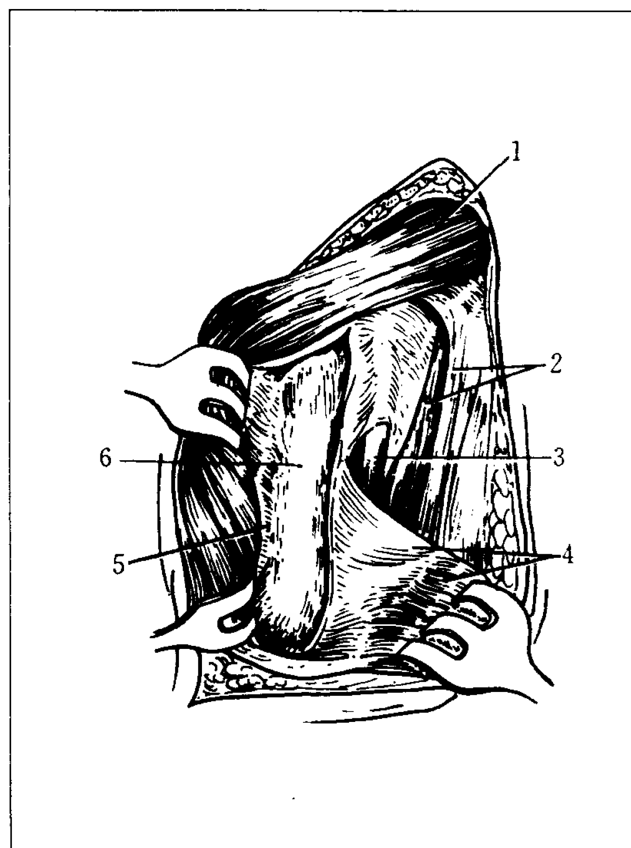


图 4

1—三角肌；2—肱二头肌短头；3—肱二头肌长头；
4—胸大肌；5—肱骨骨膜；6—肱骨

4.3.2 三角肌前缘和肱二头肌外侧缘联合切口

Combined Incisiones of Anterior Border of Deltoid Muscle and Lateral Border of Biceps Brachii Muscle

经三角肌前缘和肱二头肌外侧缘联合切口，能显露肱骨干上中1/3，适用于肱骨骨折切开复位术，肱骨骨折不连接的处理，该部位良性肿瘤切除术以及骨髓炎病灶清除术等。

可用颈硬膜外麻醉或乙醚麻醉。病人仰

卧位，患肩背垫枕。在显露肱骨外侧中1/3时，患臂可置于病人胸前，以便手术。

【手术步骤】

(1)切口：此切口是上述肱骨干上1/3切口的延续，即从锁骨下缘开始，经喙突向外下方沿三角肌前缘下行至三角肌结节处，然后再于上臂外侧肱三头肌与肱肌之间下行直至肱骨中下1/3交界处(图1)。

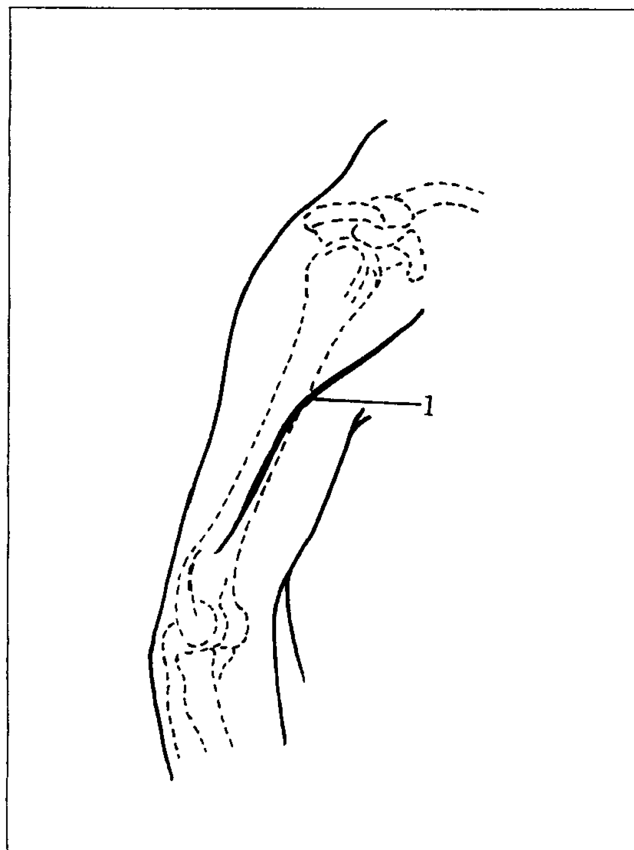


图 1

1—切口

(2)切开皮肤、皮下组织，沿切口的全长切开筋膜，在切口的上1/3处，按上述三角肌前切口的方法，游离头静脉，并将其连同胸大肌向内侧牵开，将三角肌拉向外侧，然后于肱三头肌外侧与肱肌之间切开肱骨骨膜(图2)。

(3)显露肱骨：骨膜切开后，行骨膜下剥离，即可显露肱骨上中1/3部分。如需要显露肱骨四周，则可在三角肌和胸大肌的附丽点之间，切开骨膜，并将其骨膜下剥离。术中应注意避免损伤桡神经。因桡神经在肱骨后方由内上向外下呈曲线伸展，但只要切口全长均行骨膜下剥离就可避免桡神经损伤。(图3)。

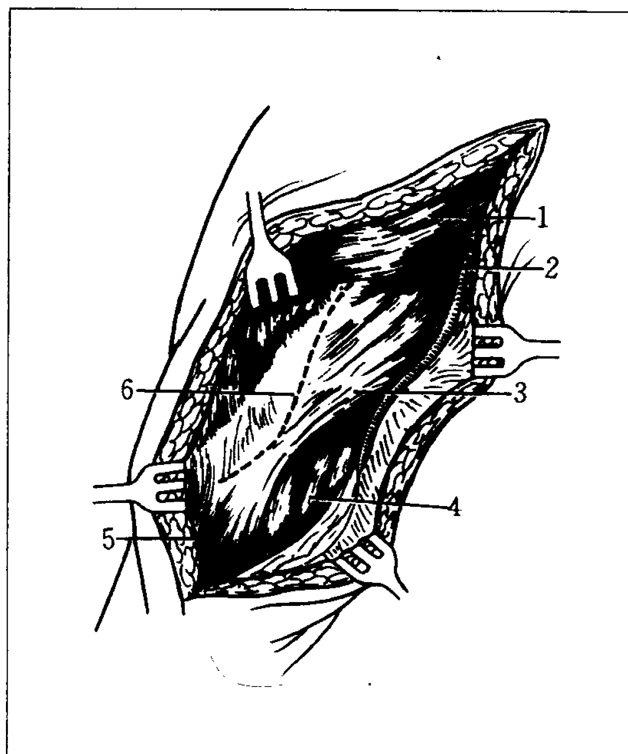


图 2

1—三角肌；2—头静脉；3—胸大肌；4—肱二头肌；5—肱肌；6—切口

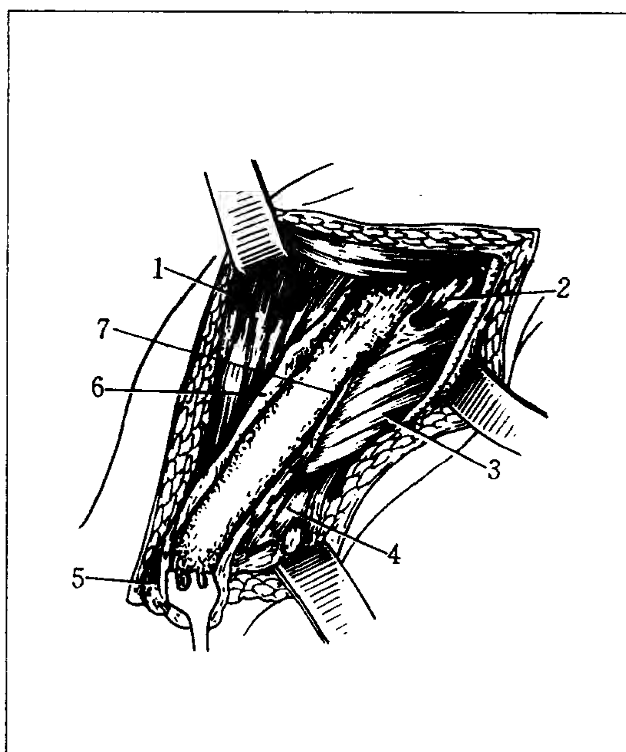


图 3

1—三角肌；2—肱二头肌短头；3—胸大肌；4—肱二头肌；5—肱肌；6—骨膜；7—肱骨

4.3.3 臂外侧切口

Lateral Approach of Arm

经臂外侧切口可显露肱骨干中1/3部分。适用于该段肱骨骨折切开复位术，骨折不连行骨移植术，骨髓炎病灶清除术和肿瘤切除术等。

采用颈硬膜外麻醉，亦可用臂丛神经阻滞麻醉或乙醚麻醉。病人仰卧位，患肩背垫枕，或病人侧仰卧位，背部垫枕，使躯干与手术台呈45～60°角。

【手术步骤】

(1)切口：从三角肌止点前缘开始，在上臂的外侧相当于肱二头肌和肱三头肌之间，与肱肌的外侧缘平行向下，止于肱肌与肱桡肌间隙，全长约12cm(图1)。

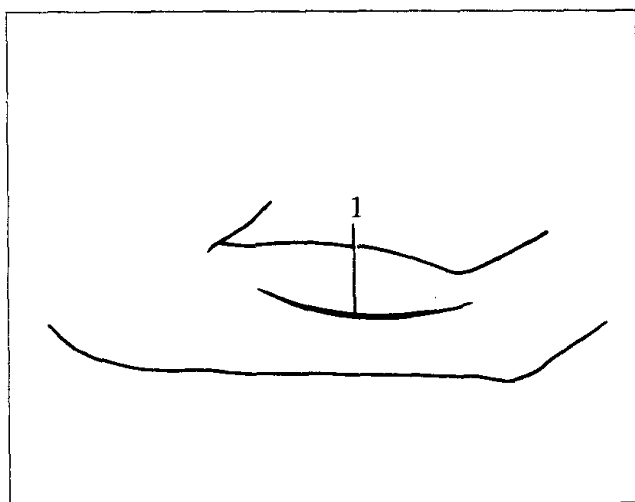


图 1
1—切口

(2)显露桡神经：切开皮肤、皮下组织，依切口方向切开筋膜后，首先于切口下部，即肱肌与肱桡肌间隙内，游离出桡神经，并用纱布或橡皮片将其牵向一侧，以免损伤(图2)。

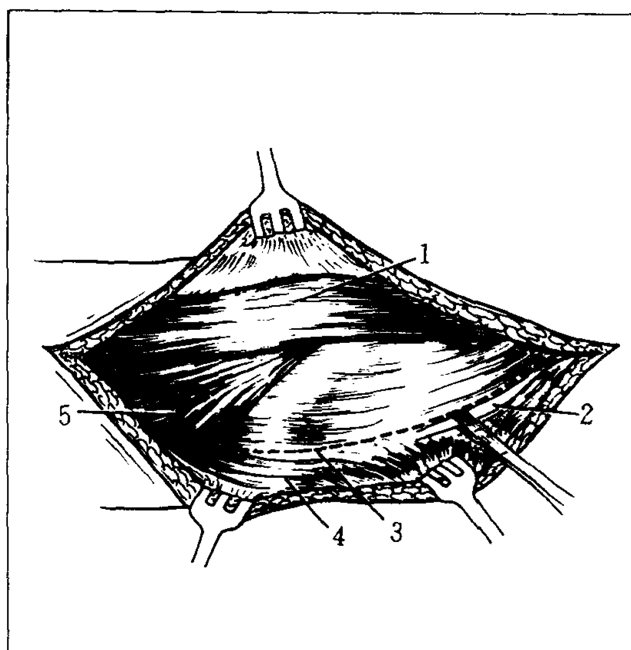


图 2
1—肱二头肌；2—桡神经；3—切口；
4—肱桡肌；5—三角肌

(3)在进行肱骨骨膜下剥离之前，于外侧肌间隙处，游离肱二头肌及肱肌的外缘，并将其向内侧牵开，肱三头肌拉向外侧，然后于肱三头肌与肱肌之间切开肱骨骨膜，骨膜下剥离即可显露肱骨干中1/3段(图3)。

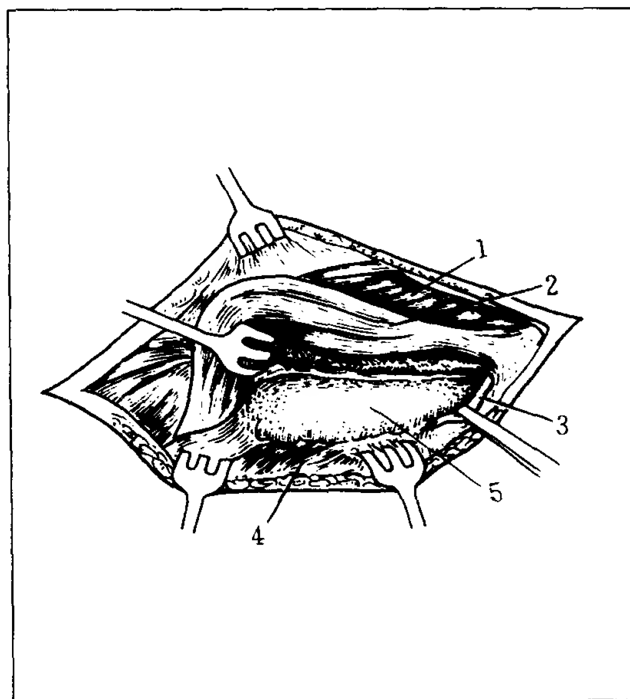


图 3
1—肱二头肌；2—肱肌；3—桡神经；
4—肱三头肌；5—肱骨

4.3.4 肱骨远1/3前外侧切口

Antero-Lateral Approach of Distal Third Humerus

经此前外侧切口，可显露肱骨中下1/3骨干。适用于肱骨中下1/3骨折切开复位和骨不连的处理、骨髓炎病灶清除术、肿瘤切除术等。

可采用臂丛神经阻滞麻醉。病人仰卧位，患上肢可置于手术台旁桌上。

【手术步骤】

（1）切口：切口从肘前皮横纹外侧开始，沿肱二头肌和肱桡肌间隙而上，直至所需要之长度（图1）。

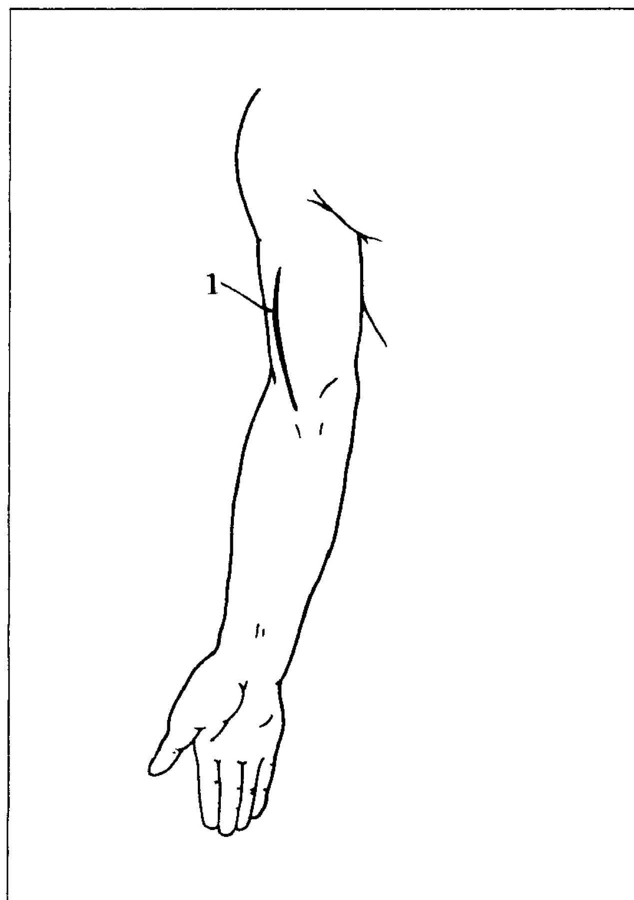


图 1

1—切口

（2）切开皮肤、皮下组织后，依切口方向于肱肌和肱桡肌之间切开筋膜，并在该间隙内解剖出桡神经，将其与肱桡肌一并拉向外侧；肱肌和肱二头肌拉向内侧，然后在肱肌外侧缘处切开肱骨骨膜（图2）。骨膜下剥离即可显露肱骨中下1/3段。

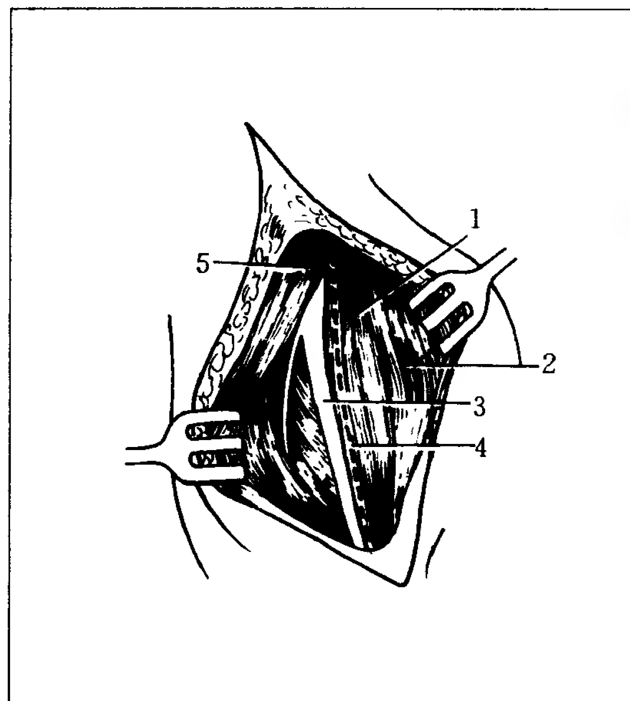


图 2

1—肱肌；2—肱二头肌；3—桡神经；4—切口；5—肱桡肌

4.3.5 肱骨后正中切口

Posterior Approach to Humerus

经肱骨后正中切口，切开肱三头肌，可显露肱骨后侧中2/3部分。适用于肱骨后侧病变切除如良性肿瘤切除术，或在桡神经损伤，需寻找其断端时可选用此切口。

可采用颈硬膜外麻醉或臂丛神经阻滞麻醉。病人可健侧卧位，或仰卧位患肩背垫高，患上臂置于胸前。

【手术步骤】

（1）切口：从三角肌后缘中点开始，向尺

骨鹰嘴方向作后正中切口(图1)。

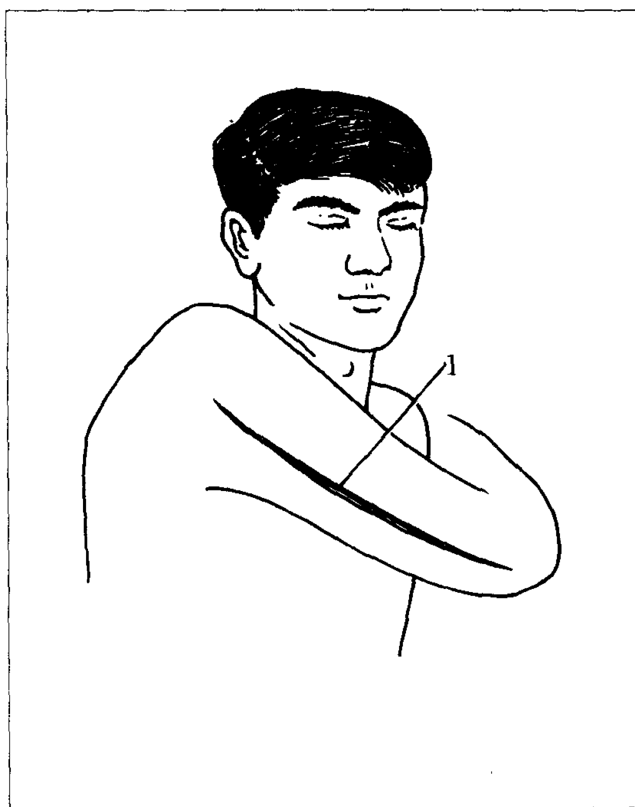


图 1

1—切口

(2)切开皮肤、皮下组织,沿切口全长切开筋膜,找至肱三头肌长头和外侧头之间隙,通过该间隙切开两头,并同时分开该肌之腱直达切口下端(图2)。

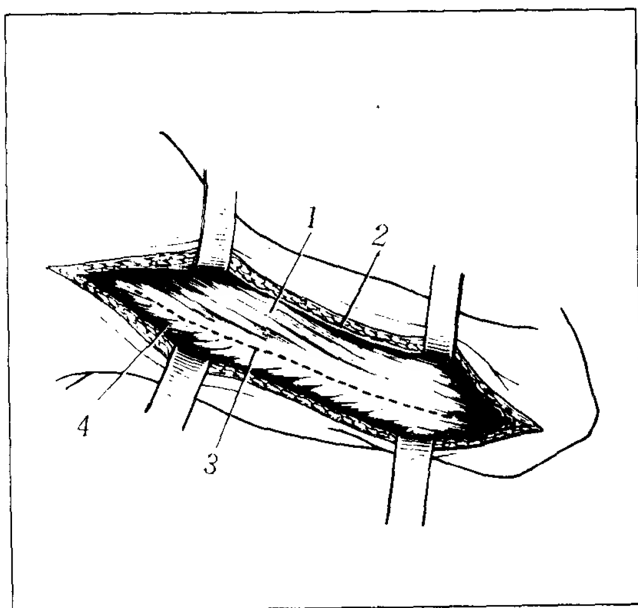


图 2

1—肱三头肌外侧头;2—筋膜;3—切口;4—肱三头肌长头

(3)分离肱三头肌长头和外侧头,并分别向两侧牵开,即可在切口上1/3处肱三头肌外侧头之下,找到桡神经及伴行的肱深动脉。肱三头肌内侧头位于切口的底部,依切口方向纵行切开肱三头肌内侧头及肱骨骨膜(图3)。

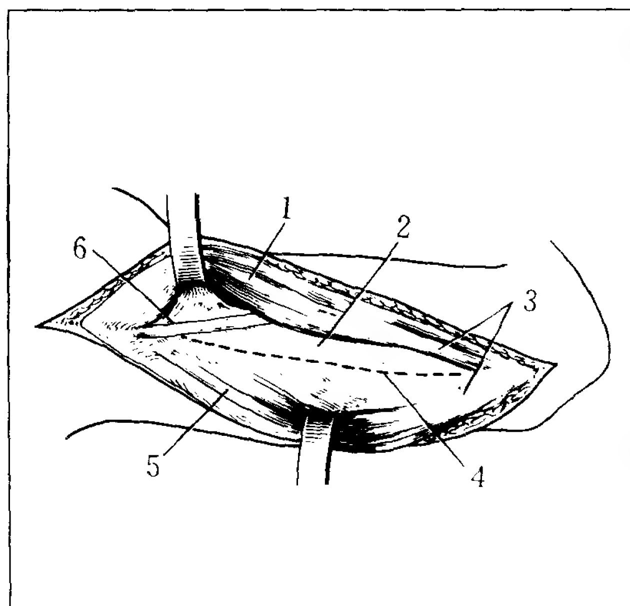


图 3

1—肱三头肌外侧头;2—内侧头;3—分开肌腱;4—切口;5—肱三头肌长头;6—桡神经

(4)显露肱骨:骨膜切开后,行骨膜下剥离,即可显露肱骨后侧中段(图4)。

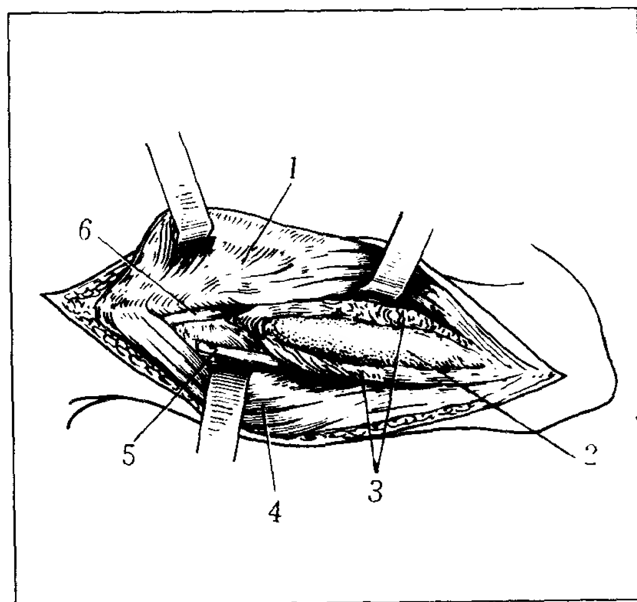


图 4

1—肱三头肌外侧头;2—肱骨;3—肱三头肌内侧头(已分开);4—肱三头肌长头;5—尺神经;6—桡神经

4.3.6 肱骨外上髁切口

Lateral Epicondylar of Humerus Approach

经肱骨外上髁切口可显露肱骨干下段和髁上部分。适用于肱骨髁上截骨术及骨折切开复位术、骨髓炎病灶清除术及肿瘤切除术等。

采用臂丛神经阻滞麻醉。病人仰卧位，患上臂置于胸前。

【手术步骤】

（1）切口：从肱骨外上髁开始，沿外上髁嵴向上延伸至肱骨中下1/3交界处（图1）。

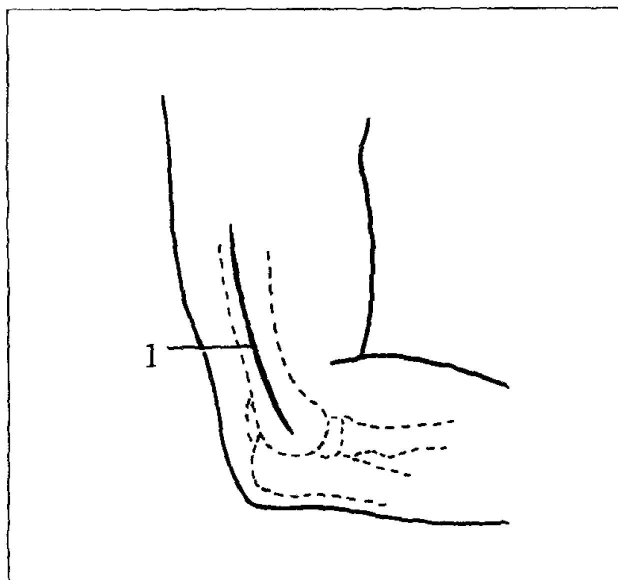


图 1

1—切口

（2）切开皮肤、皮下组织后，于切口的同一线上，切开筋膜。在肱桡肌与肱三头肌之间，于外上髁嵴上切开肱骨骨膜，并行骨膜下剥离，这样肱桡肌和肱肌连同骨膜均可从肱骨的前方掀起，而前臂伸肌起点和肱三头肌内侧头亦与骨膜一道从肱骨的后面牵开，从而使肱骨下段和髁上部分完全显露（图2）。

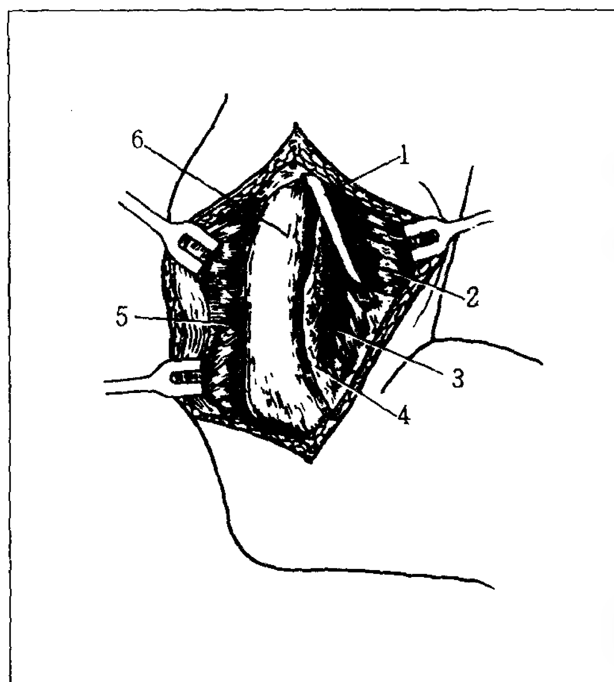


图 2

1—桡神经；2—肱肌；3—肱桡肌；4—骨膜；5—肱三头肌；6—肱骨

4.4 肘关节的手术途径

Elbow Approach

肘关节由肱骨下端、桡骨小头和尺骨鹰嘴三部分组成，虽然分别构成肱尺、肱桡和上桡尺等三个关节，但共一个关节囊只有一个关节腔。关节囊在两侧部有坚韧的韧带加强，即尺侧副韧带起自内上髁根部，呈扇状分散而抵止于尺骨半月切迹边缘。桡侧副韧带起自外上髁，向下分成两束由前后绕过桡骨小头而终止于尺骨的桡骨切迹边缘。另外还有桡骨环状韧带，构成圆周的4/5，由前后及外侧围绕桡骨小头，而附着于尺骨的桡骨切迹前后两缘。

肘关节的前面为肘窝，呈倒置三角形凹陷。窝的上界是肱肌，大部分被肱二头肌所覆盖，相当于肱骨内、外上髁的假想连线；下内界为旋前圆肌、桡侧腕屈肌及掌长肌；下外界是肱桡肌及桡侧腕伸肌。上述内外两组肌肉

向下会合即形成三角形下角，亦为肘窝下角。当屈肘成直角、前臂极度旋后时，于肘窝中部可明显摸到肱二头肌腱，在腱的内侧依次排列有肱动脉、两条肱静脉和正中神经；在腱的外缘有前臂外侧皮神经，于头静脉深部下行。肱二头肌肌腱发出肱二头肌腱膜向下内放散，越旋前圆肌和前臂屈肌表面，汇入并增强前臂筋膜。在肘窝的两侧有两条浅沟，即肘前内侧沟，其内侧由旋前圆肌，外侧由肱肌围成；肘前外侧沟，其外侧为肱桡肌，内侧为肱肌构成。

肘前区的主要血管和神经：如图 4-4-1 所示。

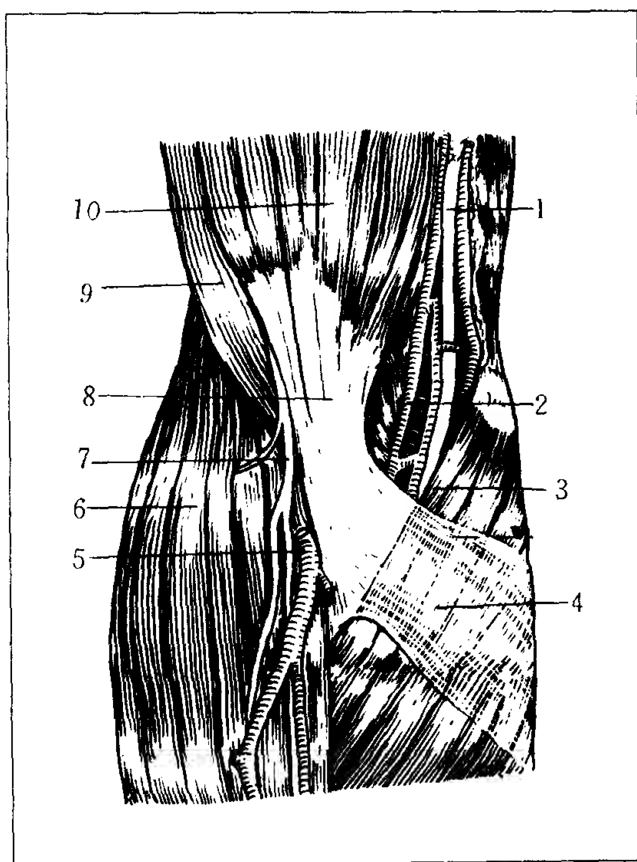


图 4-4-1 肘前区的肌肉、血管、神经

1－正中神经；2－肱动静脉；3－旋前圆肌；4－肱二头肌腱膜；5－头静脉；6－肱桡肌；7－前臂外侧皮神经；8－肱二头肌腱；9－肱肌；10－肱二头肌

肱动脉及其伴行静脉沿肘前内侧沟下行，至桡骨颈平面分为桡、尺动脉。桡动脉较细，延续向下外行，掩于肱桡肌内缘深面，分出桡侧返动脉绕桡骨颈向外后上行，走在肱桡肌与旋后肌、肱肌之间同桡侧副动脉吻合。尺动脉较粗，向下内行于前臂浅、深屈肌之间，发出尺侧返动脉。尺侧返动脉分前支和后支，前支沿肘前内侧沟上行与尺侧下副动脉吻合；后支在内上髁的肌肉起点深面向后，与尺侧上副动脉吻合。

正中神经伴肱动脉下行，穿旋前圆肌的肱骨头与尺骨头之间入前臂，在肘部发出至旋前圆肌、桡侧腕屈肌、指浅屈肌、指深屈肌(尺侧)等肌支。

桡神经在肘部于肱肌和肱桡肌之间穿出，常在外上髁下方 1cm 处分为深、浅两支。浅支沿肱桡肌前缘深面下行，深支穿旋后肌两层肌纤维之间，绕桡骨颈达前臂背面。桡神经在肘部的分支有肱肌支、肱桡肌支、桡侧腕长伸肌支、桡侧腕短伸肌支。

尺神经沿肱动脉内侧下行至上臂中部后，穿过臂内侧肌间隔至间隔后方，然后沿肱三头肌内侧头向下延伸，通过尺骨鹰嘴的内侧，进入肱骨内上髁的尺神经沟内，继而向前下行，经指深屈肌的前面和尺侧腕屈肌的肱骨头与尺骨头之间进入前臂。

肘关节可通过前、后、内、外侧手术途径显露，但由于肘关节前侧是上肢血管、神经、肌肉、肌腱集中通行区，故除非作血管神经手术时，一般很少采用前切口。其中以肘后侧途径较为安全常用。

4.4.1 肘关节前切口

Anterior Approach of Elbow

肘前切口适用于正中神经探查修复术、肱动脉探查修复术、肱二头肌腱膜切开减压术。当肱骨髁上骨折合并神经血管伤时，采用此切口一方面探查神经血管，另一方面也可

同时行骨折复位内固定术。

采用臂丛阻滞麻醉。病人仰卧位，患侧上肢外展置于手术床旁桌上。

【手术步骤】

(1)切口：在肘前以肘横纹为中心，由内上到外下作S形切口。其切口的内上端起自肘上5cm处的肱二头肌内缘，向下沿肘横纹向外，再纵行向下延长5cm(图1)。

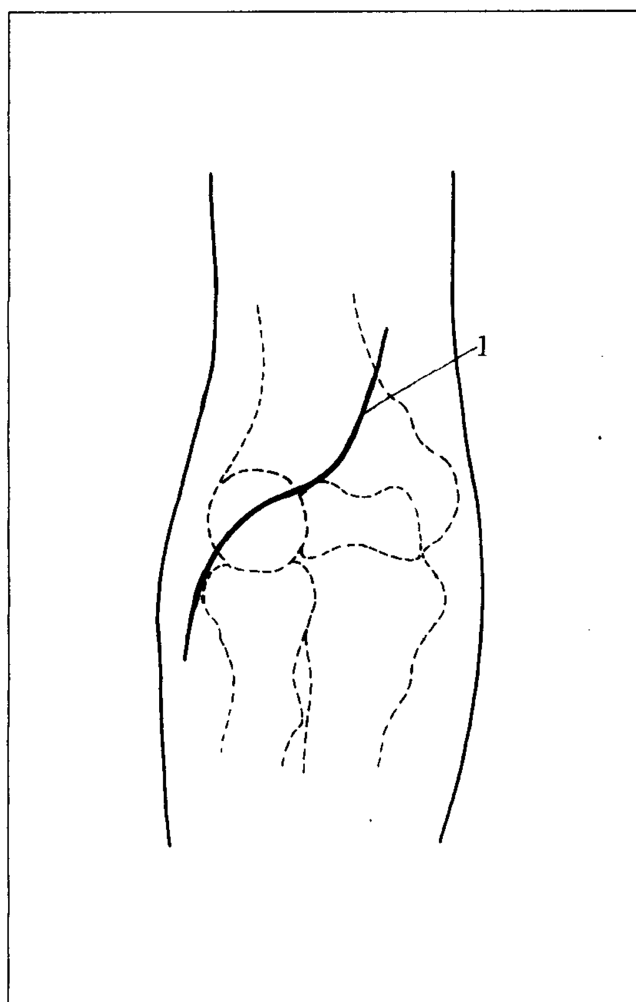


图 1

1—切口

(2)显露肘窝浅静脉及皮神经：切开皮肤、皮下组织，行皮下游离后，将皮瓣向两侧牵开，即可见到肘窝部的浅静脉和皮神经。如肘窝外侧的头静脉、内侧的贵要静脉、中间部的肘正中静脉。在肱二头肌内缘有与贵要静脉伴行的前臂内侧皮神经，其外缘有与头静脉伴行的前臂外侧皮神经(图2)。

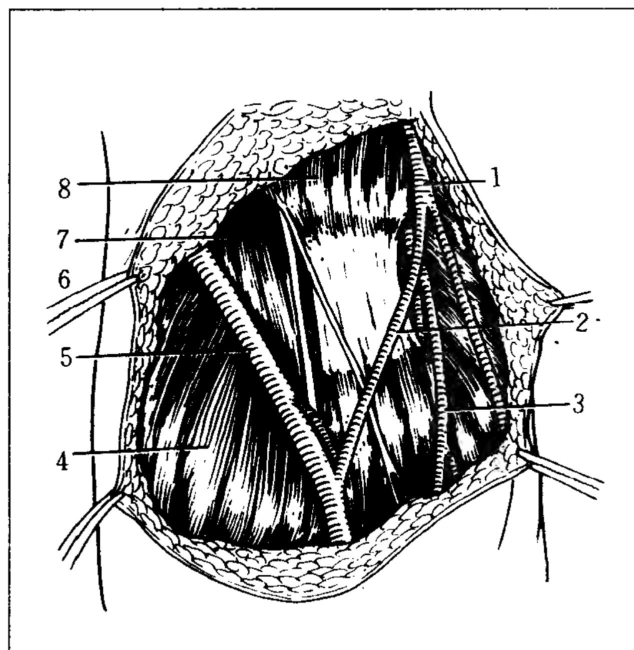


图 2

1—贵要静脉；2—肘正中静脉；3—前臂正中静脉；4—肱桡肌；5—头静脉；6—前臂外侧皮神经；7—肱肌；8—肱二头肌

手术时对皮神经应加保护，其浅静脉根据需要可以结扎。

(3)显露肱动脉及正中神经：辨明肱二头肌及其腱膜后，沿肱二头肌内侧缘切开肘窝部筋膜及肱二头肌腱膜(图3)。

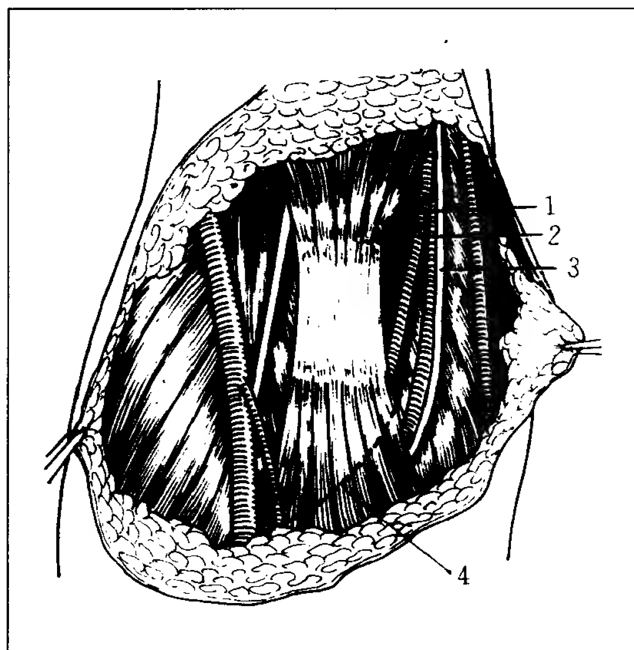


图 3

1—肱动脉；2—肱静脉；3—正中神经；4—肱二头肌腱膜切开线

然后将旋前圆肌及前臂屈肌群向内侧牵拉，则肱动脉及其伴行的两条肱静脉和正中神经，即可进一步显露。此时应注意保护正中神经向旋前圆肌、桡侧腕屈肌和指浅屈肌发出的肌支（图4）。

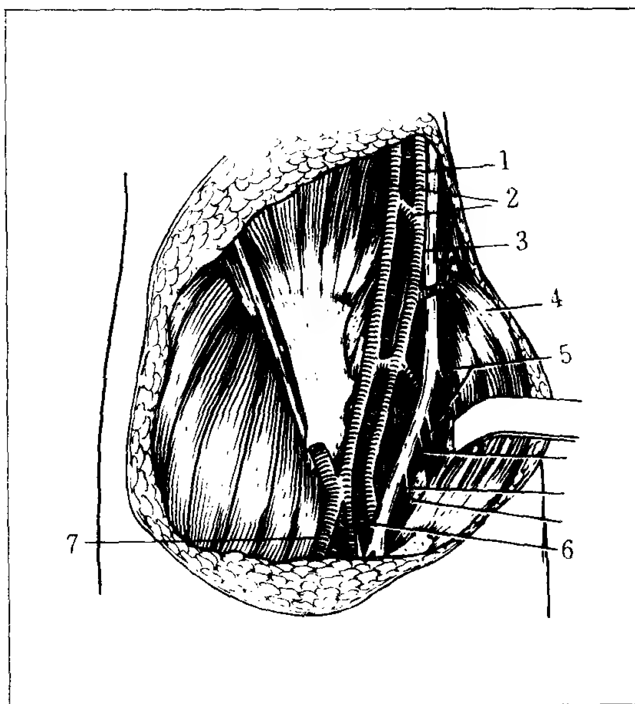


图 4

1—肱动脉；2—肱静脉；3—正中神经；4—旋前圆肌；5—旋前圆肌肌支；6—尺动、静脉；7—桡动、静脉

4.4.2 肘关节后正中切口

Posterior Approach of Elbow

肘关节后正中切口适用于陈旧性肘关节后脱位切开复位术、肘关节成形术、融合术、切除术、肘关节滑膜切除术及肱骨髁部骨折、尺骨鹰嘴骨折等切开复位内固定术。

采用臂丛神经阻滞麻醉。病人仰卧位，患肩背垫枕，患肢屈肘置于胸前。

【手术步骤】

（1）切口：起自臂部后正中线、尺骨鹰嘴尖端上方10～12cm处，向下延伸至尺骨鹰嘴尖端下方约3cm（图1）。

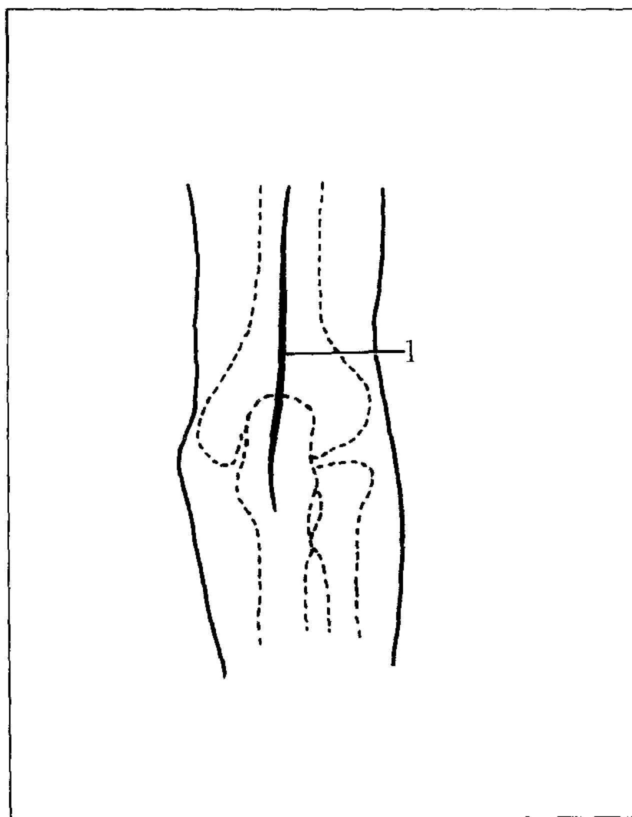


图 1

1—切口

切口上端不可过高，以免损伤桡神经。

（2）显露肱三头肌腱，保护尺神经：切开皮肤、皮下组织，并潜行游离切口两侧的皮肤，以显露肱三头肌及其腱部。在肱骨内上髁后侧，切开筋膜，于尺神经沟内找到尺神经，将此神经游离出约7cm长的一段，用橡皮条轻轻将其牵向内侧，并用生理盐水纱布加以保护。当肱三头肌有挛缩或需广泛显露肘关节或行肘关节融合术时，可在肱三头肌的腱部，作倒V形或舌瓣状切开，其倒V形或舌瓣的尖端在鹰嘴上方约10cm处，而基底部则在关节线上（图2）。

（3）显露肘关节：切割肱三头肌肌腱时，应将刀刃向中线偏斜，形成浅部宽、深部窄的腱膜瓣，将其向下翻转，然后于肱骨下部正中纵行切开肱骨骨膜，于骨膜下向两侧剥离附着于内外上髁的肌肉，并将其牵向两侧，即可显露肱骨下部、肱骨内外髁及后关节囊，切开关节囊就可显露鹰嘴窝及肘关节（图3）。

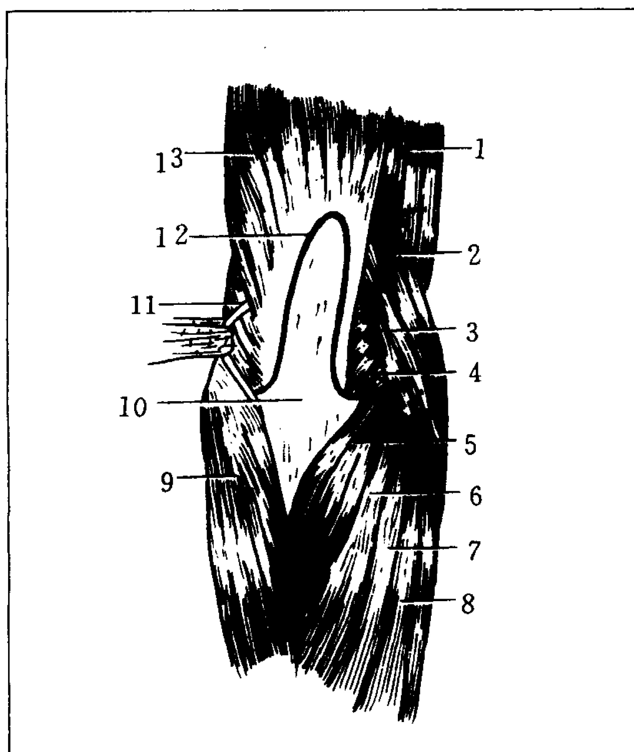


图 2

1—肱肌;2—肱桡肌;3—桡侧腕长伸肌;4—肱三头肌;5—肘后肌;6—尺侧腕长伸肌;7—指总伸肌;8—桡侧腕短伸肌;9—尺侧腕屈肌;10—鹰嘴;11—尺神经;12—舌瓣切开线;13—肱三头肌

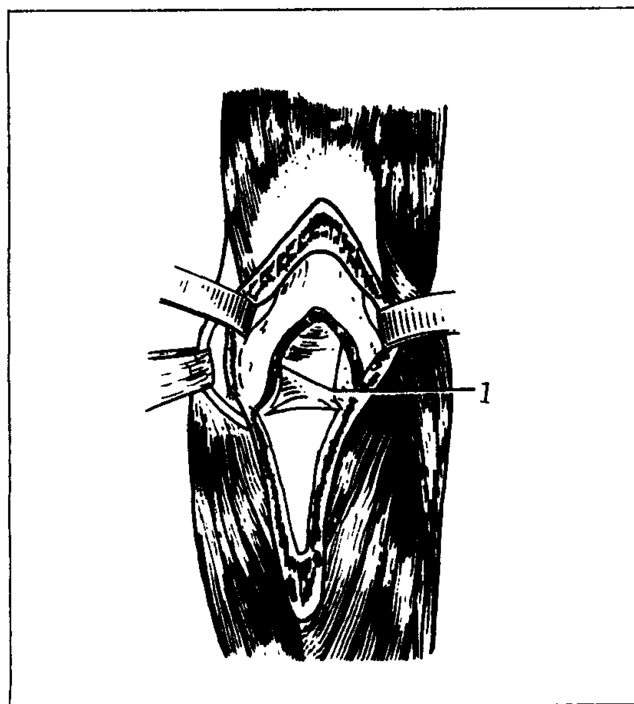


图 3

1—后部关节囊切缘

如肱三头肌无挛缩,术后需早期活动肘关节时,则可在肱三头肌腱膜的中线上作纵行切口,切开腱膜、肌肉及骨膜,并向两侧牵开,亦可显露肘关节后侧部。

4.4.3 肘关节后外侧切口

Posterolateral Approach of Elbow

肘关节后外侧切口比后正中切口稍偏向外侧,对显露肘关节后部及外侧部较为方便。适用于肘关节融合术,肘关节成形术等。

采用臂丛神经阻滞麻醉。病人仰卧位,患肢外展于手术床旁桌上或置于胸前。

【手术步骤】

(1)切口:起自尺骨鹰嘴尖端上方6~8cm处,向外下呈纵弧形延伸绕向鹰嘴外侧,行经肱骨外上髁与鹰嘴之间至鹰嘴尖端以下5cm(图1)。

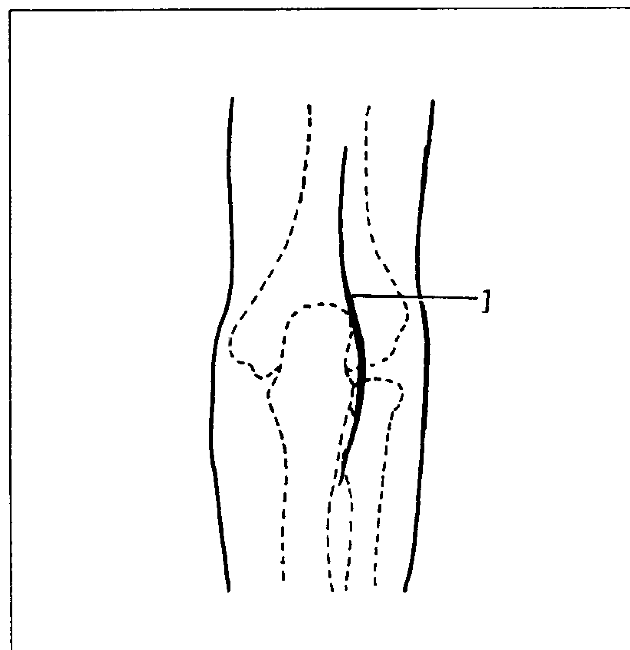


图 1

1—切口

(2)显露肱三头肌腱及其切口:切开皮肤、皮下组织,并向两侧牵开皮肤,即显露出肱三头肌及其腱性部和尺骨鹰嘴尖端。然后正中切开肱三头肌腱深达骨膜下,并向下延伸至鹰嘴和尺骨背缘(图2)。

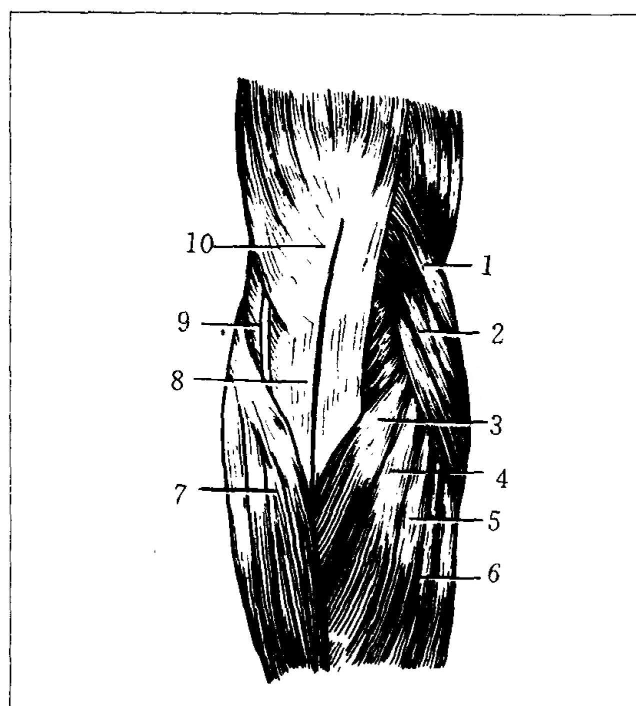


图 2

1—肱桡肌;2—桡侧腕长伸肌;3—肘肌;
4—尺侧腕伸肌;5—指总伸肌;6—桡侧腕短伸肌;
7—尺侧腕屈肌;8—鹰嘴;9—尺神经;10—切开线

(3)显露肘后关节囊及尺骨鹰嘴:行骨膜下剥离,将肱三头肌的内侧部和尺侧腕屈肌牵向内侧,肱三头肌的外侧部、肘肌、尺侧腕伸肌向外侧拉开,即可显露肘关节后关节囊和尺骨鹰嘴(图 3)。

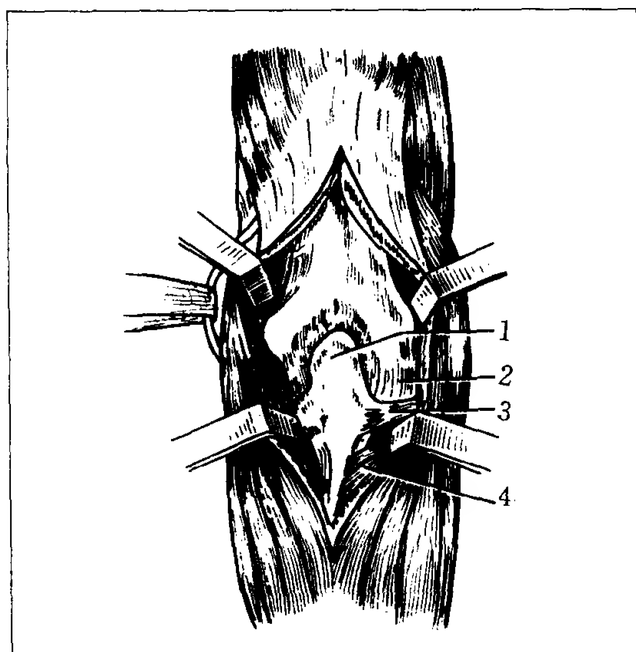


图 3

1—鹰嘴;2—肘后关节囊;3—环状韧带;4—旋后肌

4.4.4 肘关节外侧切口

Lateral Approach of Elbow

肘关节外侧切口适用于肱骨髁上骨折内固定术、肱骨外髁骨折内固定术、桡骨头切除术、桡骨头骺分离切开复位术、肘关节游离体摘除术、肘关节滑膜组织采取术。

采用臂丛神经阻滞麻醉。病人仰卧位,患肢外展于手术床旁桌上或置于胸前。

【手术步骤】

(1)切口:于肘关节外侧距关节线上方5～7cm 处开始,沿外上髁嵴下行,经桡骨头向下后方延伸到肘肌和尺侧腕伸肌之间(图1)。

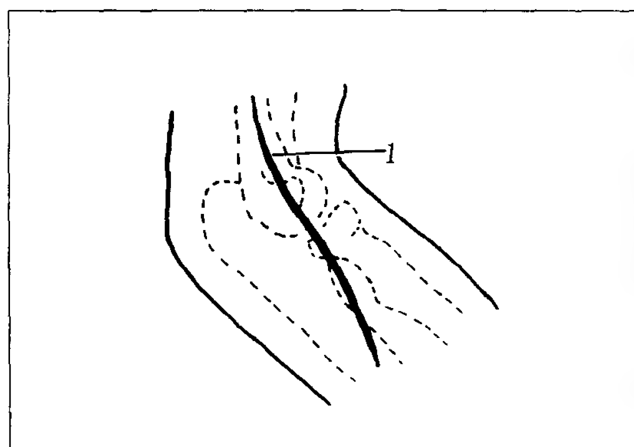


图 1

1—切口

(2)逐层解剖、显露肘关节:切开皮肤、皮下组织,皮下潜行游离后,将皮肤向两侧牵拉即可显露肱骨外上髁及其外侧肌间隔。在肌间隔的前面有肱桡肌和桡侧腕长伸肌,后方有肱三头肌内侧头,外上髁处有肘肌、尺侧腕伸肌、指总伸肌附着。在上部切口内沿外上髁嵴切开骨膜,并行骨膜下剥离,在下部切口内切断肘肌,分离尺侧腕伸肌的后缘及其深面(图 2)。

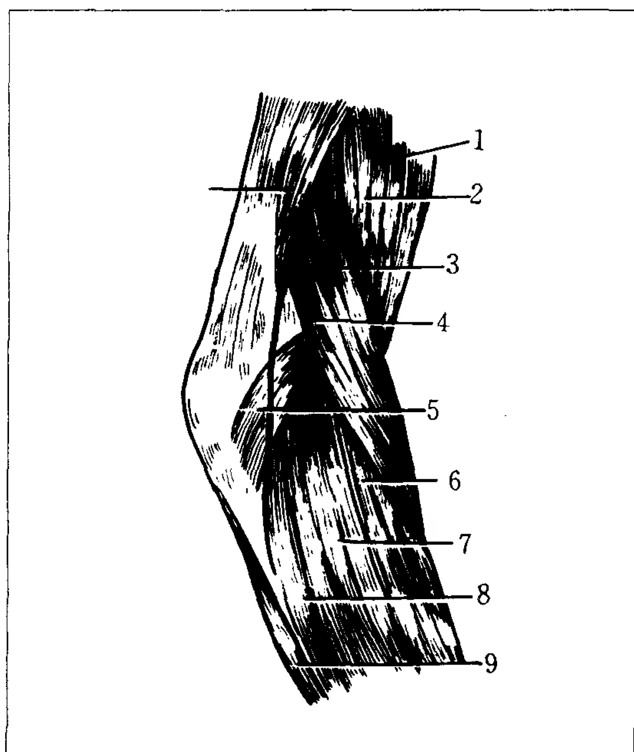


图 2

1—肱二头肌；2—肱肌；3—肱桡肌；4—桡侧腕长伸肌；5—肘肌；6—桡侧腕短伸肌；7—指总伸肌；8—尺侧腕伸肌；9—尺侧腕屈肌；10—肱三头肌

将该肌向前牵拉，即可显露旋后肌。靠近尺骨切断旋后肌(图 3)。

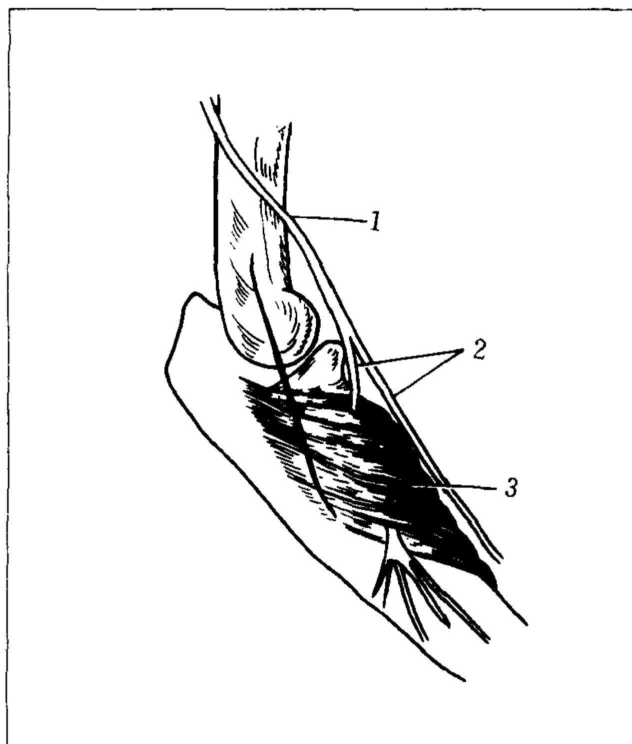


图 3

1—桡神经；2—深浅支；3—旋后肌

或切开尺骨骨膜，于骨膜下剥开旋后肌。由于桡神经深支绕过桡骨头颈部紧贴关节囊，向下穿过旋后肌，故在切断或剥离旋后肌时，应注意不要损伤该神经。然后纵行切开关节囊，并向两侧牵开，即可显露桡骨头、肱骨外髁及外侧关节间隙(图 4)。

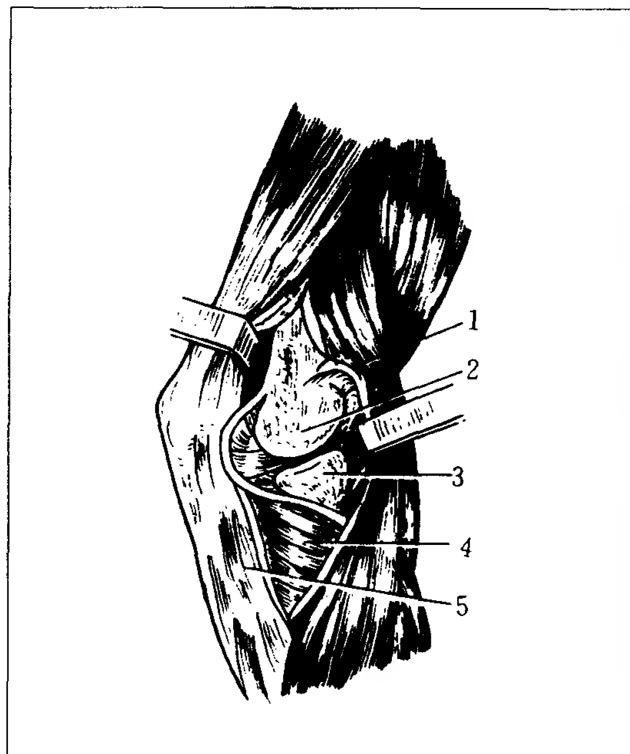


图 4

1—关节囊切缘；2—肱骨小头；3—桡骨头；4—旋后肌；5—肘肌

4.4.5 肘关节内侧切口

Medial Approach of Elbow

肘关节内侧切口适用于显露尺神经，肱骨内髁骨折切开复位术，尺骨喙突骨折的处理，肘关节探查、游离体摘除术及肘关节融合术等。

采用臂丛神经阻滞麻醉。病人仰卧位，患臂外展外旋，肘关节屈曲 90°。放于手术床旁桌上。

【手术步骤】

(1)切口：以肱骨内上髁为中心，沿肱骨内上髁嵴向上延伸 5cm，沿前臂内侧轴向下

延伸5cm(图1)。

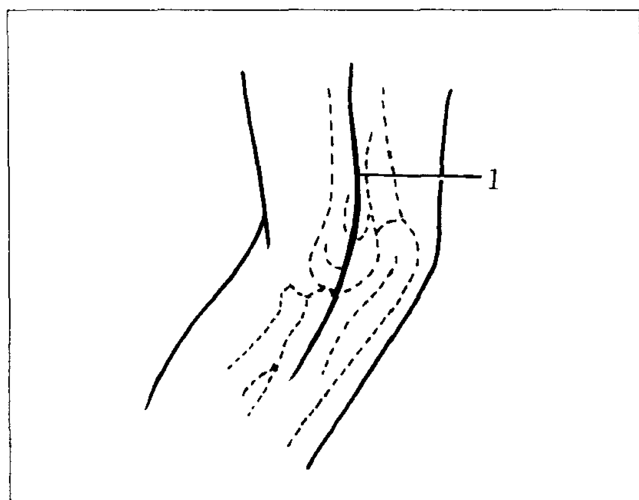


图 1

1—切口

(2)显露内上髁及内侧肌群：切开皮肤、皮下组织并潜行游离后，将皮瓣向两侧牵开，即可在手术野中央摸到或看到肱骨内上髁及其向上延伸的臂内侧肌间隔。在肌间隔的前面有肱肌，后方有肱三头肌，内上髁处附丽着前臂屈肌群(图2)。

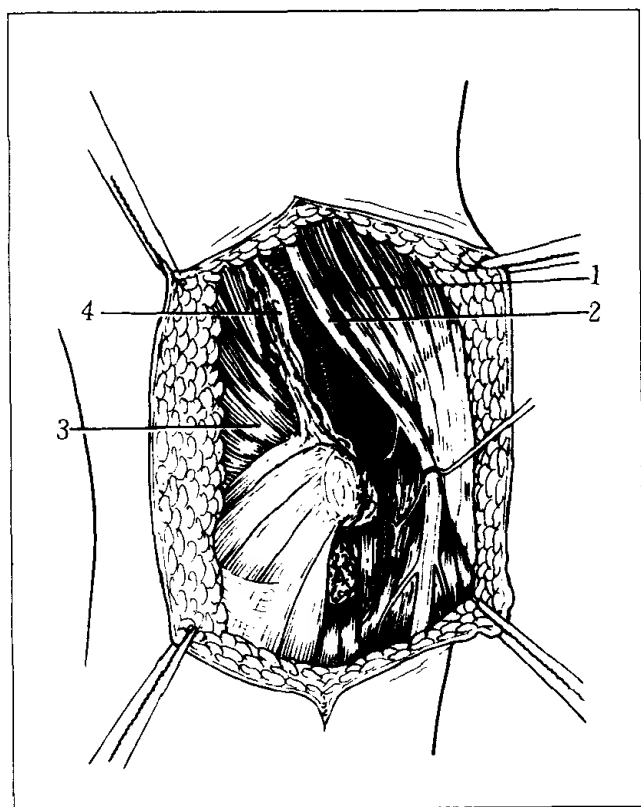


图 2

1—肱三头肌内侧头；2—尺神经；
3—肱肌；4—臂内侧肌间隔

(3)解剖尺神经：在肱骨内上髁后侧尺神经沟内找到尺神经，并将神经游离出约7cm长的一段，用橡皮条将其牵向内侧予以保护(图3)。

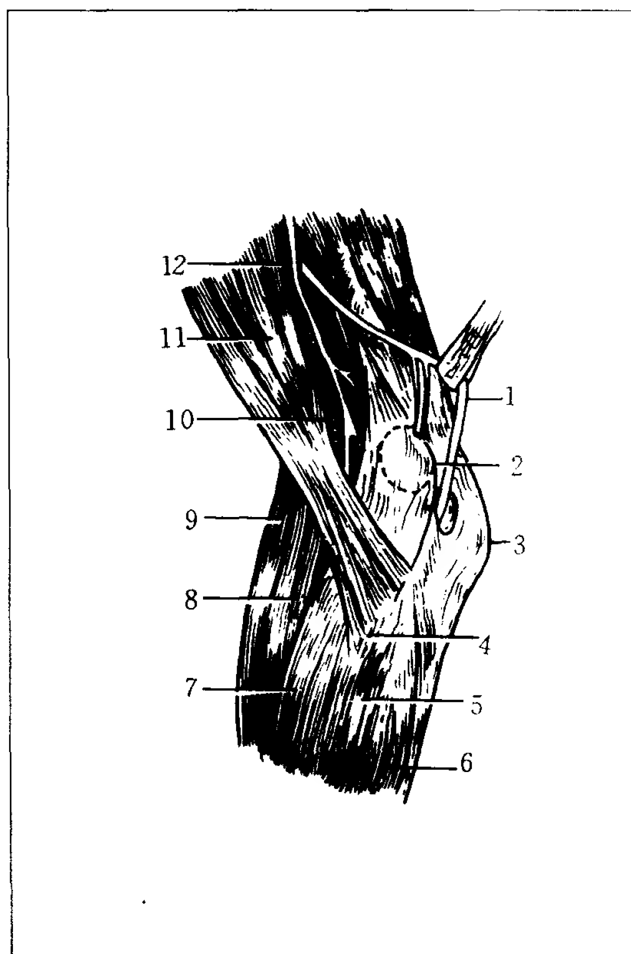


图 3

1—尺神经；2—肱骨内上髁及其切开线；
3—鹰嘴；4—掌长肌；5—指浅屈肌；
6—尺侧腕屈肌；7—桡侧腕屈肌；
8—旋前圆肌；9—肱桡肌；10—肱动脉；
11—肱二头肌；12—正中神经

(4)显露肘关节：用骨凿凿下内上髁，连同附着其上的屈肌群一起向下翻转，但不可过度牵拉，以免损伤在屈肌外缘进入的细小的正中神经分支，纵行切开关节囊，并将其牵开后，即可显露肱骨内髁和尺骨鹰嘴以及内侧关节间隙(图4)。

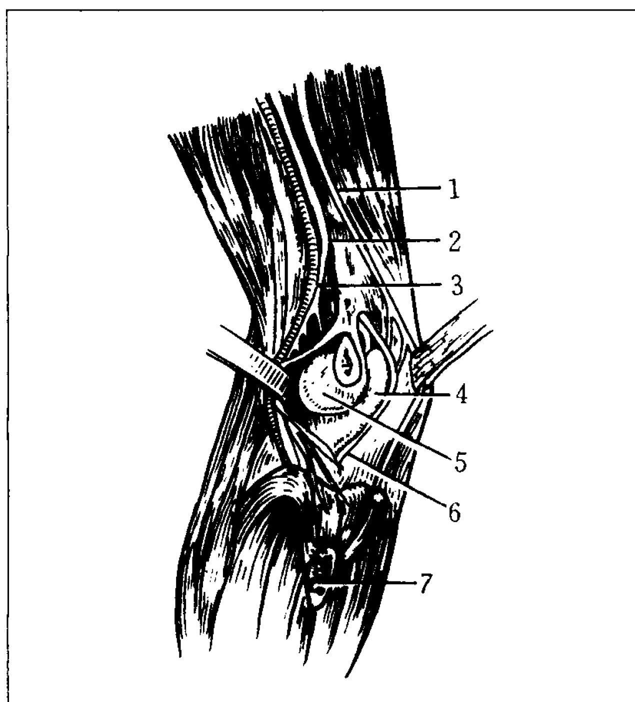


图 4

1—尺神经;2—正中神经;3—肱动脉;4—鹰嘴;
5—肱骨外髁;6—关节囊切缘;
7—切断的内上髁连同屈肌群翻向下方

4.5 桡尺骨的手术途径

Approach to Radius and Ulna

桡、尺骨的骨性特点:前臂由桡、尺骨组成,桡骨上端小下端大,尺骨上端大、下端小,致使两骨靠拢时,有其骨间距,借骨间膜相连,尺桡骨近端形成上尺桡关节,远端形成下尺桡关节,因而构成了前臂旋转功能的解剖基础。但桡骨并非直干,本身又具有两个弯曲称旋转弓。桡骨颈斜行向远侧及尺侧,而桡骨干的近侧则斜行向远侧及桡侧,因而两者之间形成一夹角称旋后弓,恰处于桡骨粗隆水平,为肱二头肌腱的附丽处。桡骨干的远侧段斜向远侧及尺侧,因之与近侧段之间又形成一夹角称旋前弓,此角恰处于旋前圆肌粗隆处,为旋前圆肌附着点。旋前弓和旋后弓分处于桡骨远近端连线的两侧(图 4-5-1)。

尺骨近端膨大,其远侧段逐渐变细,在尺骨干中部稍偏下,与桡骨旋前弓相对应部,有

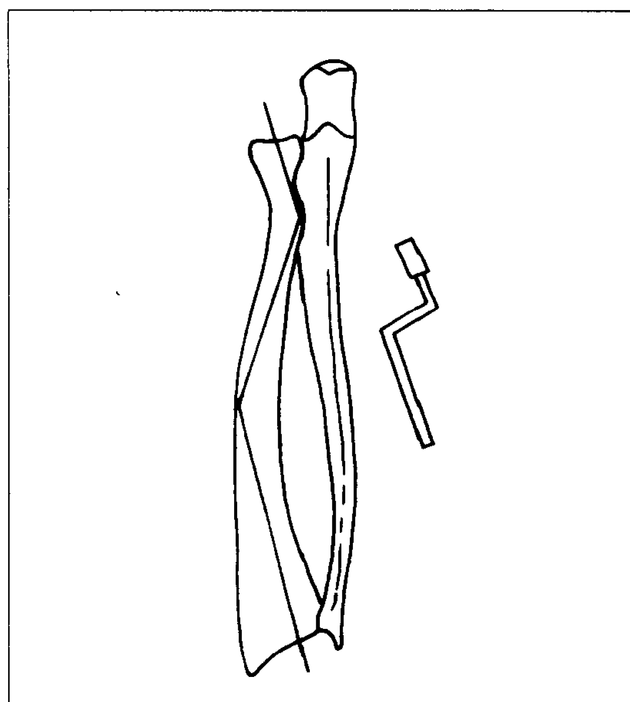


图 4-5-1 桡骨的旋前弓及旋后弓

向尺侧的轻度弯曲,从而使前臂中立位时,前臂中部及远侧骨间距离最大。

前臂骨间膜:为一致密的纤维结缔组织,呈膜状。其远侧及近侧均较薄,而中部较厚韧,由两层纤维组成。其掌侧纤维起于尺骨骨间嵴,斜向近侧止于桡骨骨间嵴。背侧纤维则方向相反,走向近侧和尺侧(图 4-5-2)。

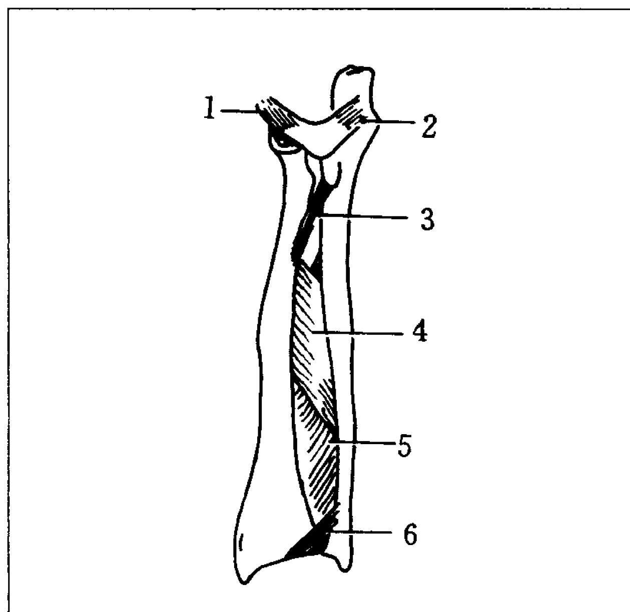


图 4-5-2 前臂骨间膜

1—肘外侧韧带前部纤维;2—肘内侧韧带前部纤维;3—斜索;4—骨间膜前部纤维;5—骨间膜后部纤维;6—下尺桡关节前韧带

骨间膜与前臂的旋转关系密切，在生理状态下，前臂的旋转活动，是在骨间膜所允许的范围内进行的。在尺骨保持固定时，其旋转轴是由桡骨头的中心点到尺骨茎突基部、三角软骨附丽处。沿此轴心，桡骨头在上尺桡关节处做“自转”运动，而桡骨远端则在下尺桡关节处做“公转”运动。当然在前臂旋转运动中，尺骨也在运动，即桡骨由旋后位至旋前位运动时，尺骨也同时向背侧及远侧方向做弧形运动，此种运动在肱尺关节处发生，此时的旋转轴则为桡骨头中心点至中指的连线。

前臂肌肉：分前(掌)、后(背)两肌群。

前肌群位于前臂的掌面及内侧，除肱桡肌起于肱骨外上髁上方及外侧肌间隔外，均起自肱骨内上髁，分浅深两层。浅层从外向内依次为肱桡肌、旋前圆肌、桡侧腕屈肌、掌长肌、指浅屈肌和尺侧腕屈肌(图 4-5-3)。

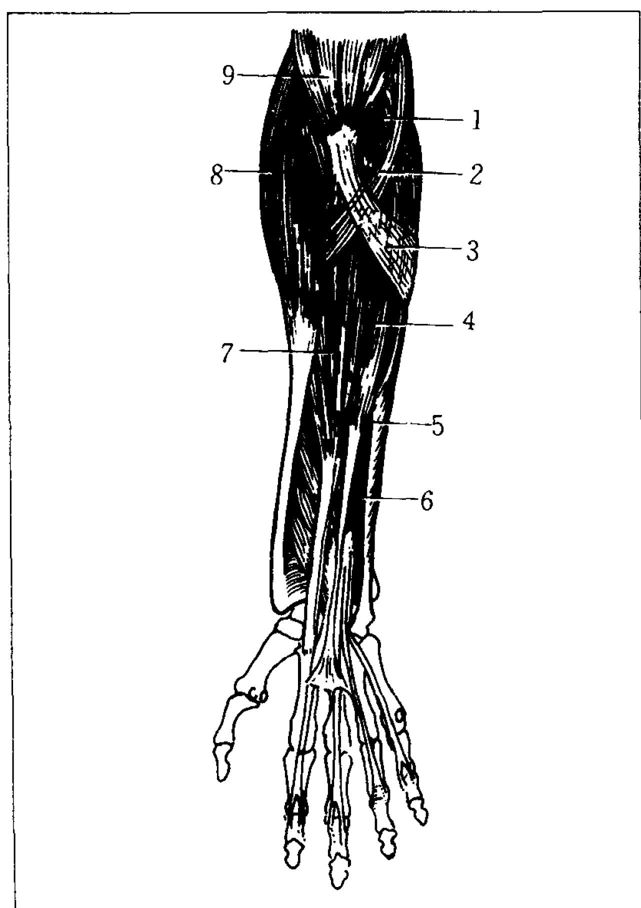


图 4-5-3 前臂肌肉

1—肱肌；2—旋前圆肌；3—肱二头肌腱膜；4—掌长肌；5—尺侧腕屈肌；6—指浅屈肌；7—桡侧腕屈肌；8—肱桡肌；9—肱二头肌

其中旋前圆肌起始处有两个头，一是肱骨头，大而浅，以肌性为主，起自肱骨内上髁及臂内侧肌间隔；二是尺骨头，小而深在，以腱性起自尺骨喙突。正中神经是在旋前圆肌两头之间进入前臂。指浅屈肌起点亦有两个头，即肱尺头起于肱骨内上髁，尺骨喙突；桡骨头起于桡骨掌侧面的上半。由于起点广泛，对进入前臂的尺动脉、正中神经和尺神经具有较好的保护作用。其深层肌肉有拇长屈肌、指深屈肌和旋前方肌。拇长屈肌起于桡骨掌面上 2/3 及前臂骨间膜。指深屈肌起于尺骨掌面及内侧面上 2/3 和前臂骨间膜。旋前方肌位于前臂掌面下 1/4，紧贴尺、桡骨(图 4-5-4)。

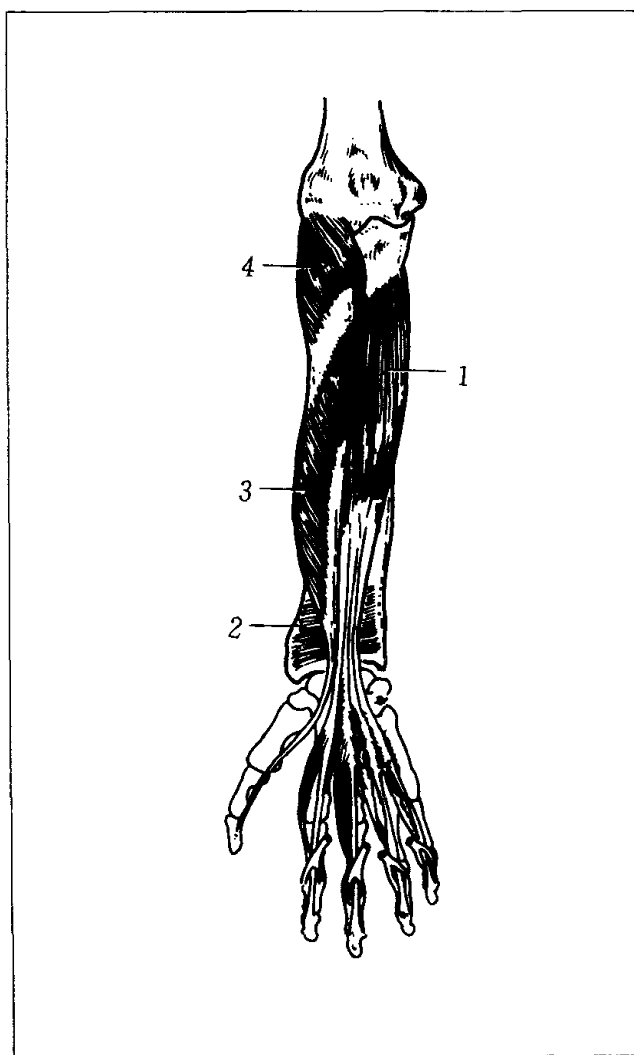


图 4-5-4 前臂深层肌肉

1—指深屈肌；2—旋前方肌；3—拇长屈肌；4—旋后肌

后肌群位于前臂背面及外侧，起自肱骨外上髁及前臂筋膜，亦分浅深两层。浅层从外向内依次为桡侧腕长伸肌、桡侧腕短伸肌、指总伸肌、小指固有伸肌、尺侧腕伸肌和位于肘关节后面的肘肌（图 4-5-5）。

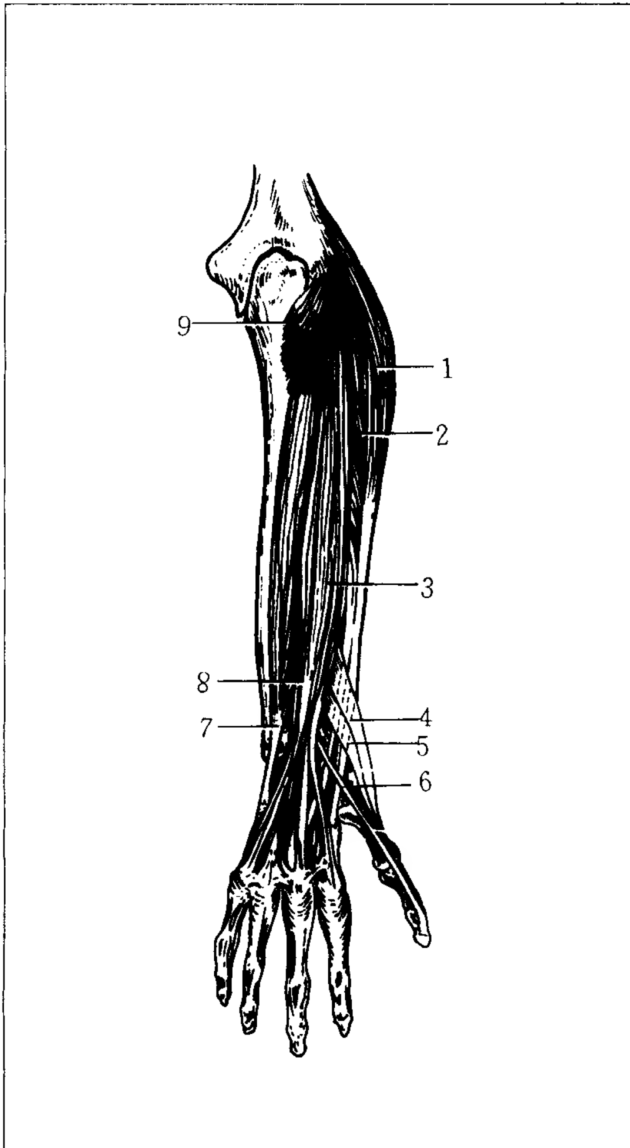


图 4-5-5　前臂后肌群

1－桡侧腕长伸肌；2－桡侧腕短伸肌；3－指总伸肌；4－拇长展肌；5－拇短伸肌；6－拇长伸肌；7－尺侧腕伸肌；8－小指固有伸肌；9－肘肌

桡侧腕长伸肌起自外侧肌间隔、肱骨外侧缘及肱骨外上髁，抵止于第二掌骨底背侧。桡侧腕短伸肌起自肱骨外上髁及前臂筋膜，抵止于第三掌骨底背侧。指总伸肌起自肱骨外上髁及前臂筋膜，四个腱经过腕背侧韧带下而续于遮盖第二到第五指背面的腱膜；同时，腱膜的中部抵止于第二节指骨底，而两侧部在末节指骨底会合。小指固有伸肌是指总伸肌的一部分，其起始与指总伸肌在一处，抵止于第五指背。尺侧腕伸肌起自肱骨外上髁、前臂筋膜及肘关节囊，抵止于第五掌骨底。

深层肌肉自外上向内下依次为旋后肌、拇长展肌、拇短伸肌、拇长伸肌和食指固有伸肌（图 4-5-6）。

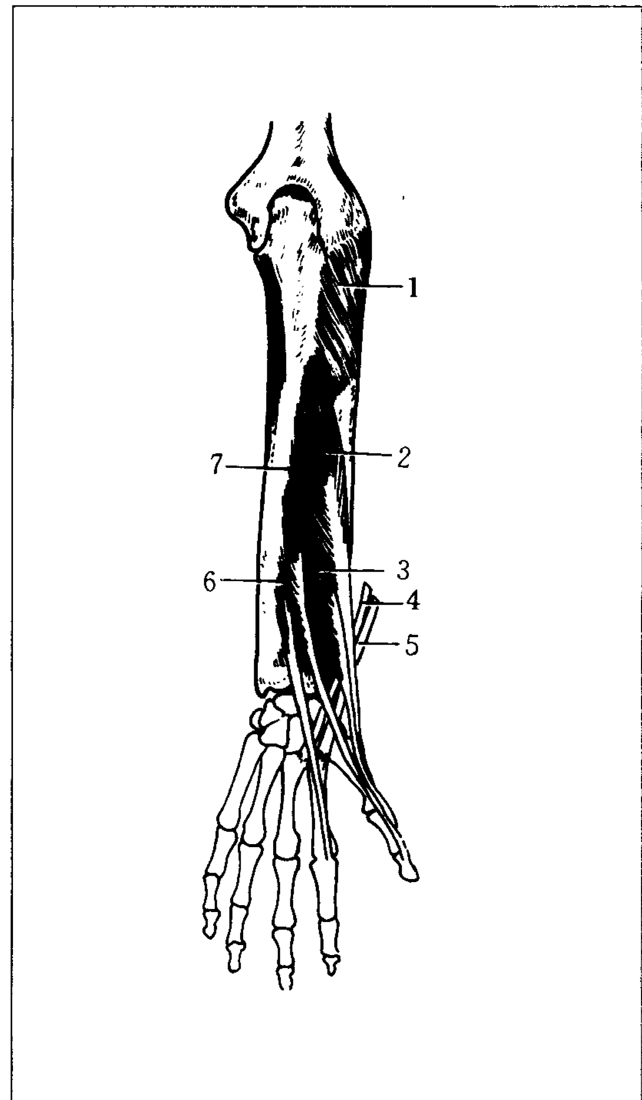


图 4-5-6　前臂深层肌肉

1－旋后肌；2－拇长展肌；3－拇短伸肌；4－桡侧腕短伸肌；5－桡侧腕长伸肌；6－食指固有伸肌；7－拇长伸肌

旋后肌起自肱骨外上髁、桡骨环韧带及尺骨旋后肌嵴，其纤维束向前下方，包绕桡骨

的上1/3，并从外、前、后三方面抵止于桡骨该部的全部。拇长展肌起自尺骨背侧面、桡骨背侧面及骨间膜，抵止于第一掌骨底。拇短伸肌起自桡骨背侧面及骨间膜，抵止于拇指第一节（近节）指骨底及拇掌指关节囊。拇长伸肌起自尺骨背侧面及骨间膜，其肌腱在前臂下端及腕部，与桡侧腕伸肌腱交叉，抵止于拇指末节指骨底。食指固有伸肌起自尺骨背侧面及骨间膜，在拇长伸肌下位与其同行，于第二指背面相互融合而构成背侧腱膜。

前臂掌面有三条长沟，即桡侧沟，其外侧由肱桡肌、内侧由桡侧腕屈肌围成；正中沟为桡侧腕屈肌与指浅屈肌之间；尺侧沟其外侧由指浅屈肌，内侧由尺侧腕屈肌构成。

前臂血管及神经：肱动脉于肱肌止点处（尺骨粗隆）或桡骨颈稍下方，分为桡动脉和尺动脉。

桡动脉是肱动脉的直接延续，下行于前臂桡侧沟内，至腕上方时发出掌浅支与尺动脉末支吻合而参加掌浅弓，然后再转至前臂背面，通过第一指间隙到掌面，加入掌深弓。

尺动脉从起始部向内侧斜行，进入前臂尺侧沟内，至豌豆骨外侧，绕过豌豆骨后发出掌深支与桡动脉末端吻合形成掌深弓，而尺动脉本干则转向外侧与桡动脉的掌浅支吻合构成掌浅弓。

桡神经在肘前外侧沟内，于肱骨外上髁下方1cm处，分为深浅两支。浅支伴桡动脉行于前臂桡侧沟，至下1/3处离开桡动脉外行，经肱桡肌深面转向背侧，穿出深筋膜至鼻烟壶皮下。而深支分出后向外后方下行，经过桡骨颈的前外方，进入旋后肌肌腹内，其行走方向几乎与旋后肌纤维垂直，在穿出旋后肌后，在2cm内即分出成束的分支，支配全部前臂伸肌（图4-5-7）。

正中神经经旋前圆肌的肱骨头与尺骨头之间进入前臂，在旋前圆肌范围内发出肌支支配旋前圆肌、指浅屈肌、掌长肌、桡侧腕屈肌等。然后下行于指浅屈肌深面，在前臂远侧，于指浅屈肌与桡侧腕屈肌之间入腕管。

骨间前神经约于内上髁下方5cm正中神经穿旋前圆肌时从其背面发出，经指浅屈肌上缘纤维弓的深面，紧贴前臂骨间膜行于指深屈肌与拇长屈肌之间，向远侧入旋前方肌深部。发出肌支支配拇长屈肌、指深屈肌（食指）和旋前方肌。

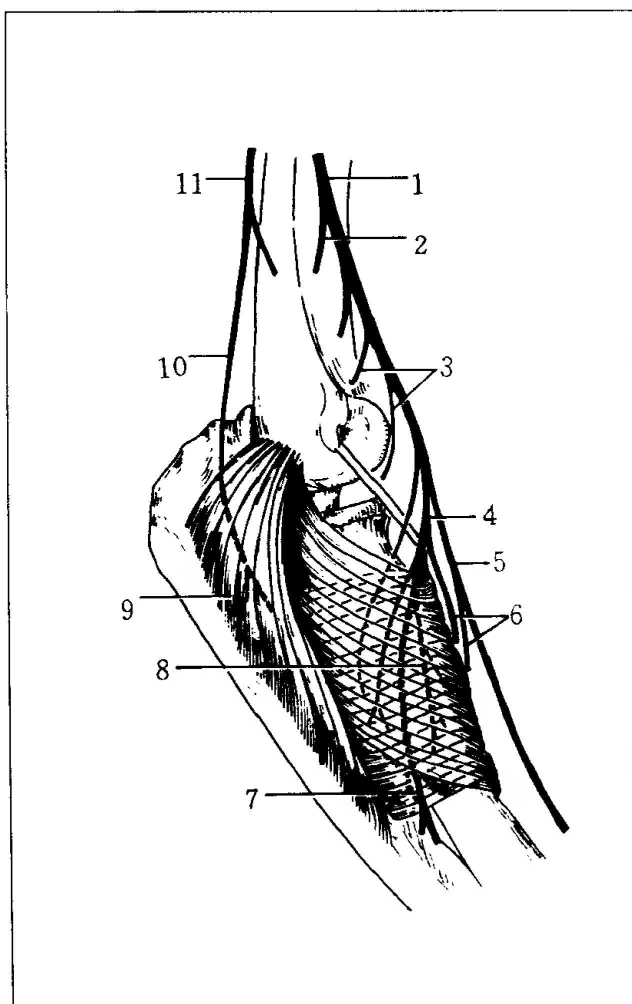


图4-5-7 桡神经及其走行

1—桡神经；2—肱桡肌肌支；3—桡侧腕长伸肌肌支；4—深支；5—浅支；6—桡侧腕短伸肌支；7—骨间后（背）神经；8—旋后肌支；9—肘肌；10—肘肌支；11—肱三头肌内侧头支

尺神经出肘管后，即被尺侧腕屈肌掩盖，贴指深屈肌表面下行于前臂尺侧沟内，至豌豆骨的外侧再分为掌浅支和掌深支。尺神经于肱骨内上髁稍下方依次分出肌支至尺侧腕屈肌、指深屈肌（尺侧）等（图4-5-8）。

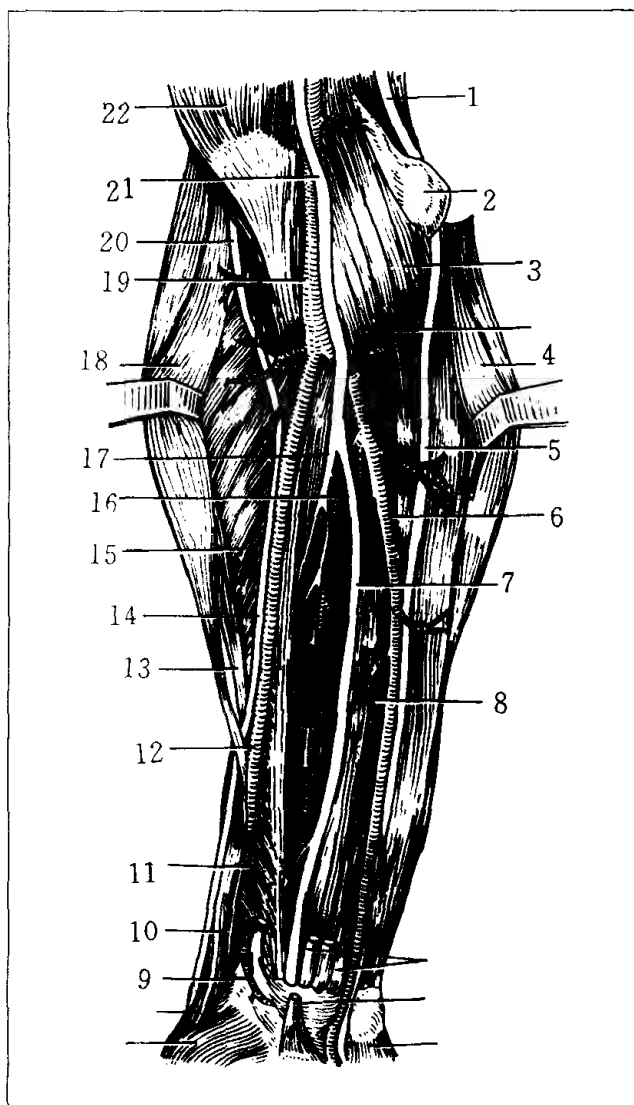


图 4-5-8 前臂的血管及神经

1—尺神经；2—内上髁；3—肱肌；4—尺侧腕屈肌；5—尺神经；6—尺动脉；7—正中神经；8—指深屈肌；9—桡动脉掌浅支；10—桡侧腕屈肌腱；11—拇长屈肌；12—桡动脉；13—桡侧腕长伸肌；14—桡神经浅支；15—桡侧腕短伸肌；16—骨间掌侧动脉；17—骨间掌侧神经；18—肱桡肌；19—肱动脉；20—桡神经；21—正中神经；22—肱二头肌

4.5.1 桡骨干上2/3前外侧切口

Anterolateral Approach to Proximal 2/3 of Radial Shaft

桡骨干上2/3前外侧切口适用于桡骨骨折切开复位术以及骨不连的处理、桡骨成角畸形矫正术、桡骨慢性骨髓炎病灶清除术、肿瘤切除术等。

采用臂丛神经阻滞麻醉。病人仰卧，患肢外展于手术床旁桌上，前臂旋后位。

【手术步骤】

（1）切口：从外侧肘横纹开始，沿肱桡肌的内侧缘延伸约18cm（图1）。

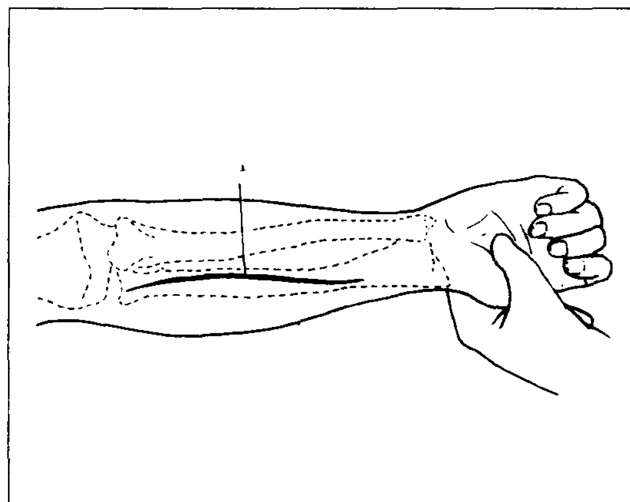


图 1

1—切口

（2）切开筋膜，显露前臂外侧沟：切开皮肤、皮下组织，辨认肱桡肌后，沿其内侧缘切开深筋膜，将肱桡肌分离后向外侧牵开，在分离肱桡肌时，应注意保护位于前臂外侧沟（外侧由肱桡肌、内侧由桡侧腕屈肌构成）内的桡动脉和在其深面的桡神经浅支（图2）。

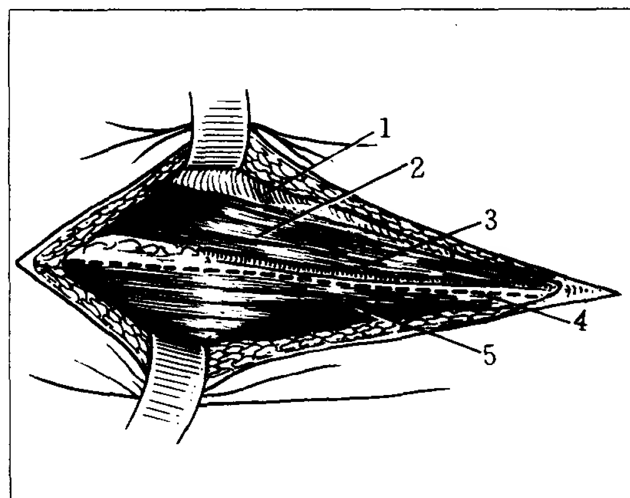


图 2

1—筋膜；2—桡侧腕屈肌；3—桡动脉；4—切口；5—肱桡肌

（3）切开骨膜，显露桡骨：将旋前圆肌和桡侧腕屈肌向内侧拉开后，即可见旋后肌，在旋后肌和旋前圆肌之间，切开骨膜，行骨膜下剥离，就可显露桡骨（图 3）。

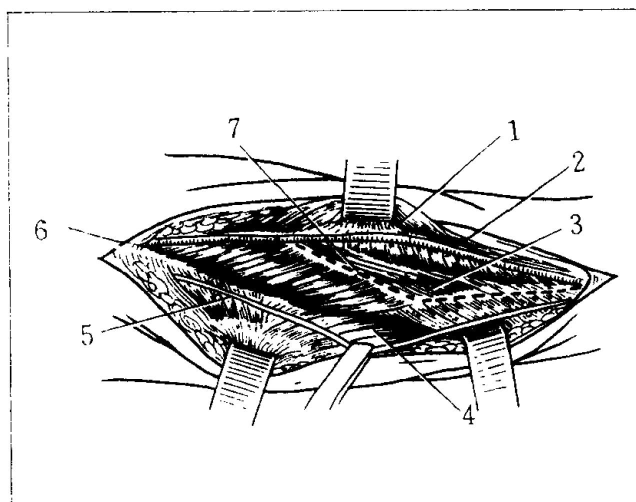


图 3

1—桡侧腕屈肌；2—桡动脉；3—旋前圆肌；4—肱桡肌；5—桡神经浅支；6—旋后肌；7—骨膜切开线

应尽力保留旋前圆肌的附丽点，如需要剥离止点，则手术结束时，应将其置回原位。

4.5.2 桡骨干下 1/3 前外侧切口

Anterolateral Approach of Distal 1 3 of Radial Shaft

此切口适用于桡骨下段骨折切开复位内固定术、桡骨缺损及骨不连的外科治疗以及该部位骨髓炎病灶清除和良性或恶性肿瘤切除术。

采用臂丛神经阻滞麻醉。病人仰卧，患肢外展于手术床旁桌上，前臂旋后位。

【手术步骤】

（1）切口：始于桡骨茎突的前方，沿肱桡肌的内侧缘直线向上延伸约 14cm（图 1）。

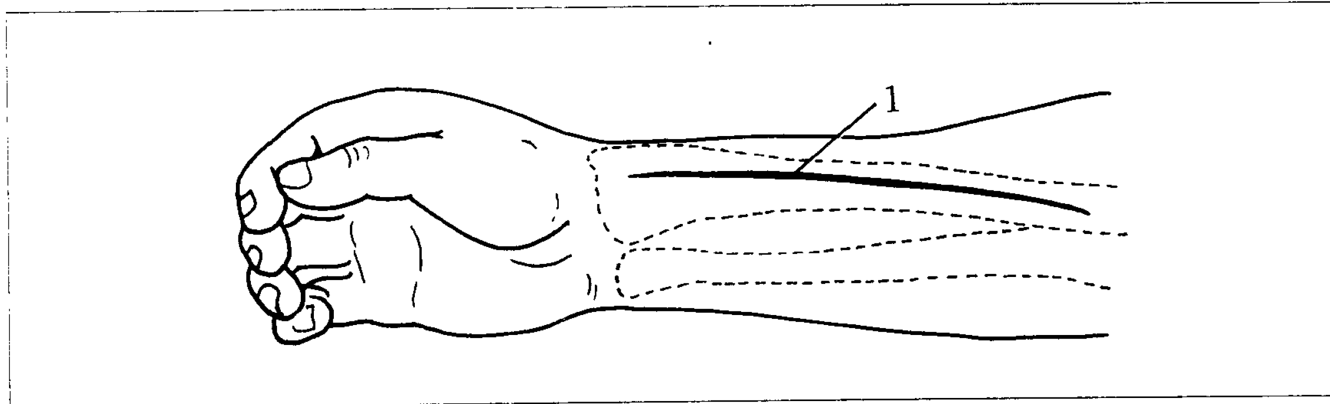


图 1

1—切口

（2）显露和保护桡动脉：切开皮肤、皮下组织，依切口方向切开筋膜，向外侧游离筋膜后，即可见到肱桡肌腱。桡动脉位于此腱和桡侧腕屈肌之间，应予保护，切勿损伤（图 2）。

（3）解剖深层组织，切开骨膜，显露桡骨：将肱桡肌向外牵开时，要注意不可损伤其深处的桡神经浅支和桡动、静脉，应将桡动、静脉和桡侧腕屈肌腱拉向内侧，此时可显露出指浅屈肌、拇长屈肌和旋前方肌（图 3）。

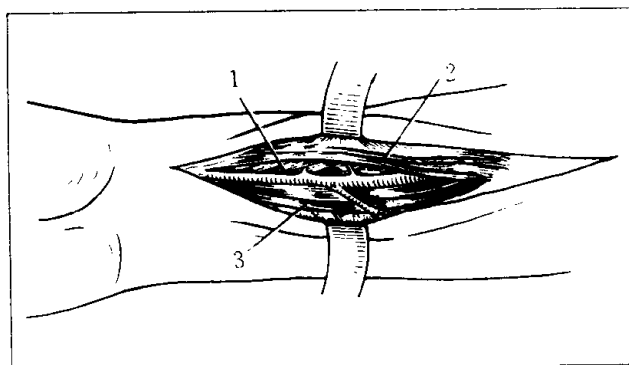


图 2

1—桡动脉；2—肱桡肌；3—桡侧腕屈肌

然后将前臂旋前，肱桡肌和桡神经浅支牵向外侧，在桡侧腕伸肌和旋前方肌、拇长屈肌之间切开桡骨骨膜，骨膜下剥离后，即可显露桡骨下1/3的骨干。

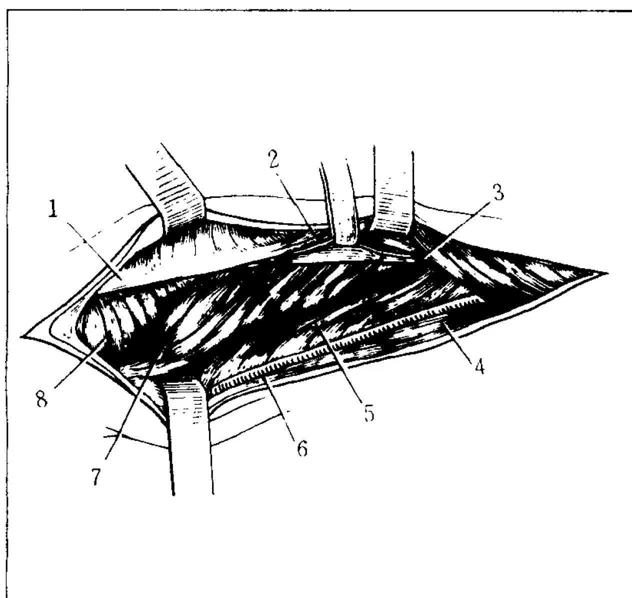


图 3

1—肱桡肌；2—桡神经浅支；3—桡侧腕长伸肌；4—桡侧腕屈肌；5—指浅屈肌；6—桡动脉；7—拇长展肌；8—旋前方肌

4.5.3 桡骨干上2/3后外侧切口

Posterolateral Approach to Proximal 2/3 of Radial Shaft

此切口指征除与桡骨干上2/3前外侧切口相同外，还适用于桡神经深支及其肌支的探查术。

采用臂丛神经阻滞麻醉。病人仰卧，患肢外展于手术床旁桌上或放于胸前，屈肘前臂旋前位。

【手术步骤】

(1)切口：前臂旋前，从肱骨外上髁开始，至腕背侧中心画一条直线，取此直线上2/3，作皮肤切口(图1)。

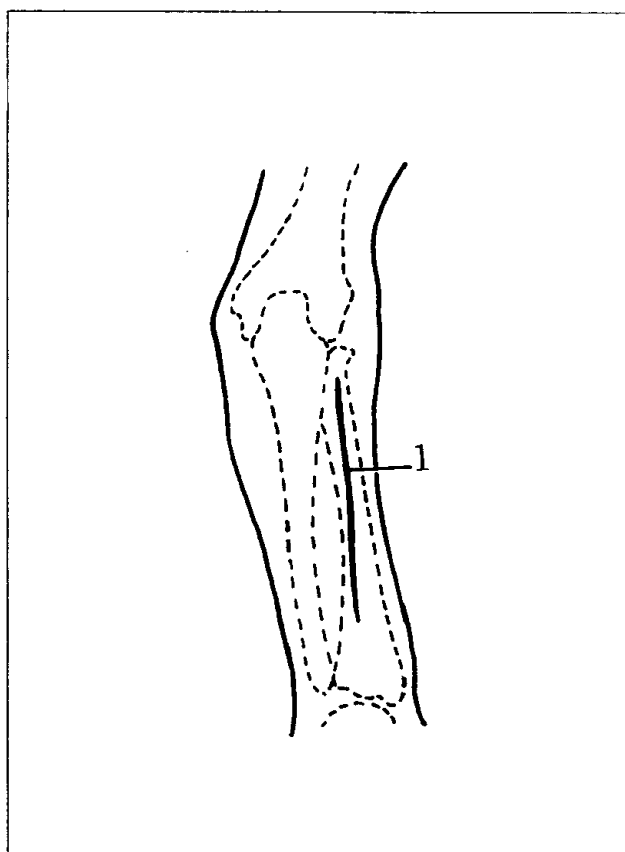


图 1

1—切口

(2)切断旋后肌显露桡神经深支：切开皮肤、皮下组织，经桡侧腕短伸肌和指总伸肌之间切开筋膜，小心地分开二肌并向两侧牵开，在切口的近侧即可显露旋后肌以及由旋后肌后缘穿出的桡神经深支和背侧骨间动脉。桡神经深支在此有三条主要分支，支配前臂的背侧肌群。将旋后肌于桡神经深支的前方切断(图2)。

或在旋后肌附丽点处，于桡骨骨膜下将其从桡骨干上剥离。

(3)切开骨膜显露桡骨：将桡神经深支连同切断的旋后肌牵向尺侧，依桡骨纵轴切开骨膜，并行骨膜下剥离，即可显露此段桡骨(图3)。

如在切口远侧将拇长展肌和拇短伸肌向尺侧牵开，并于骨膜下剥离，可显露下段桡骨。

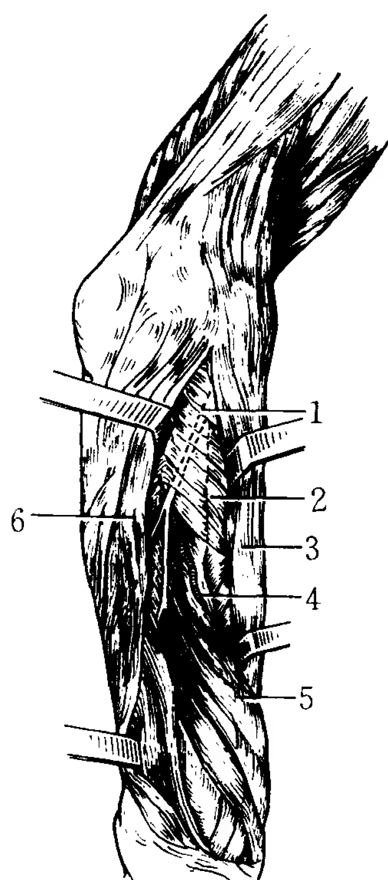


图 2

1—桡神经深支；2—旋后肌；3—桡侧腕短伸肌；4—骨间背侧动脉；5—拇长展肌和拇短伸肌；6—指总伸肌

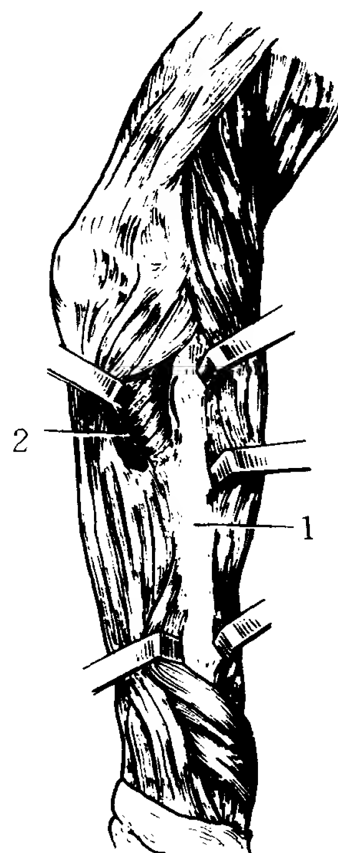


图 3

1—桡骨；2—已切断的旋后肌

4.5.4 桡骨干下 1/2 及远端 1/4 后侧切口

Posterior Approach to Distal 1/2 of Radial Shaft and Distal 1/4 Radius

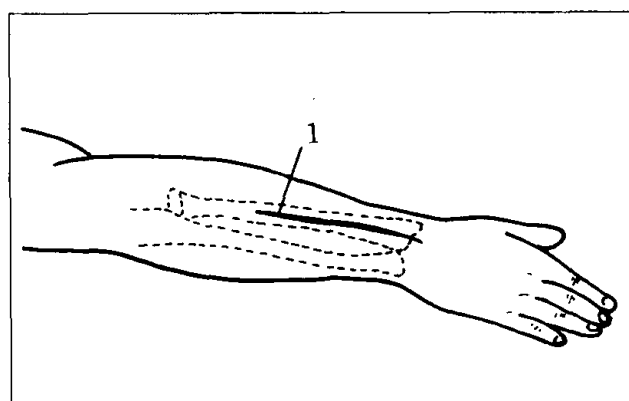


图 1

1—切口

此切口适用于桡骨下段（端）骨折畸形愈合截骨矫形术、桡骨下端肿瘤切除术。

采用臂丛神经阻滞麻醉。病人仰卧，患肢外展于手术床旁桌上，前臂旋前位。

【手术步骤】

（1）切口：前臂旋前，皮肤切口从腕背开始，沿桡骨中轴线向上伸展约 15cm（图 1）。

（2）分离拇长展肌和拇短伸肌：切开皮肤、皮下组织，潜行剥离皮瓣，切断结扎横贯手术野的静脉，依皮肤切口方向切开筋膜，即可显露斜行于手术野中的拇长展肌和拇短伸肌肌腹，以及从其下通过的桡侧腕长、短伸

肌的肌腱，切开拇长展肌和拇短伸肌肌腹上下缘的筋膜(图 2)。

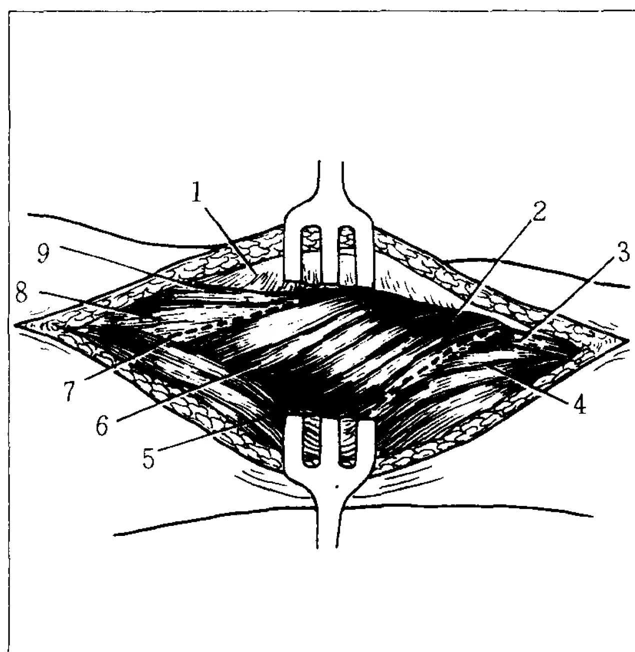


图 2

1—筋膜；2—拇短伸肌；3—桡侧腕短伸肌；4—拇长伸肌；5—指总伸肌；6—拇长展肌；7—切口；8—桡侧腕短伸肌；9—桡侧腕长伸肌

继而将此二肌与其下的腱和骨分离，然后用一纱布条将此二肌牵向手术野的尺侧。依切口方向于桡骨中线纵行切开骨膜(图 3)。

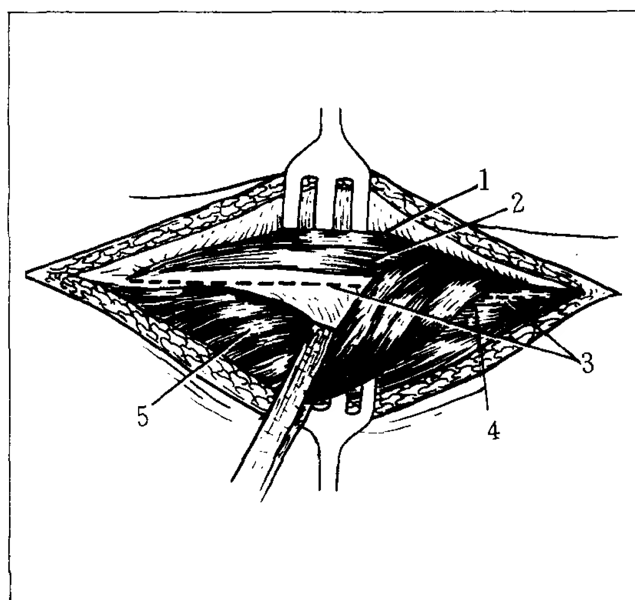


图 3

1—桡侧腕长伸肌；2—桡侧腕短伸肌；3—桡骨骨膜切口；4—拇长伸肌；5—拇长展肌(牵开)

(3)显露桡骨：于骨膜下剥离，即可显露桡骨。若显露桡骨远端 6cm 段时，需将桡侧腕短伸肌拉向桡侧，拇长伸肌牵向尺侧，再向下延长上述骨膜切口并剥离该段桡骨骨膜，就可显露桡骨下端(图 4)。

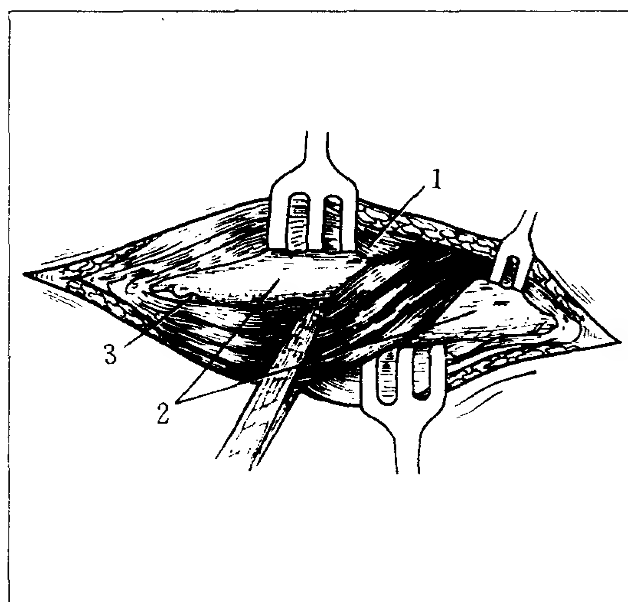


图 4

1—牵开的桡侧腕长短伸肌；2—桡骨；3—骨膜

4.5.5 桡骨干上 1/4 和尺骨上 1/3 的后外侧切口

Posterolateral Approach to Proximal 1 4 of Radius and 1/3 of Ulna

桡骨上 1/4 和尺骨上 1/3 的后外侧切口适用于尺骨上 1/3 骨折合并桡骨头脱位(蒙太奇骨折)时，尺骨干切开复位和环状韧带修复术或桡骨上端骨折的手术。

采用臂丛神经阻滞麻醉。病人仰卧，患肢外展屈肘置于手术床旁桌上。

【手术步骤】

(1)切口：起自肘关节后上方 2～3cm 处，沿肱三头肌外缘向下经尺骨鹰嘴外缘，尺

骨背侧缘，止于尺骨上、中1/3交界处，或至尺骨骨折线下2～3cm(图1)。

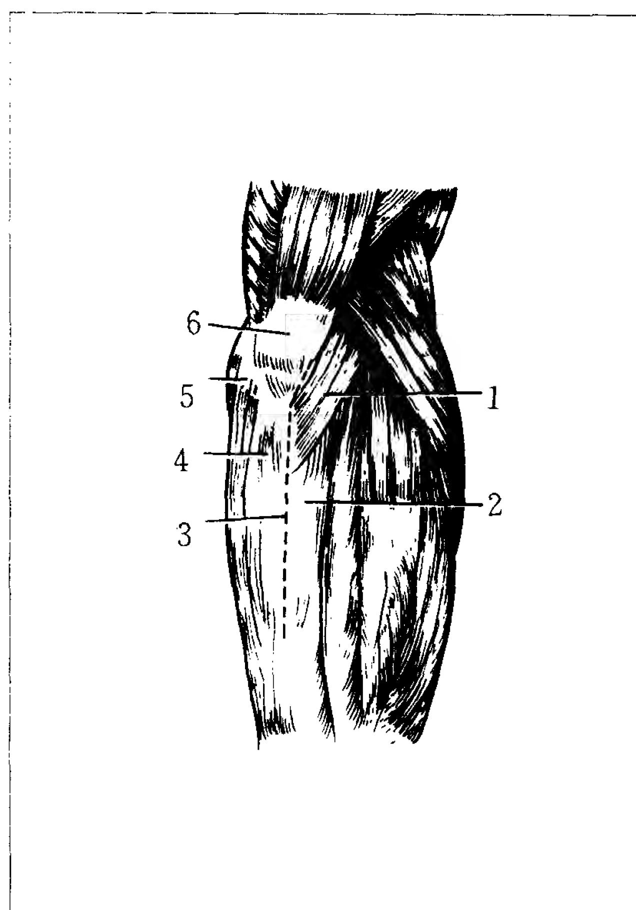


图 1

1—肘后肌；2—尺侧腕伸肌；3—切口；4—指深屈肌；5—尺侧腕屈肌；6—鹰嘴

(3)显露桡尺骨：切开皮肤、皮下组织，将皮肤向两侧牵开后，即显露出尺骨鹰嘴外侧缘、肘肌、尺侧腕伸肌和内侧的尺侧腕屈肌。切开尺骨与肘肌、尺侧腕伸肌之间的筋膜，再纵行切开尺骨背侧缘的骨膜，于骨膜下剥离肘肌与尺侧腕伸肌，并将其牵向桡侧，即可显露出尺骨上1/3及附着于尺骨的旋后肌、环状韧带及关节后关节囊。若切断旋后肌，为避免桡神经深支的损伤，应靠近其尺骨附丽处切断，并将其与肘肌、尺侧腕伸肌一起牵向桡侧，则桡骨上1/4即可充分显露(图2)。

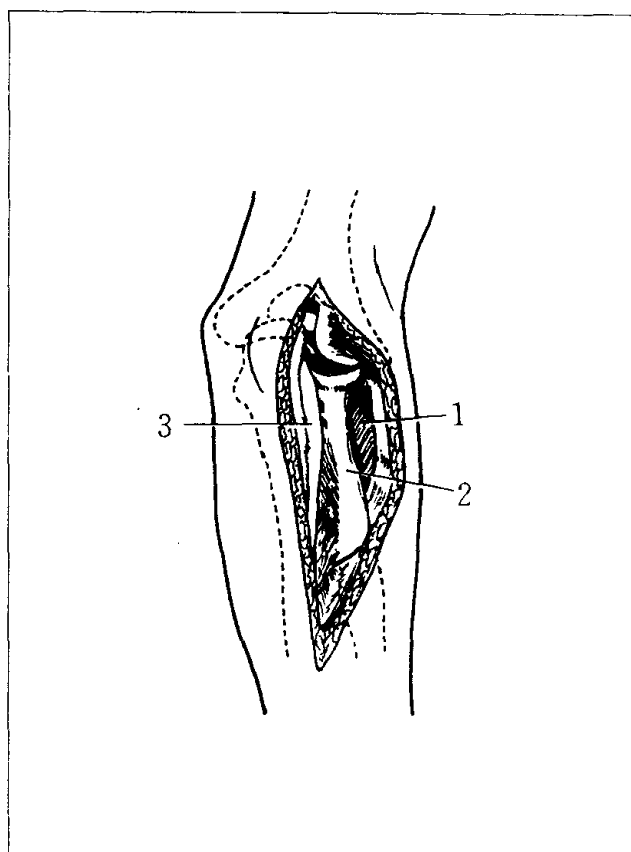


图 2

1—旋后肌断面；2—桡骨；3—尺骨

4.5.6 桡骨头后外侧切口

Posterolateral Approach to Radial Head

此切口适用于桡骨头颈骨折需切开复位内固定或因桡骨头严重的粉碎性骨折、陈旧性桡骨头颈骨折畸形愈合，影响前臂旋转功能，需行桡骨头切除者。

采用臂丛神经阻滞麻醉。病人仰卧位，患臂放于胸前；或上臂外展、屈肘，前臂旋前位。

【手术步骤】

(1)切口：起自肱骨外髁，沿肘肌前缘经桡骨头斜向下内至尺骨皮下缘，长约4～5cm(图1)。

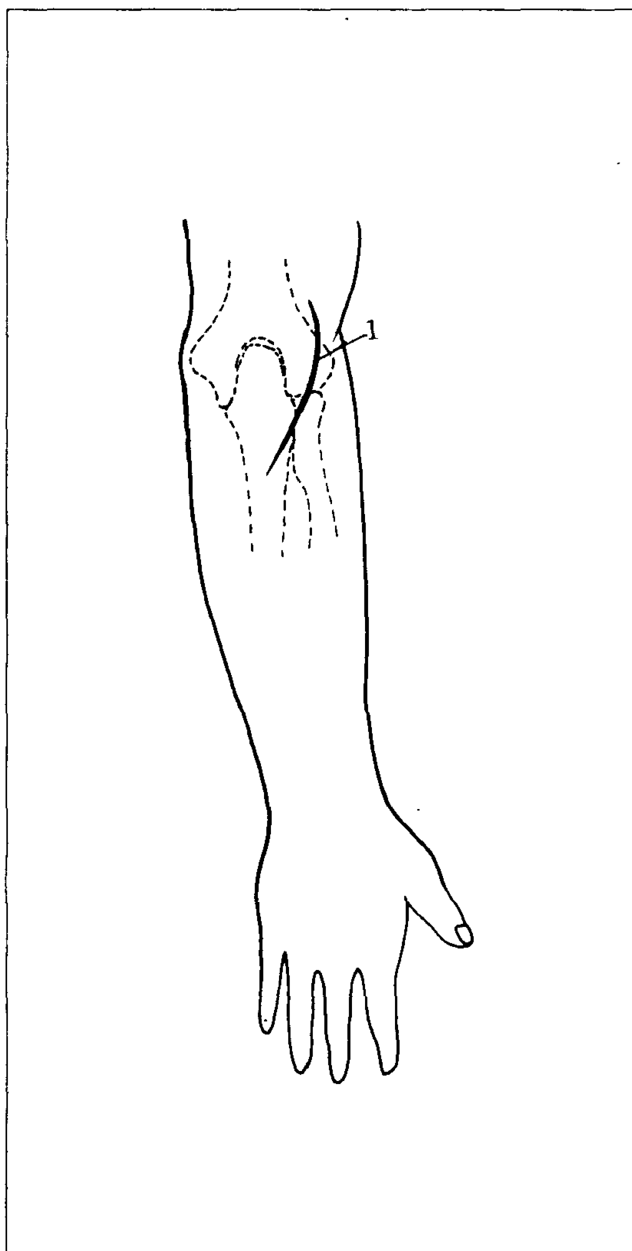


图 1
1—切口

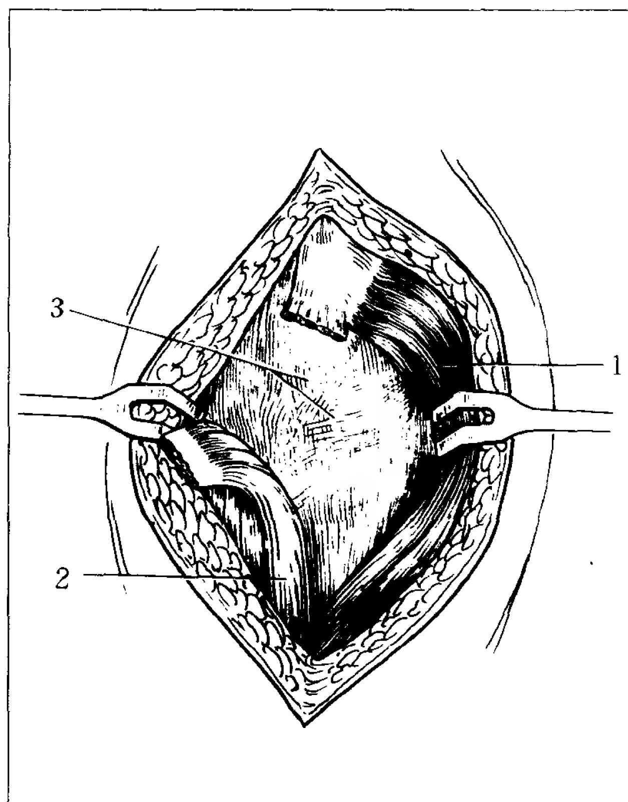


图 2
1—尺侧腕伸肌；2—肘肌（已切断）；
3—关节囊及环状韧带

(2)显露桡骨头：切开皮肤、皮下组织后，于肘肌与尺侧腕伸肌之间切开筋膜，分离肌肉，将肘肌拉向内侧或将肘肌于肱骨外上髁附丽处切断，并翻向内侧；而把尺侧腕伸肌牵向外侧后，即可显露肱桡关节囊和环状韧带(图 2)。

将其纵行切开显露桡骨头(图 3)。

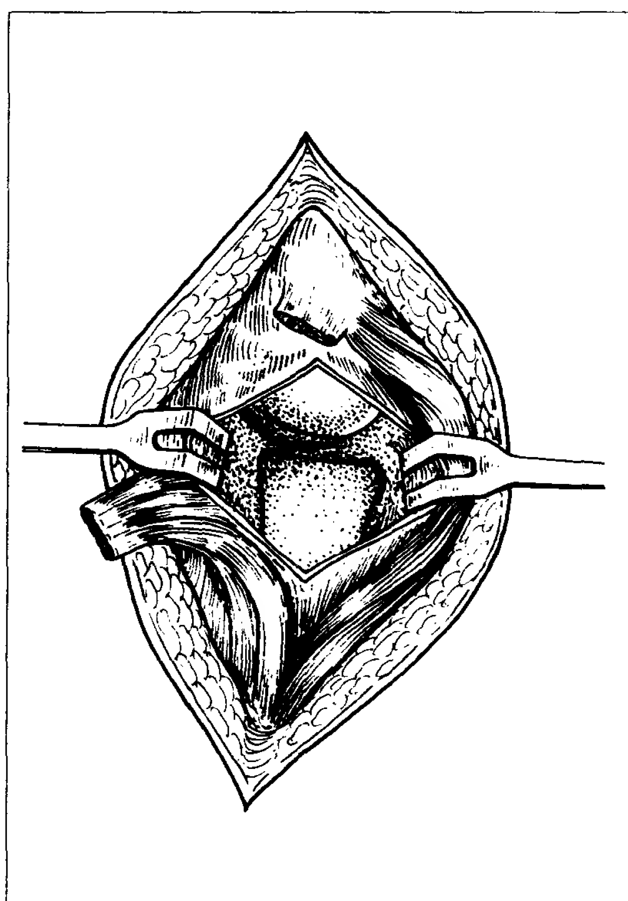


图 3

4.5.7 尺骨干后侧切口

Posterior Approach to Ulnar Shaft

由于整个尺骨干的后侧面位于皮下，故尺骨干后侧切口可显露全长尺骨干。此切口适用于尺骨骨折切开复位内固定、尺骨干病灶清除术以及尺骨肿瘤切除术等。

采用臂丛神经阻滞麻醉。病人仰卧位，患肢屈肘，将前臂置于胸前位。

【手术步骤】

(1)切口：从尺骨鹰嘴顶端开始，沿尺骨背侧缘(皮下缘)直线向下直至尺骨茎突的后外侧(图 1)。

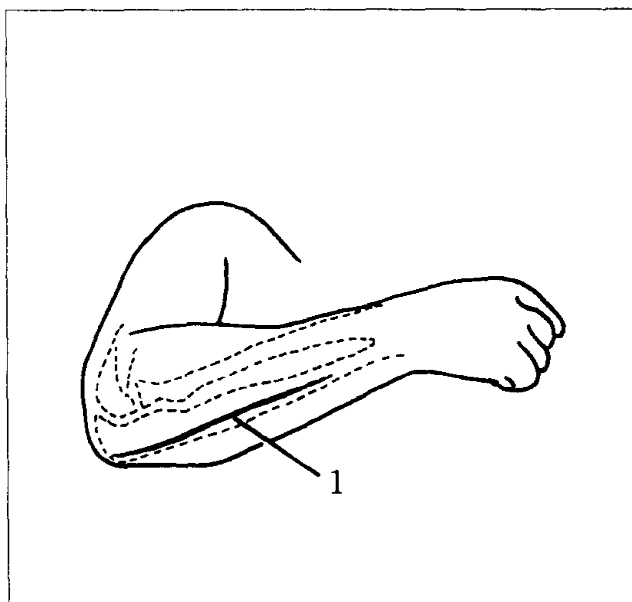


图 1
1—切口

(2)显露尺骨背侧缘内外肌群：切开皮肤、皮下组织，即达尺骨背侧缘，将皮肤向两侧牵开后，即可见内侧的尺侧腕屈肌和外侧的尺侧腕伸肌及肘肌，沿尺骨后缘(背侧缘)纵行切开尺骨骨膜(图 2)。

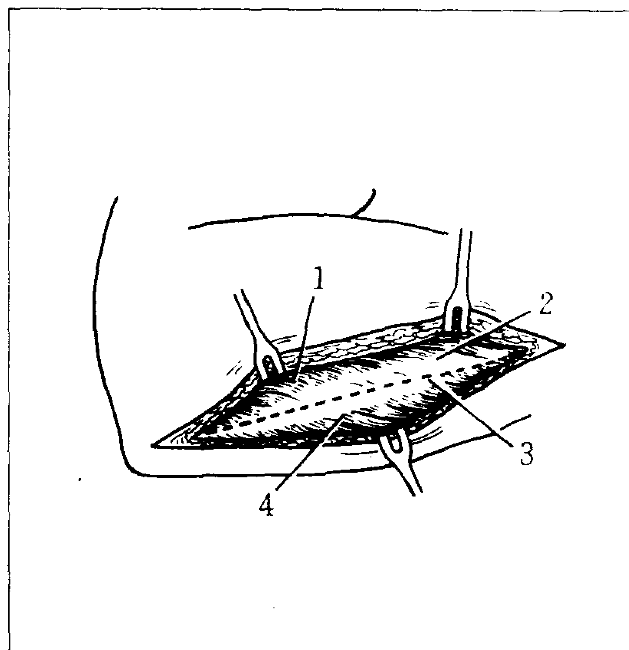


图 2
1—肘肌；2—尺侧腕伸肌；
3—骨膜切口；4—尺侧腕屈肌

(3)显露尺骨：切开骨膜并行骨膜下剥离，将尺侧腕屈肌向内侧牵开，尺侧腕伸肌和肘肌牵向外侧，即可显露尺骨干的全长.根据手术需要，可在此口线上任选其部位作切口(图 3)

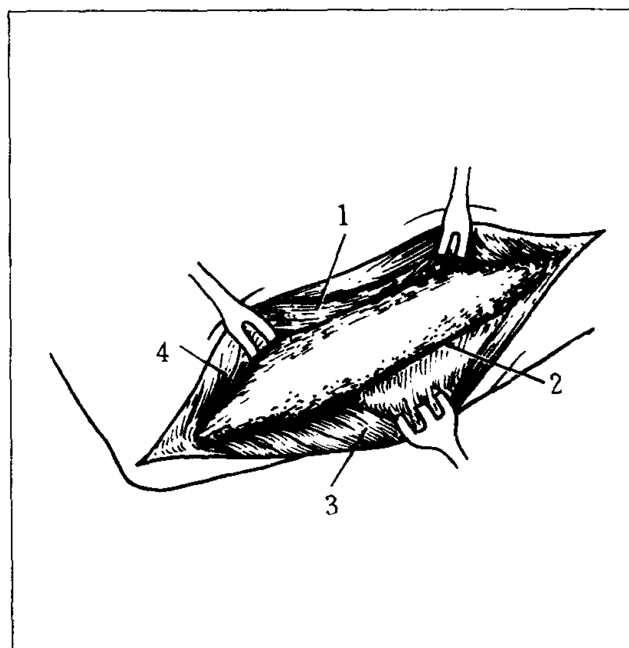


图 3
1—尺侧腕伸肌；2—骨膜；
3—尺侧腕屈肌；4—肘肌和旋后肌

4.5.8 尺骨干前内侧切口

Anteromedial Approach to Ulnar Shaft

当不能用后切口显露尺骨或病变在尺骨前面者，可采用尺骨干前内侧切口。

采用臂丛神经阻滞麻醉。病人仰卧位，患肢外展置于手术床旁桌上，前臂旋后。

【手术步骤】

（1）切口：在肱骨内上髁至尺骨茎突内侧的连线上，即沿尺侧腕屈肌的前缘向远侧伸展至所需要的长度（图 1）。

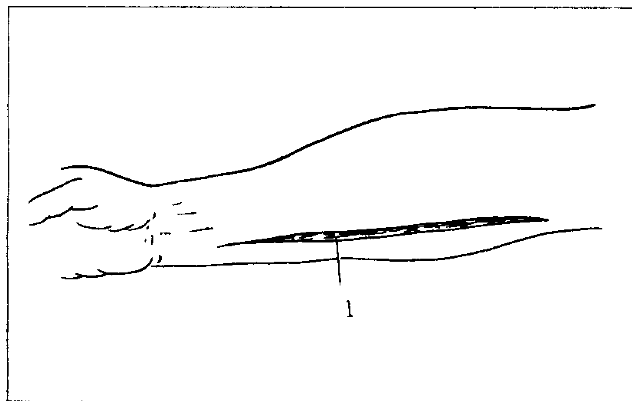


图 1

1—切口

（2）切开皮肤、皮下组织并潜行游离后，将皮瓣拉向两侧，依切口方向切开筋膜，分离尺侧腕屈肌与指浅屈肌，将尺侧腕屈肌牵向尺侧，指浅屈肌拉向桡侧，从而显露尺神经、尺动静脉及其深面的指深屈肌（图 2）。

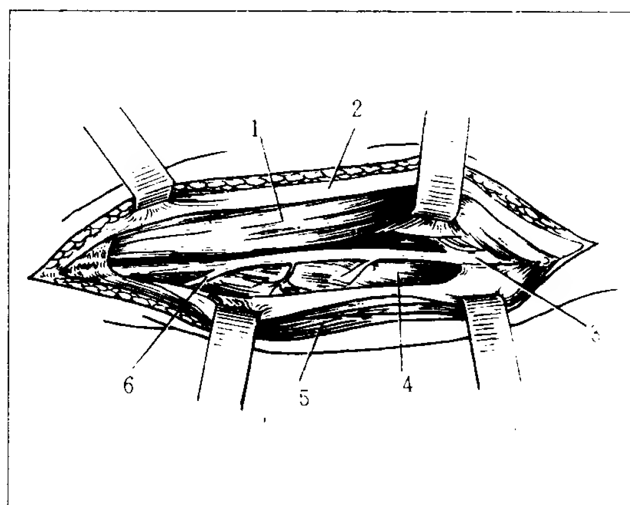


图 2

1—指浅屈肌；2—筋膜；3—尺神经；4—指深屈肌；5—尺侧腕屈肌；6—尺神经的背侧皮支

（3）显露尺骨：用耙式拉钩将指深屈肌和尺神经、尺动静脉向桡侧牵开，这样就显露了指深屈肌附着于尺骨掌侧面上 2/3 的内侧纤维与邻近尺侧腕屈肌纤维的交界处，在此纵行切开骨膜，从尺骨上将其肌肉连同骨膜一起翻开，即可显露尺骨（图 3）。

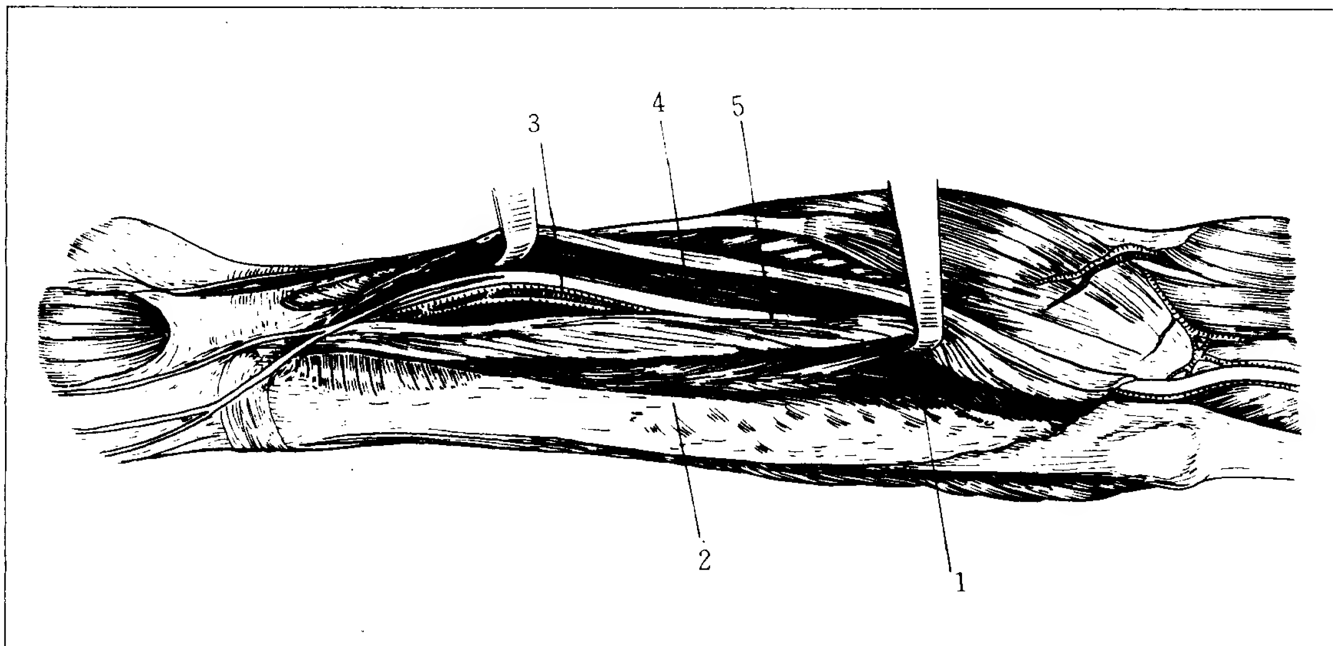


图 3

1—指深屈肌；2—尺骨；3—尺动静脉；4—尺侧腕屈肌；5—尺神经

4.6 腕关节手术途径

Wrist Approach

腕关节的骨性解剖和韧带连结：腕关节系由桡腕关节、腕骨间关节和腕掌关节构成，借复杂的韧带装置将前臂骨、腕骨和掌骨连结成统一的关节。

桡腕关节由桡骨下端远侧的腕骨关节面、关节盘和近排腕骨如舟骨、月骨和三角骨的近侧关节面构成，三个腕骨间以舟月韧带及月三角韧带相连。

腕骨间关节由舟骨、月骨、三角骨的远侧面与大多角骨、小多角骨、头状骨和钩骨的近侧面构成，相互间以韧带相连。腕掌关节由远排腕骨与五个掌骨底连结而成。但拇指腕掌关节独立(图 4-6-1)。

腕关节周围没有肌肉覆盖，只有肌腱、神经、血管通过，故各方均有韧带加强，以稳定关节。如腕桡侧副韧带起自桡骨茎突，止于舟骨一部分到达大多角骨，可防止腕关节过度内收；腕尺侧副韧带起自尺骨茎突，抵止于三角骨，并有一部分到豌豆角，防止腕关节过度外展；桡腕掌侧韧带比较坚韧，起自桡骨茎突根部及桡骨腕关节面的边缘，向内下方斜行，其束终于近排腕骨及头状骨；桡腕背侧韧带由桡骨远侧端背面向下方而行至近排腕骨，主要到三角骨，增强关节囊。

腕管及腕横韧带：腕管系由腕骨沟和桥架其上的腕横韧带所构成，是一个三面为骨性、一面为韧带的骨性纤维性鞘管。腕管的骨性部分，其桡侧为舟骨及大多角骨，尺侧为豌豆骨和钩骨，背侧为舟骨、月骨、头状骨、小多角骨以及覆盖上述腕骨的滑膜组织。腕管的掌侧为腕横韧带，宽约 1.5～2.0cm，长为 2.5～3.0cm，韧带的中央部分相应于头状骨和第三掌骨基底部，此处最厚约 0.2cm，由此向远近两端逐渐变薄为 0.1cm。亦有人报告在远侧腕横纹远端 3～4cm 处腕横韧带开始变薄，并延续于掌腱膜，而韧带的近端则与前臂筋膜相连(图 4-6-2)。

腕管内有由前臂来的 9 条长肌腱、1 条正中神经，排列十分紧密。拇长屈肌腱位于正中神经的桡侧，其他屈肌腱位于正中神经的尺侧和深面即背侧(图 4-6-3)。

正中神经从前臂进入腕管后，位于腕横韧带的深面，指浅屈肌腱的掌面，并稍偏桡侧。在腕管内的正中神经一般呈宽而扁平，其最宽扁处恰是腕横韧带最厚部位，以适应其周围的解剖关系。正中神经在出腕管后，立即分为外侧支和内侧支。外侧支除有分支支配鱼际肌群的拇短展肌、对掌肌、拇收肌和第一、二蚓状肌外，还分出三条指掌侧总神经，分别支配拇指内侧和食指桡侧的皮肤感觉。

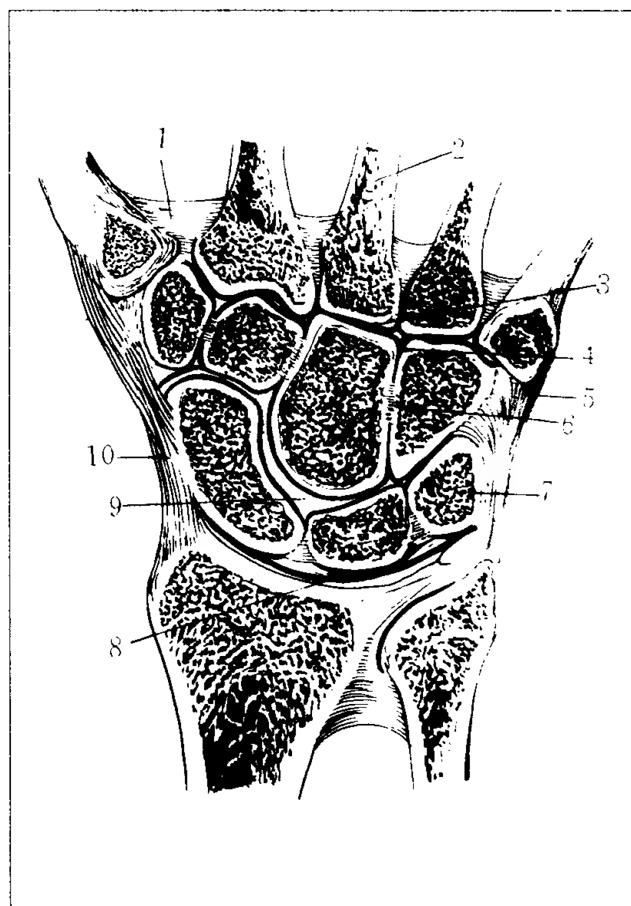


图 4-6-1 腕关节的解剖示意

1一掌骨间韧带；2一第三掌骨；3一腕掌关节；4一腕骨间关节；5一腕尺侧副韧带；6一腕骨间韧带；7一钩骨；8一桡腕关节；9一中腕关节；10一腕桡侧副韧带

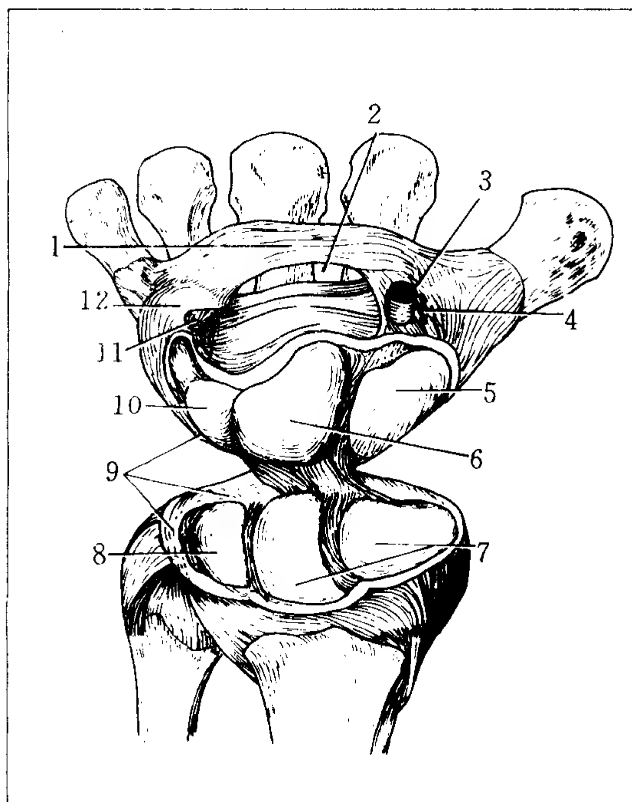


图 4-6-2 腕管的解剖示意

1—屈肌支持带；2—腕管；3—桡侧腕屈肌腱；4—舟骨结节；5—舟骨；6—月骨；7—腕关节面(桡骨)；8—关节盘；9—关节囊；10—三角骨；11—尺侧腕屈肌腱；12—豌豆骨

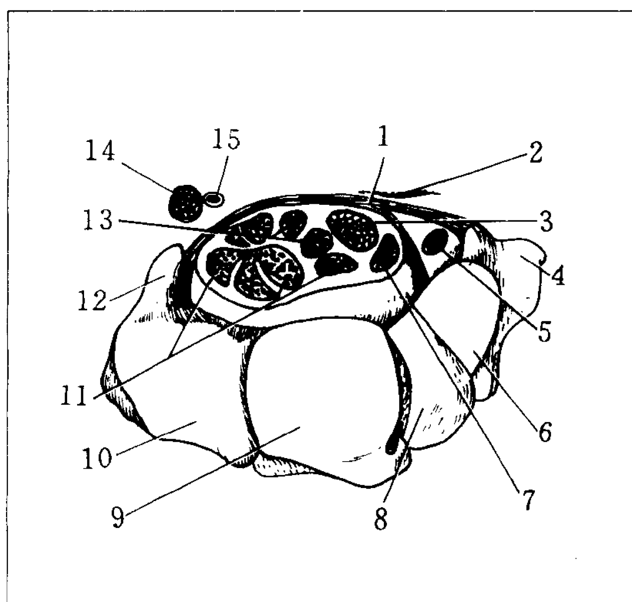


图 4-6-3 腕管横剖面示意

1—屈肌支持带；2—掌腱膜；3—正中神经；4—大多角骨结节；5—桡侧腕屈肌腱；6—大多角骨；7—拇长屈肌腱；8—小多角骨；9—头状骨；10—钩骨；11—指深屈肌腱；12—钩骨钩；13—指浅屈肌腱；4—尺神经；15—尺动脉

其内侧支又分出两条指掌侧总神经，支配食指尺侧、中指两侧和无名指桡侧的皮肤感觉。

腕桡侧管和腕尺侧管：腕横韧带桥架于腕骨沟上，联结腕尺侧隆起与腕桡侧隆起。但韧带于内外两侧分为两层，因此又形成两个与腕管分开的间隙，即：①腕桡侧管，在大多角骨结节附近，容纳桡侧腕屈肌腱；②腕尺侧管，位于豌豆骨附近，连续前臂的尺侧沟，受纳尺神经和尺动静脉。尺神经于豌豆骨外侧分为深浅两支。浅支供应掌短肌及小指和环指的掌侧一半的皮肤。深支与尺动脉深支伴行，经过钩骨肌管而至手部，即于豌豆骨的外侧经小指展肌、小指屈肌之间，贯穿小指对掌肌，分支支配小鱼际区的三块肌肉。然后再转向桡侧，在屈指肌腱的深处通过，分支供应全部骨间肌及第三、四蚓状肌，最后分支供应拇收肌和拇短屈肌的深头(图 4-6-4)。

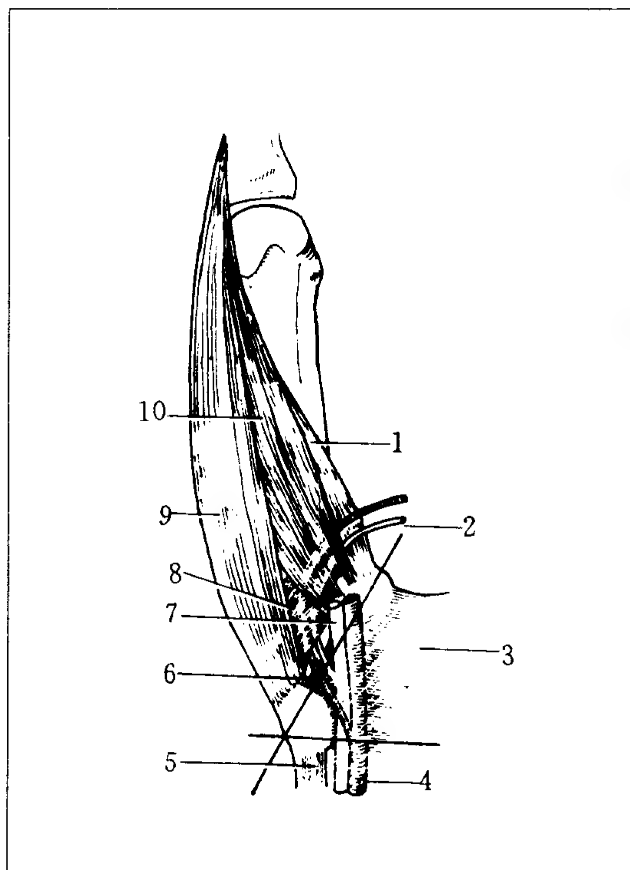


图 4-6-4 小指肌处结构

1—小指对掌肌；2—尺神经深支；3—屈肌支持带；4—尺动脉；5—尺侧腕屈肌；6—豆钩韧带；7—尺神经；8—小鱼际肌抵止腱弓；9—小指展肌；10—小指短屈肌

4.6.1 腕背侧切口

Dorsal Approach to the Wrist

腕背侧切口适用于舟骨或月骨切除术、腕背侧伸肌腱损伤修复术、桡腕关节、全腕关节融合术及腕关节结核病灶清除术等。

采用臂丛神经阻滞麻醉。病人仰卧位，患肢外展于手术床旁桌上，前臂旋前。

【手术步骤】

(1)切口：由第二或第三掌骨基底远侧2cm处开始，向腕上做一长6～8cm的S形切口；或从第二掌骨底起始，向近侧斜行跨过腕背横纹，再沿尺骨茎突外侧向上延伸8cm(图1)。

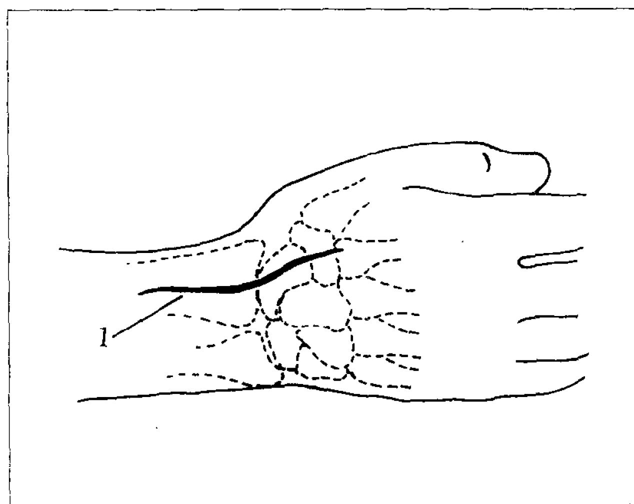


图 1

1—切口

(2)切开腕背侧韧带，显露腕背伸肌腱：切开皮肤、皮下组织，潜行剥离皮肤，并向两侧牵开，越过手术野的静脉，可结扎也可拉向一侧，切口中部为腕背侧韧带，远侧为掌背筋膜。在拇长伸肌腱及指总伸肌腱之间切开腕背侧韧带(图2)。

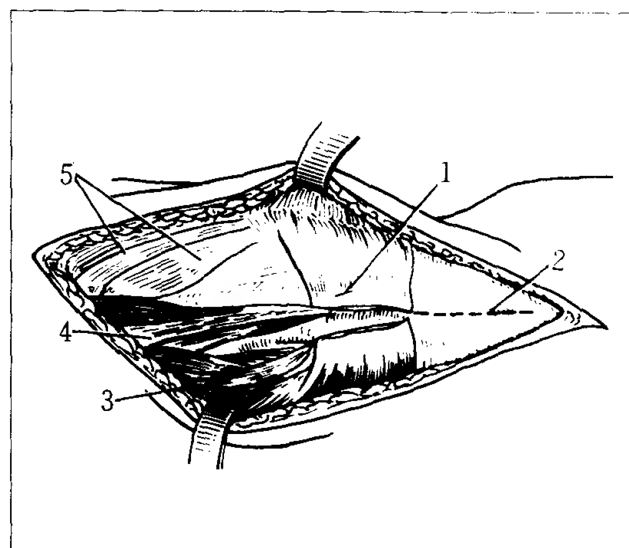


图 2

1—腕背侧韧带；2—筋膜切开线；3—指总伸肌；4—拇长伸肌；5—筋膜下拇长展肌和拇短伸肌

(3)切开桡骨骨膜及腕关节囊：将拇长伸肌腱、桡侧腕长短肌腱牵向桡侧，指总伸肌腱、食指固有肌腱拉向尺侧，纵行切开桡骨下端骨膜及腕关节囊(图3)。

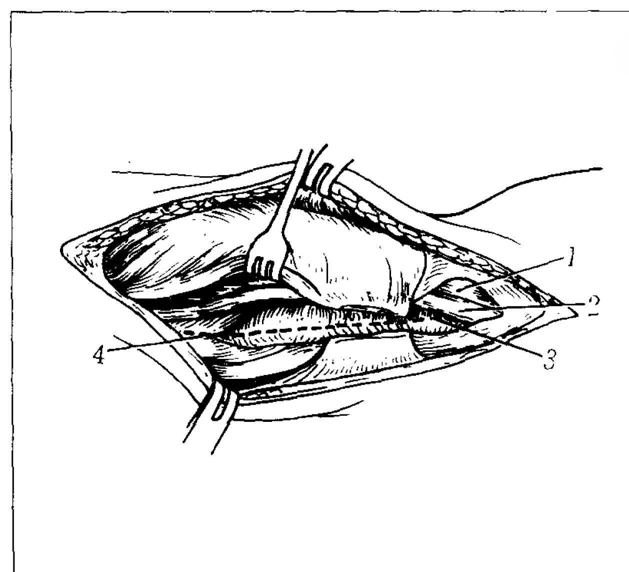


图 3

1—桡侧腕长伸肌；2—桡侧腕短伸肌；3—关节囊切开线；4—桡骨骨膜切开线

骨膜下剥离后，显露桡骨下端背侧面，同时桡腕关节及腕掌关节也可清楚地显露出来(图4)。

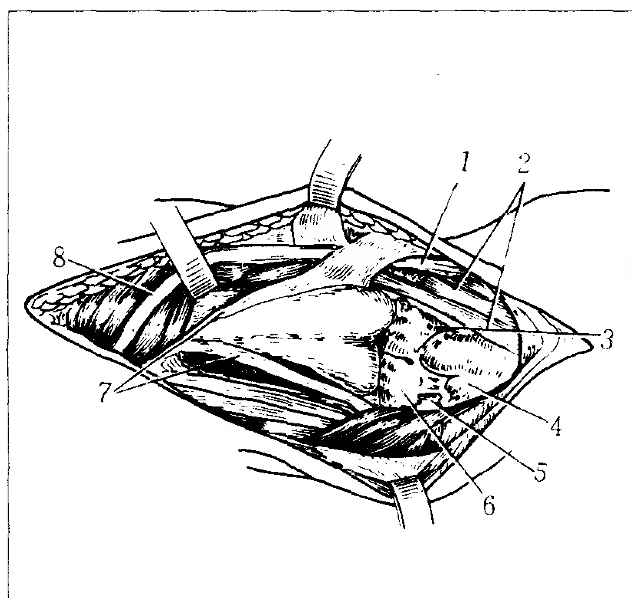


图 4
1—拇长伸肌;2—桡侧腕长短伸肌;3—舟骨;4—钩骨;5—三角骨;6—月骨;7—桡骨骨膜;8—拇长伸肌

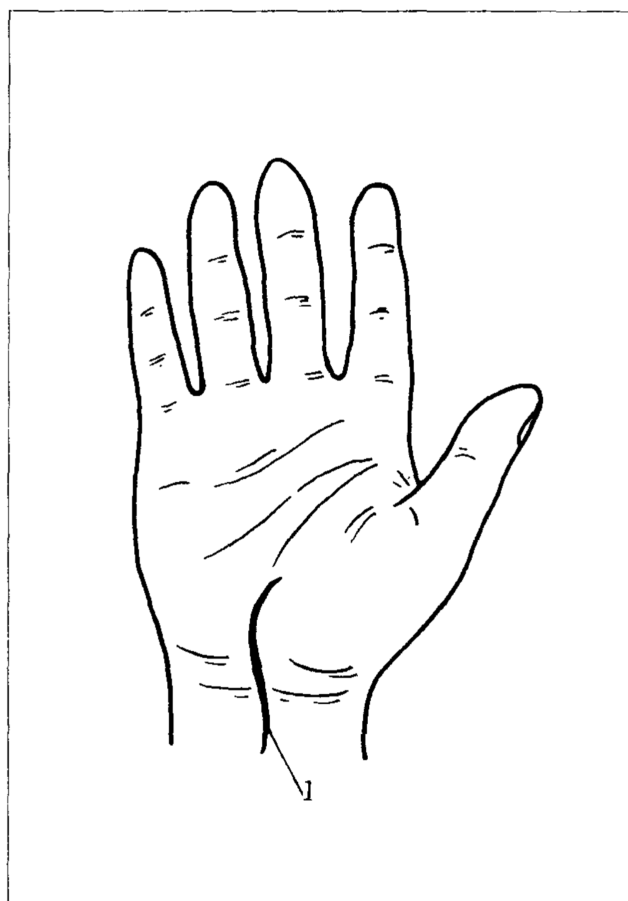


图 1
1—切口

4.6.2 腕掌侧切口

Palmar Approach to Wrist

腕掌侧切口适用于腕部屈肌腱和神经损伤的修复术、月骨脱位切开复位术、月骨摘除术、腕管切开术等。

采用臂丛神经阻滞麻醉。病人仰卧位,患肢外展于手术床旁桌上,前臂旋后位。

【手术步骤】

(1)切口:由大小鱼际间皱纹处开始,向腕横纹近侧做长约6～8cm的S形切口(图1)。

(2)显露掌长肌:切开皮肤、皮下组织,向两侧牵拉皮瓣,即可显露掌长肌腱、部分掌腱膜和腕掌侧深筋膜增厚部(图2)。

(3)切开腕横韧带,显露腕管内容:将掌长肌腱牵向桡侧后,即可见位其深面的正中神经,将其保护后纵行切开腕横韧带(图3)。

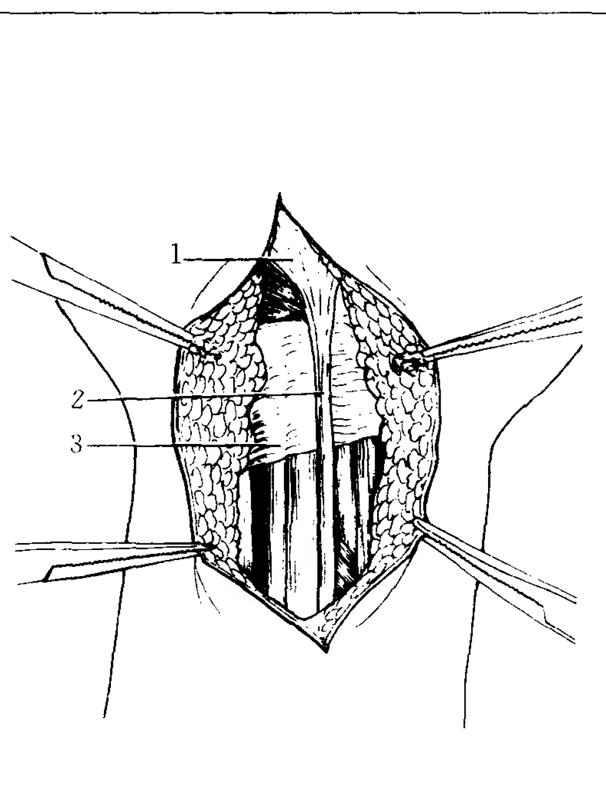


图 2
1—掌腱膜;2—掌长肌腱;3—腕掌侧韧带

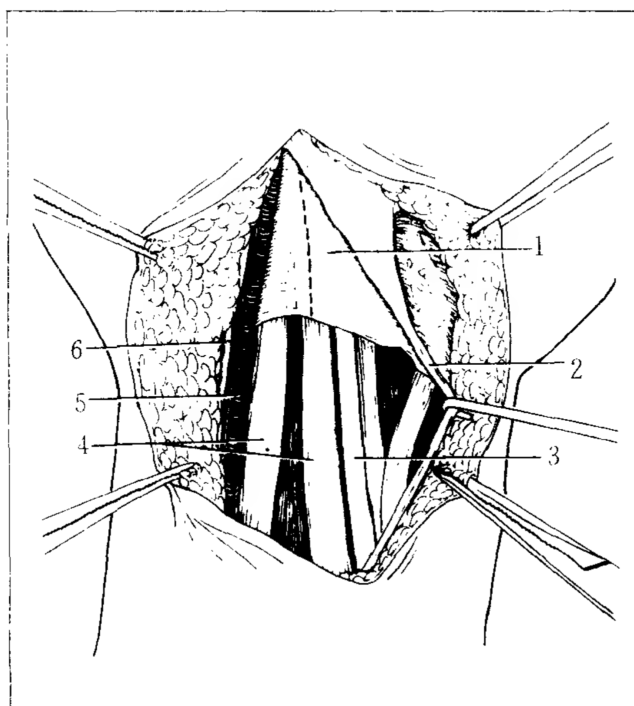


图 3

1—腕掌侧韧带；2—掌长肌腱；3—正中神经；
4—指浅屈肌腱；5—尺动脉；6—尺神经

然后向两侧牵开，即可显露腕管及其内容物：指浅屈肌腱、指深屈肌腱、拇长屈肌腱以及正中神经(图 4)。

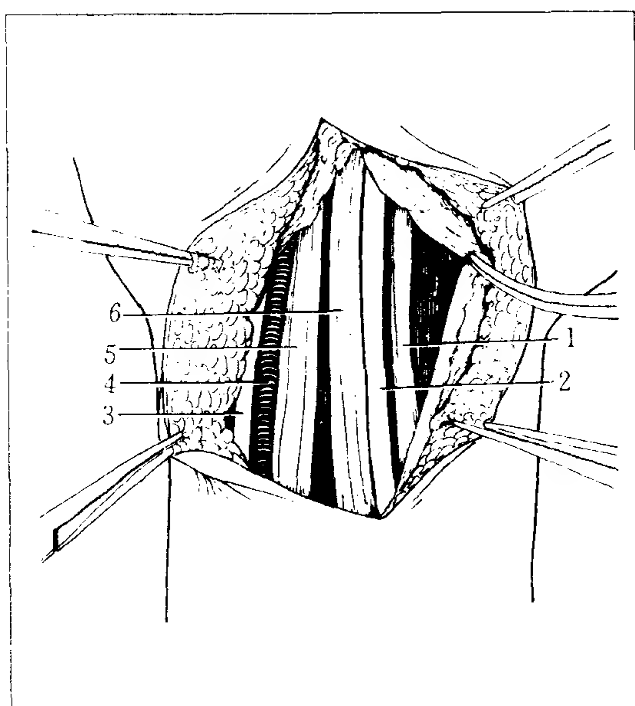


图 4

1—拇长屈肌腱；2—正中神经；3—尺神经；
4—尺动脉；5—第四指指浅屈肌腱；
6—第三指指浅屈肌腱

(4)显露腕管底即腕关节囊前壁：将拇长屈肌腱和正中神经拉向桡侧，指浅屈肌腱牵向尺侧，即可显露腕管底部，切开腕关节囊，显露腕骨(图 5)。

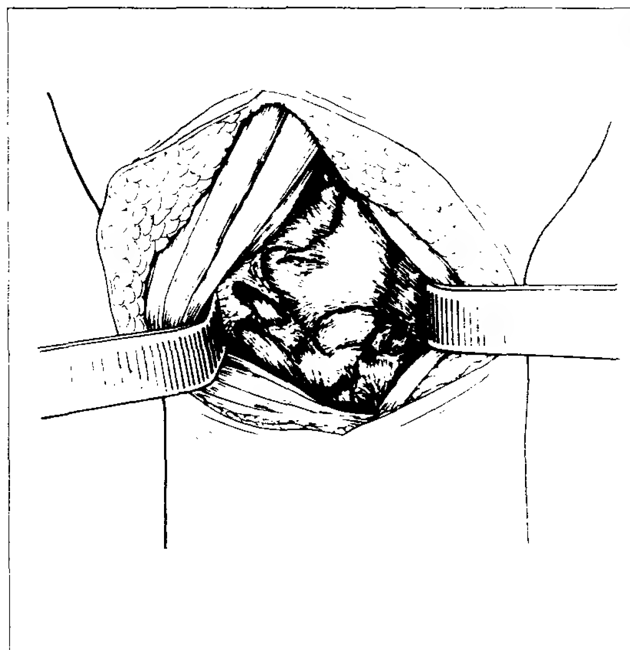


图 5

4.6.3 腕外侧切口

Lateral Approach to Wrist

腕外侧切口适用于舟骨部手术，如舟骨骨折延迟愈合或不愈合的手术，桡骨茎突切除术和桡神经浅支探查术等。

采用臂丛神经阻滞麻醉。病人仰卧位，患肢展于手术床旁桌上，前臂中立位。

【手术步骤】

(1)切口：由第一掌骨基底部远侧 1cm 处开始，经腕桡侧鼻烟壶中央，并稍斜向背侧，做长约 6cm 的切口(图 1)。

(2)切开皮肤、皮下组织，即可见头静脉、桡神 经浅支的食指支和拇指支，在桡神经拇指支与拇短伸肌之间切开深筋膜(图 2)。

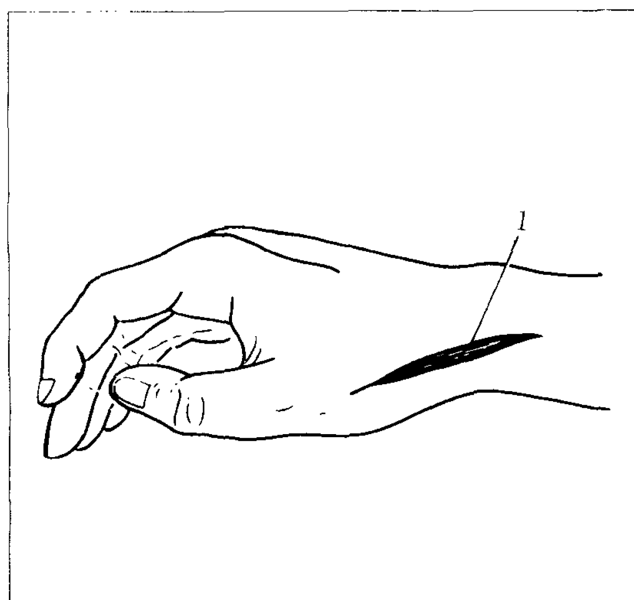


图 1
1－切口

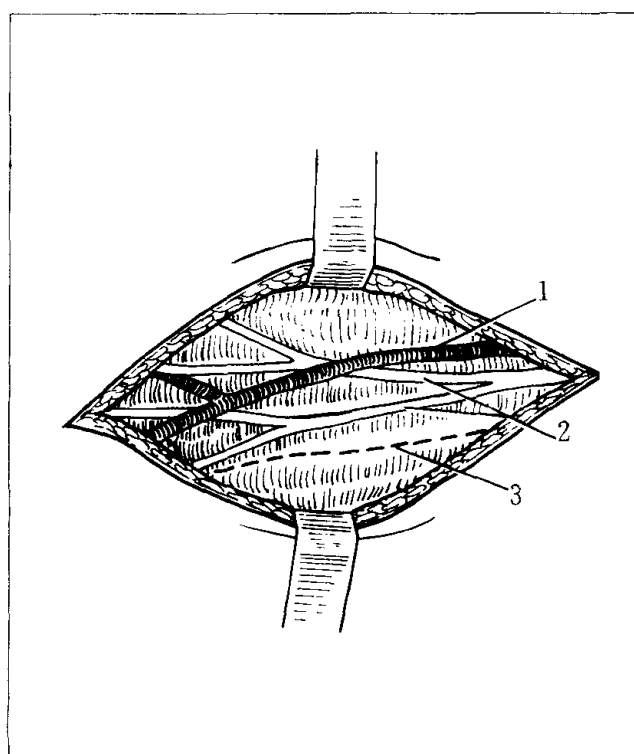


图 2
1－头静脉；2－桡神经浅支；
3－切口线

(3)显露拇长伸肌腱、拇长展肌腱及拇短伸肌腱，再向其深面作钝性分离，则可找到桡动、静脉及其分支(图 3)。

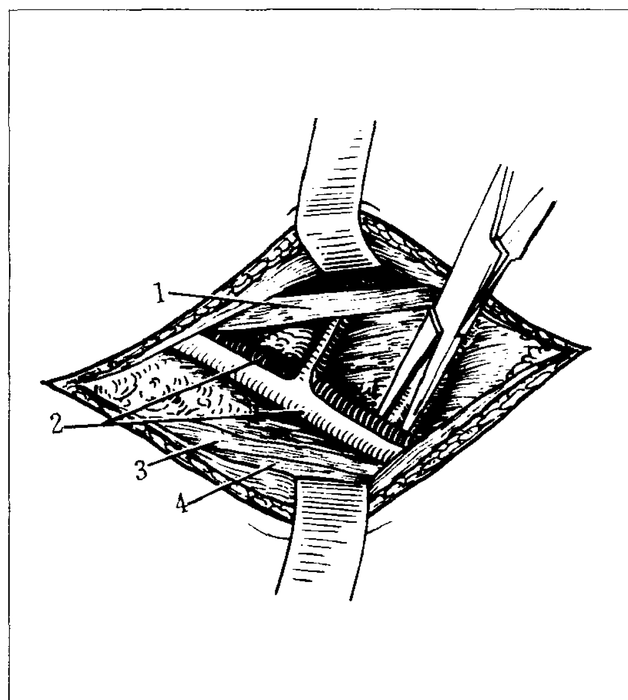


图 3
1－拇长伸肌腱；2－桡动静脉；
3－拇短伸肌腱；4－拇长展肌腱

(4)将头静脉、桡神经浅支及拇长伸肌腱拉向背侧，将桡动脉、拇长展肌腱及拇短伸肌腱牵向掌侧，切开腕桡侧副韧带及关节囊，即可显露桡骨茎突、舟骨、大、小多角骨(图 4)。

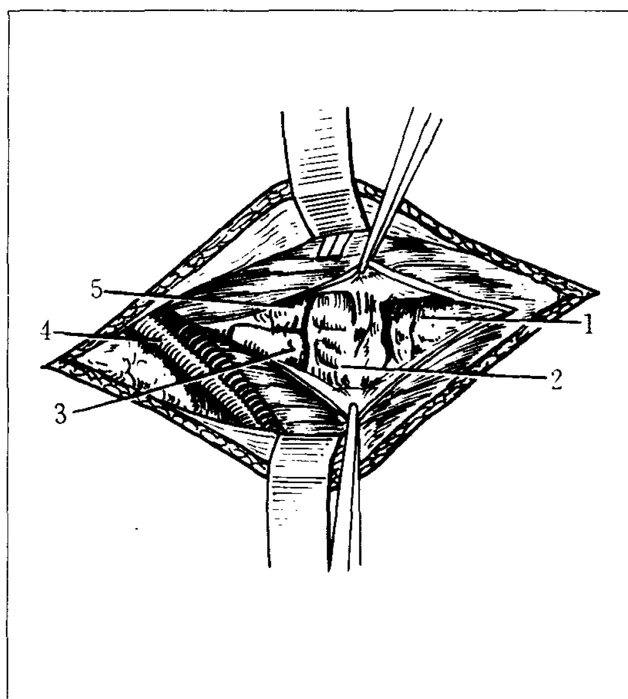


图 4
1－桡骨；2－舟骨；3－大多角骨；
4－桡动静脉；5－小多角骨

4.6.4 腕掌尺侧切口

Palmar Ulnar Approach to Wrist

此切口适用于尺神经显露，行尺神经探查修复术、尺管综合征的探查减压松解术。

采用臂丛神经阻滞麻醉。病人仰卧位，患肢外展于手术台旁桌上，前臂旋后位。

【手术步骤】

(1)切口：皮肤切口从手掌近侧屈纹开始，在大、小鱼际间向近侧延伸至腕横纹，然后由此沿腕横纹逐渐弯向此纹的内侧端，再顺前臂掌内侧向上约 6cm 处(图 1)。

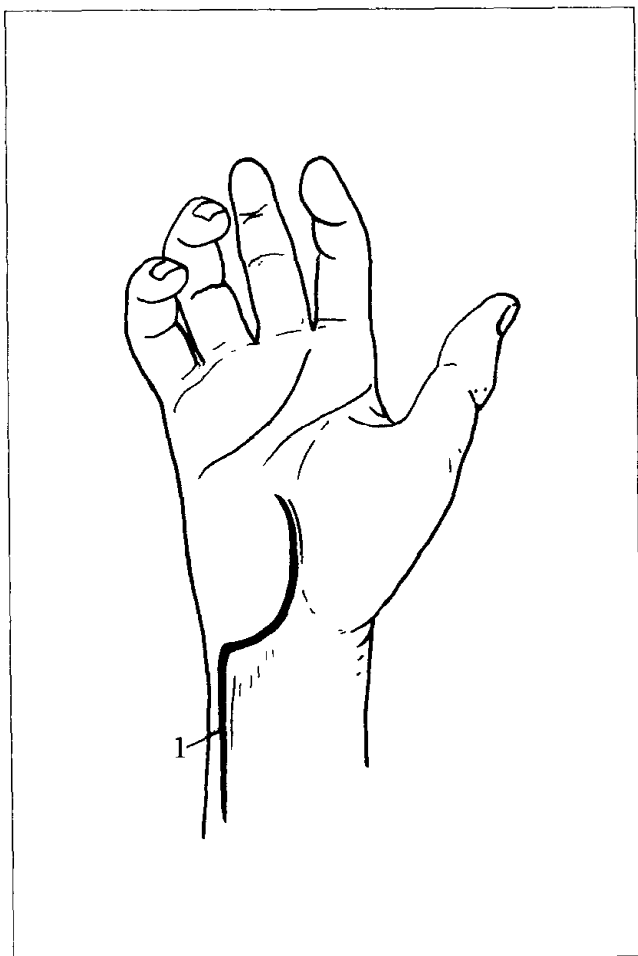


图 1

1—切口

(2)切开皮肤、皮下组织及深筋膜，并向两侧牵开，则可见到由腕掌侧韧带下缘穿出并走在腕横韧带浅面的尺动、静脉及尺神经。然后于尺侧腕屈肌的桡侧缘纵行切开腕掌侧韧带(图 2)。

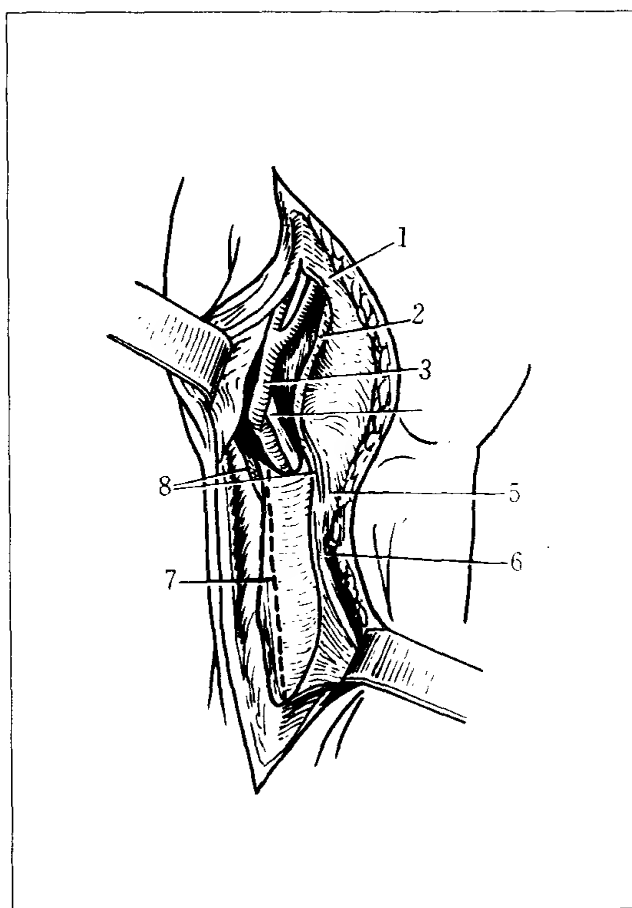


图 2

1—掌腱膜；2—切断的掌短肌；3—尺动脉；4—尺神经；5—掌长肌；6—筋膜；7—在尺侧腕屈肌边缘的切口线；8—已切断的腕掌侧韧带

(3)将腕横韧带牵开后，即可显露在尺侧腕屈肌桡侧的尺神经和在神经桡侧的尺动脉。如将掌短肌和掌腱膜亦依切口方向纵行切开，并向两侧牵拉，则更可充分显露尺动脉、尺神经的掌浅支和掌深支(图 3)。

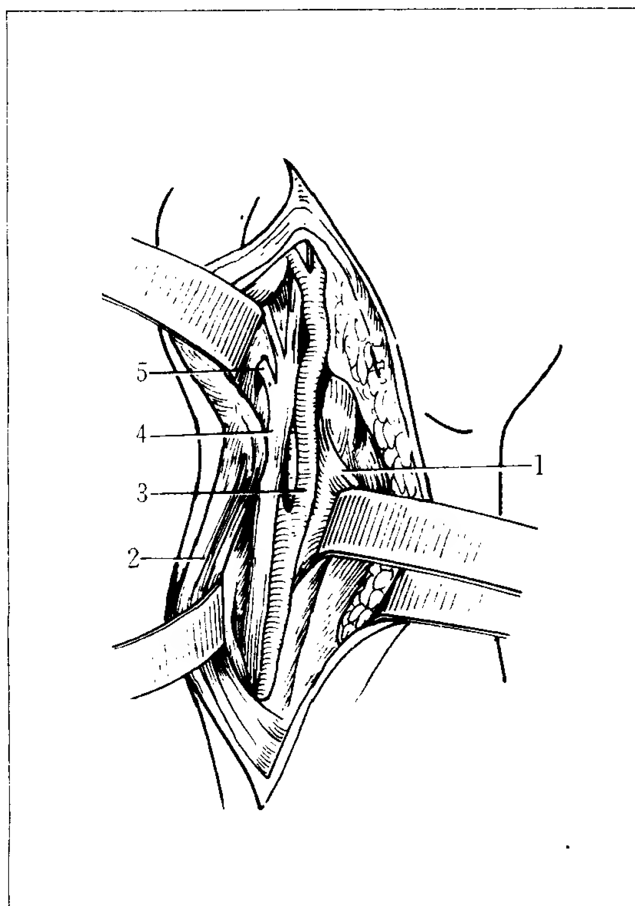


图 3
1—腕掌侧韧带;2 尺侧腕屈肌;3—尺动脉;
4—尺神经;5—尺神经深支

(张伯勋)

参考文献

1 高士濂,实用解剖图谱(四肢分册——上肢)第1版.上海.上海科学技术出版社.1980.
2 郭世绂,临床骨科解剖学,第1版.天津:天津科学技术出版社,1988.
3 王桂生,骨科手术学,第1版.北京:人民卫生出版社,1982.
4 张伯勋,四肢手术途径,见:陆裕朴主编.实用骨科学.第1版.北京:人民军医出版社,1991:333—349.
5 张伯勋,骨间背侧神经嵌压症.见:朱盛修主编.周围神经显微修复学.第一版.北京:科学出版社,1991:251.
6 朱通伯.腕关节手术途径.见:王桂生主编.骨科手术学.第1版.北京:人民卫生出版社.1982.
7 Crenshaw AH Surgical Approaches. In: Crenshaw ed. Orthopeadies. 7th ed. ST Louis: The CV Mosby Company 1987:23.
8 Hoppenfeld S de Boer P. Surgical Exposures. Orthopaedics. lst ed. Philadelphia: J B Lippincott Company,1984.

4.7 髂骨及骶髂关节的手术途径

Surgical Approaches to Ilium and Sacroiliac

髂骨是髋骨的一部分,为扇形扁板状骨,其扇面为髂骨翼,翼的上缘为髂嵴。髂嵴前部内唇有腹横肌及腰方肌附着,外唇有阔筋膜张肌、背阔肌、腹外斜肌和臀中肌附着。腹内斜肌附着在髂嵴内、外唇之间。髂嵴前后两端均有骨隆起,前端有髂前上棘,为缝匠肌与阔筋膜张肌的起点。髂前上棘的下方,另一隆起为髂前下棘,为股直肌的起点。从髂前上棘沿髂嵴向后触摸,有一外侧唇的突起部位,称为髂骨结节,该处为髂骨前部最厚处。经髂骨前方切口,在此可以取较多骨质。髂后上棘位于髂骨后部,位置较浅,临床可以触及。其下方有髂后下棘。髂骨后部深面参与组成骶髂关节。髂骨的外侧面有臀大、中、小肌,腹内、外斜肌,阔筋膜张肌,缝匠肌和股直肌附着(图4-7-1)。

在髂骨内、外侧翼上各有一滋养孔,解剖该处易出血,必要时可用骨蜡封闭。髂骨后缘在髂后下棘的部分参与组成坐骨大切迹,其下约1cm处有臀上神经、血管并行,因其位置较深常不能直视,术中应防止其损伤。

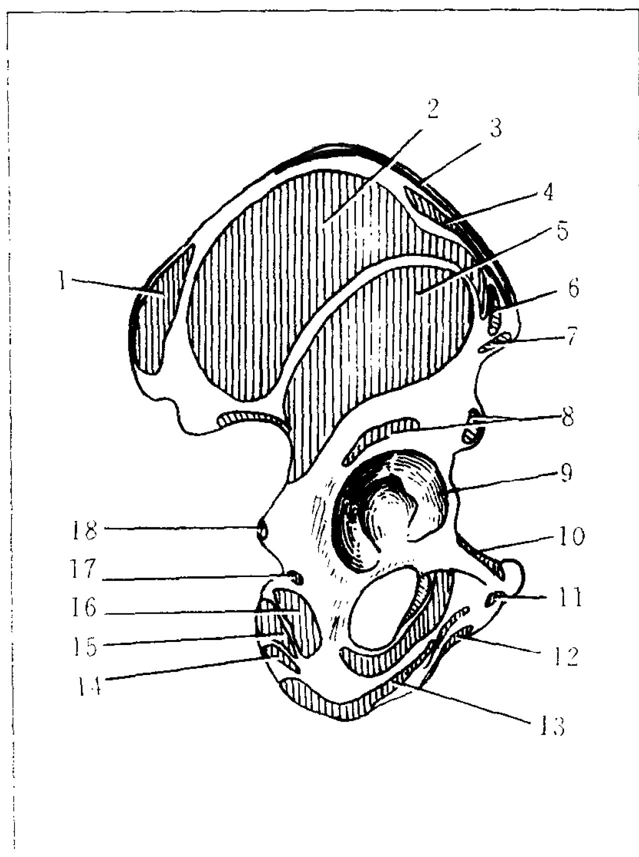


图 4-7-1 髂骨后方肌肉附着部位

1—臀大肌;2—臀中肌;3—腹内斜肌;
4—腹外斜肌;5—臀小肌;6—阔筋膜张肌;
7—缝匠肌;8—股直肌;9—髋臼;10—耻骨肌;11—长收肌;12—股薄肌;13—大收肌;14—半腱肌;15—股二头肌长头;
16—半膜肌;17—下孖肌;18—上孖肌

4.7.1 髂骨前部的手术途径

Anterior Approach to Ilium

病人仰卧，显露侧臀下垫一小枕，使髂骨抬高。术中可使髂骨内收，以充分显露髂骨。

【手术步骤】

(1)切口：自髂前上棘沿髂嵴向上触摸，当摸到髂骨最宽处即为髂骨粗隆。髂骨粗隆为髂骨前部的标志，以其为中心沿髂嵴做一约 8cm 长的切口(图 1)。

附着在髂嵴上的肌肉无论起点或止点，均不越过髂嵴，故牵开皮肤后，显露髂嵴。在髂嵴上紧贴骨膜切开臀肌的附着点(图 2)。

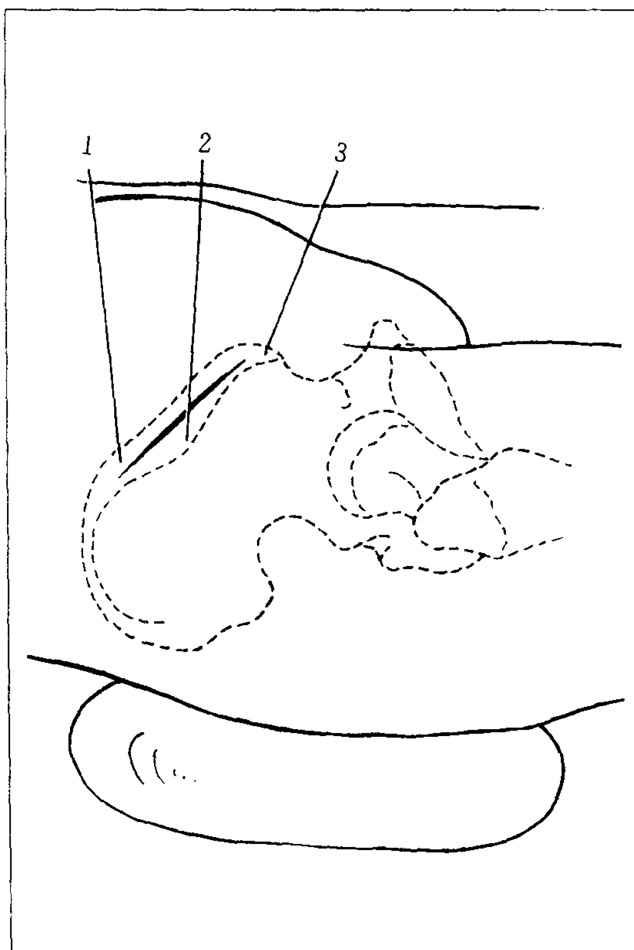


图 1

1—髂嵴;2—髂结节;3—髂前上棘

儿童髂嵴可能仍然是无血液供应的骨骺。用骨膜剥离器沿骨膜下推开骨膜，并用干纱布行骨膜下填塞，以减少出血。

(2)髂骨外翼的手术步骤：因髂骨外翼的显露均在骨膜下进行，故安全，不易损伤其它器官及组织。但操作中应注意以下几点，以使出血减少到最低程度。①髂嵴处切断臀肌附着点时应紧贴骨膜，勿切断肌纤维以免出血；②骨膜下剥离应尽量保持骨膜的完整，使填塞止血有效；③髂骨外翼的营养动脉位于髂骨的前中 1/3 交界处，髂嵴下 5cm 处，因无法结扎，故应采用电烧或骨蜡止血；④骨远侧可达坐骨切迹，该处因有臀上动脉通过，故操作中应注意避免损伤。

(3)髂骨内翼的手术步骤：在髂嵴上紧贴

骨膜切开腹肌的附着点，用骨膜剥离器沿髂骨内侧唇推开骨膜，并用干纱布行骨膜下填塞，即可显露髂骨内翼（图3）。

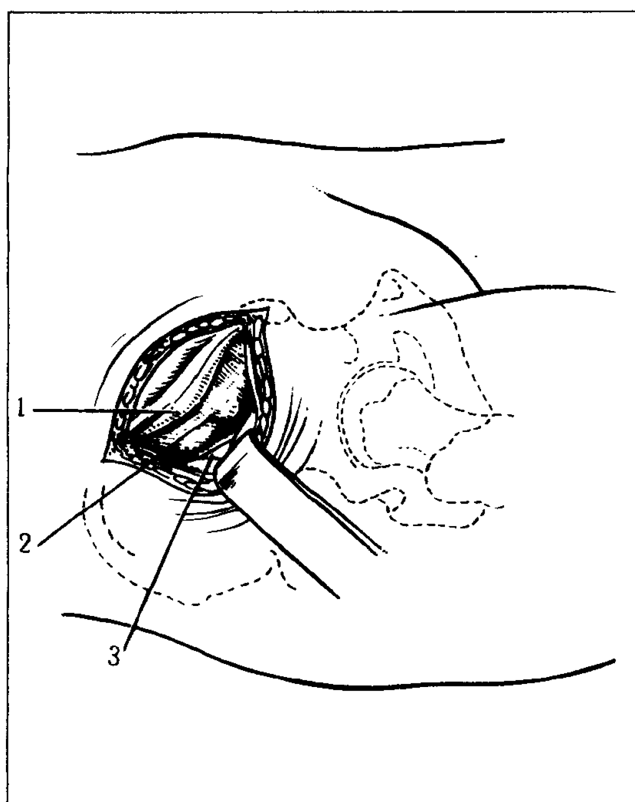


图 2
1—髂结节；2—髂骨外面；3—骨膜

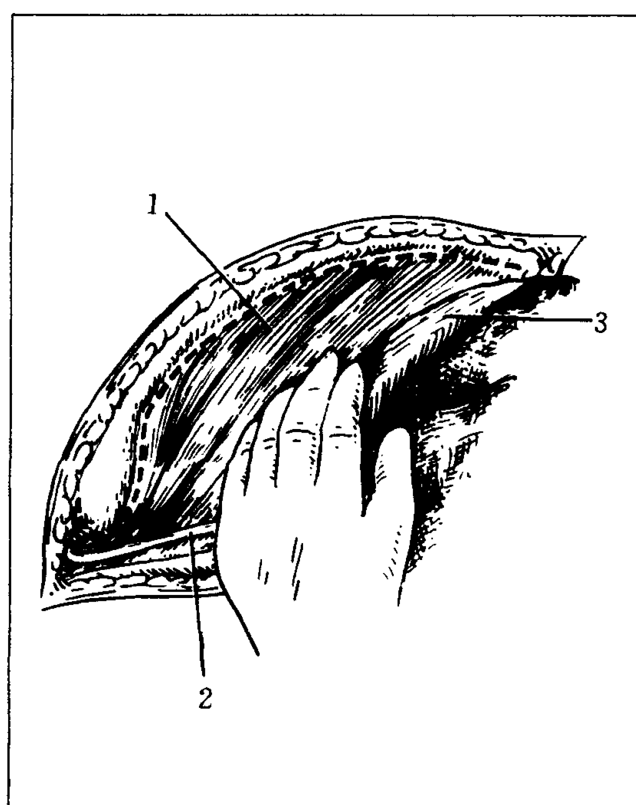


图 3
1—髂肌；2—股外侧皮神经；3—腹膜

4.7.2 髂骨后部的手术途径

Posterior Approach to Ilium

病人俯卧于手术台上，用长形体位垫垫于胸腹部两侧以支持身体，所垫部位上至胸廓，下至骨盆，但要求胸腹部不与桌面接触，以免妨碍呼吸。

【手术步骤】

（1）切口：在臀部相当于髂后上棘处常有一皮肤凹陷处，在其下可触及髂后上棘。后半部髂嵴可以在皮下触及。以髂后上棘为中心，做一弧形切口，长度为8cm。牵开皮肤后即可显露髂后上棘及髂嵴（图1）。

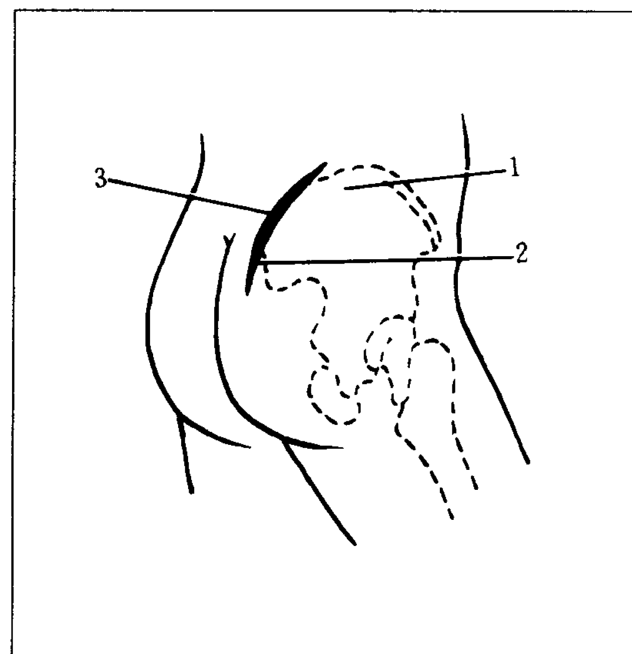


图 1
1—髂嵴；2—髂后上棘；3—切口

（2）如果做脊柱侧弯矫形术或腰部手术时，也可将背部正中纵行切口向远侧延伸至骶骨。然后将皮肤和较厚的皮下组织一块推向外侧，使该皮瓣与其深面的腰背筋膜游离，直到能看到髂后上棘和髂嵴（图2）。

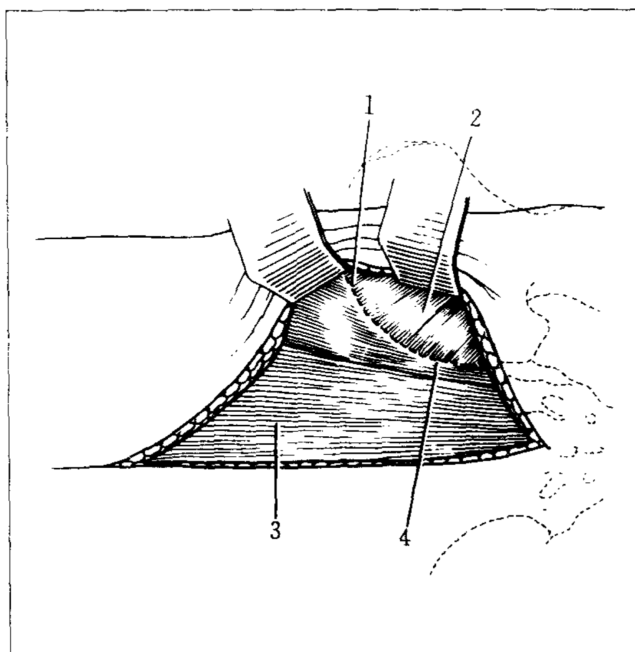


图 2

1—髂嵴；2—臀大肌筋膜；
3—腰背筋膜；4—髂后上棘

(3)儿童的髂骨骺板是白色透明的软骨，成人髂嵴为骨质。从髂嵴的外侧唇切开用Cobb骨膜剥离器推开骨膜，显露髂骨后部骨板非常安全。因为在后部髂骨嵴有臀大肌(臀下神经支配)，臀中肌和臀小肌(臀上神经支配)附着，而椎旁肌肉之神经呈节段性支配，因而这一切口不会损伤神经。但是从髂后上棘向前外侧切口不超过8cm，因该处有臀部皮神经，如切断则会产生臀部皮肤感觉缺失，但不会产生重要临床问题。骨膜下剥离后，则可显露大面积髂骨后部。由于该处骨质厚，故可提供足够量的骨质。骨膜下剥离如果在髂后上棘下方越过1.5cm，即可显露髂骨上的后臀线，该线将臀大肌与臀中肌起点分开。如继续解剖伤口深处可达坐骨切迹，因该处有坐骨神经走行，故如需要显露该处则要用手指触诊，以免损伤神经(图3)。

骶髂关节由骶骨和髂骨的耳状面构成，骶骨耳状面在上三个骶椎的侧部，向外向后，其前面较后面为宽。骶髂关节面有较多隆起与凹陷，使关节密切相嵌，以增加其稳定性，并有利于身体重力的传递。

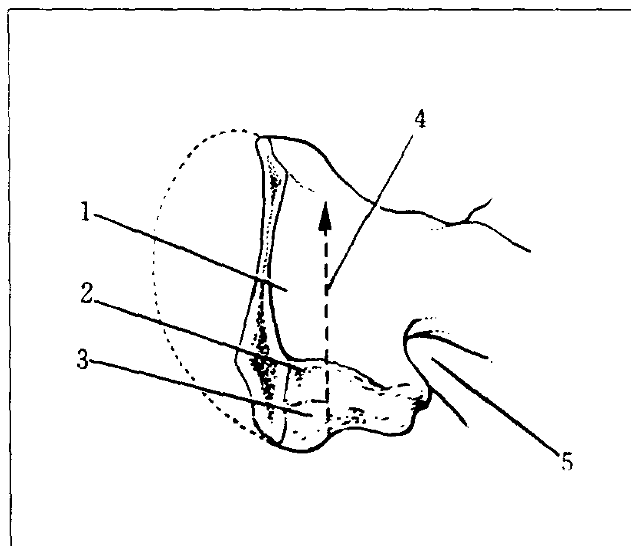


图 3

1—髂骨；2—后臀线；3—髂后上棘；
4—髂后上棘之垂线；5—坐骨大切迹

骶髂关节后部上方，骨骼表面有很多隆起供稳定骶髂关节的强大韧带附着，连接在相对的骶骨粗隆之间。主要韧带有骶髂间韧带，位于骶髂粗隆之间，该韧带坚固、紧张、可加强稳定关节并防止髂骨向前滑脱。骶髂关节后方有骶髂后长韧带和骶髂后短韧带，骶髂关节前部上方有骶髂前韧带，加强关节固定(图4-7-2)。

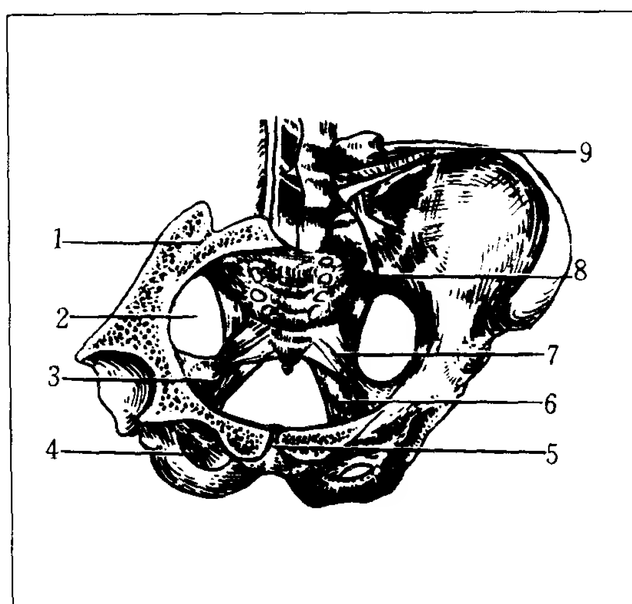


图 4-7-2 骶髂部韧带(前上面观)

1—骶髂骨间韧带；2—坐骨大孔；3—坐骨小孔；
4—闭孔膜；5—耻骨间软骨；6—骶结节韧带；
7—骶棘韧带；8—骶髂前韧带；9—髂腰韧带

骶髂关节血供来自臀上动脉、髂腰动脉和骶外动脉的关节支。其神经支主要为臀上神经的关节支、骶丛和第一、二骶神经后支。

经过弓状线向下后方剥离，即可达坐骨大切迹，显示骶髂关节下段，此处避免损伤臀上动脉及神经。

4.7.3 骶髂关节前方的手术途径

Anterior Approach to Sacroiliac Joint

在行骶髂关节前方的手术时，病人侧卧位，患侧在上。

【手术步骤】

（1）切口：切口由髂前上棘开始，沿髂嵴向后切开至骶棘肌附着点为止（图 1）。

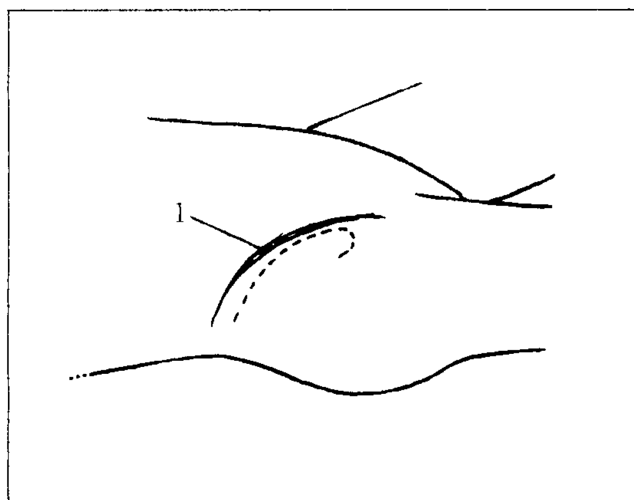


图 1

1—切口

切开皮肤及皮下组织，沿腹肌在髂嵴附着处切开，至腹膜外后将腹膜向中线推开，显示髂肌。

（2）沿髂肌在髂骨上附着点切开，贴髂骨面行骨膜下剥离。髂骨营养血管出血，可用骨蜡止血。骨膜下剥离直到骶髂关节处，可将髂肌在骶髂关节附着处切开，向内推开，即可显露骶髂关节上段（图 2）。

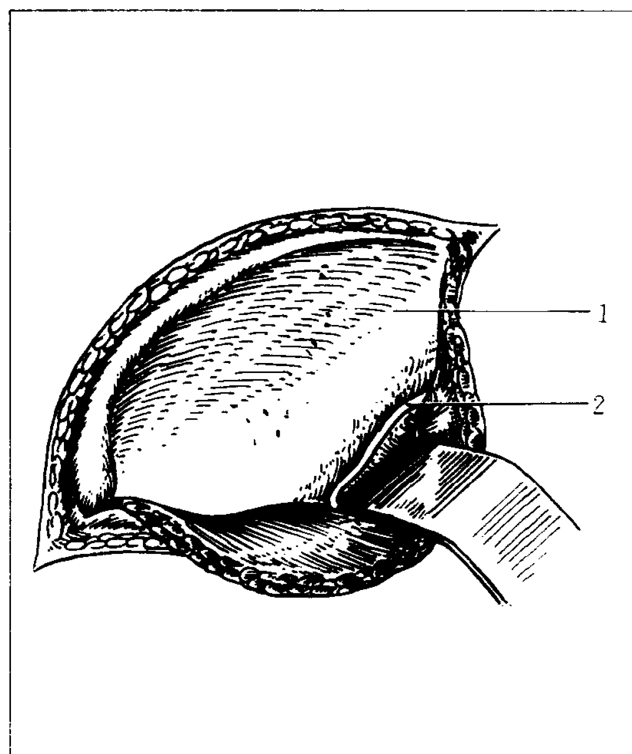


图 2

1—髂骨；2—骶髂关节

髂内动脉分出的臀上动脉，也从坐骨切迹处钻出骨盆，术中应避免损伤。因坐骨切迹处骨皮质较厚，如将其切断，会影响骨盆稳定，除非必要，勿将其切断。

4.7.4 骶髂关节后方的手术途径

Posterior Approach to Sacroiliac Joint

病人斜俯卧位，腹壁与手术台面成 60°，患侧向上，腰下垫枕，使髂嵴与第 12 肋骨分离，健侧髋关节和膝关节屈曲 45°，病侧髋和膝微屈。

【手术步骤】

（1）切口：为弧形，起点在髂嵴中部，沿髂嵴向后向下至第二骶椎棘突处渐转向外，对着大粗隆顶端，延长到坐骨切迹（图 1）。

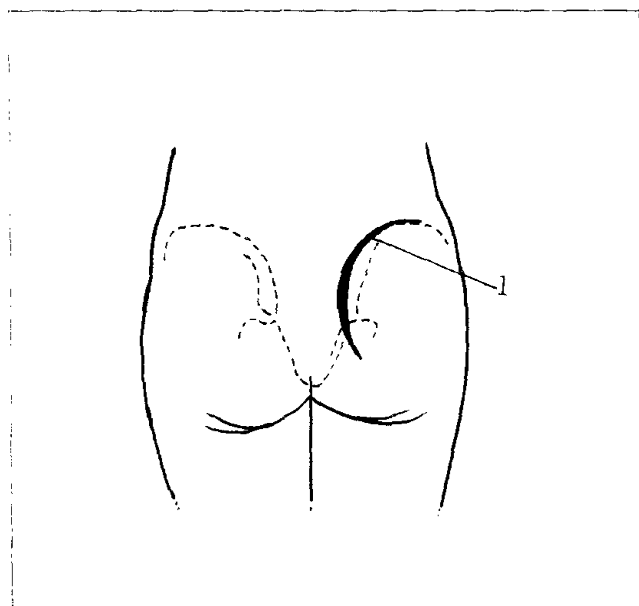


图 1
1—切口

(2)弧形皮瓣向外剥离,显露臀大肌中上部骶棘肌筋膜起点,髂嵴后部及髂后上棘(图2)。

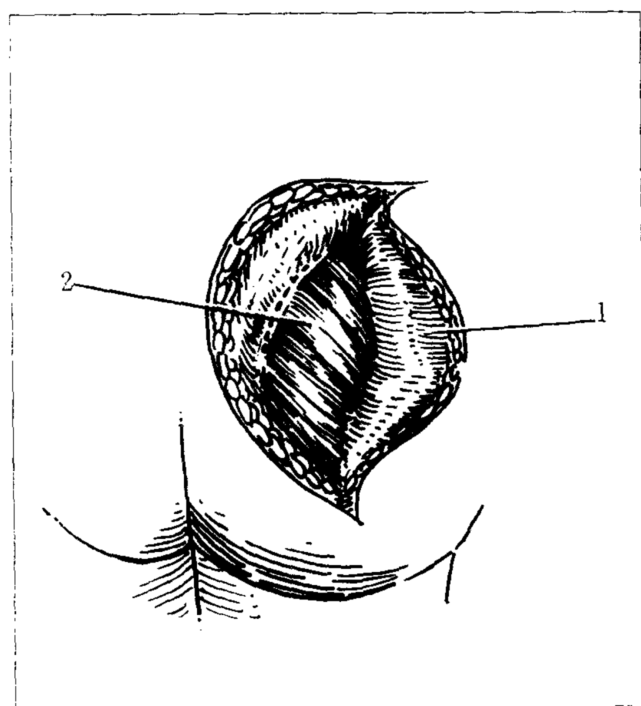


图 2
1—皮瓣;2—臀大肌

(3)将臀大肌自髂嵴、髂后上棘和骶棘肌筋膜部切开,再用骨膜剥离器由髂骨外板向下向外分离臀大肌,直达坐骨大切迹上方1cm处止(不应再往下剥离,以免损伤臀上动脉),同时必须小心保持腰髂韧带和长短骶髂韧带的完整。

(4)由髂后上棘顶端边缘向髂骨翼作一4cm长的垂直线,由髂后下棘边缘作一等长平行线,再将此二线远端连接,即为骨瓣的外侧缘。应将此骨瓣的上、下和外侧缘凿开至显露骶髂关节为止,并将其向中线掀开,即成长方形带蒂的骨瓣。其蒂由长短骶髂韧带形成(图3)。

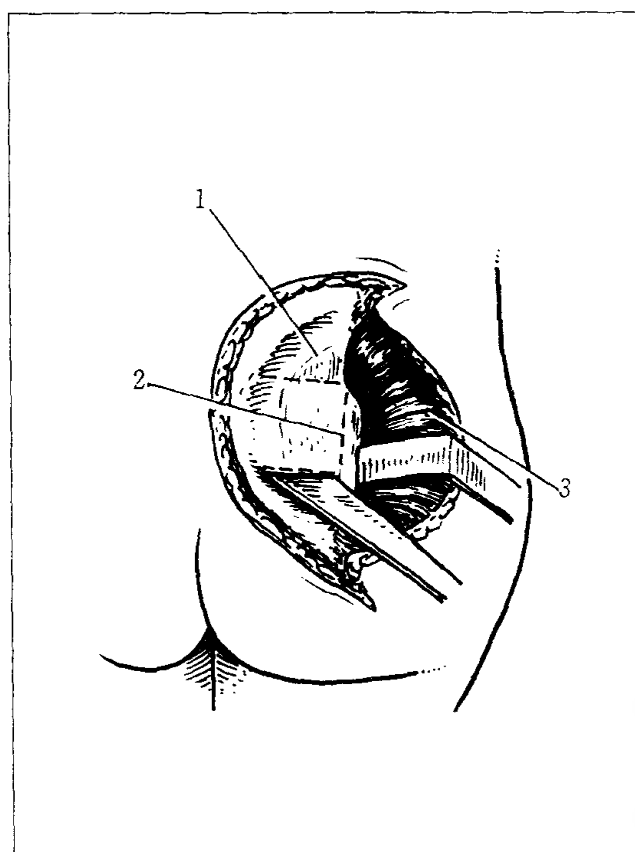


图 3
1—髂骨;2—带蒂骨瓣;3—臀大肌

(5)骶髂关节内手术操作结束后,将骶髂关节软骨切除,造成骨粗糙面,并将骨瓣还纳原位(图4)。

骶髂关节前、后方切口联合应用,可同时显露骶髂关节的前后方。

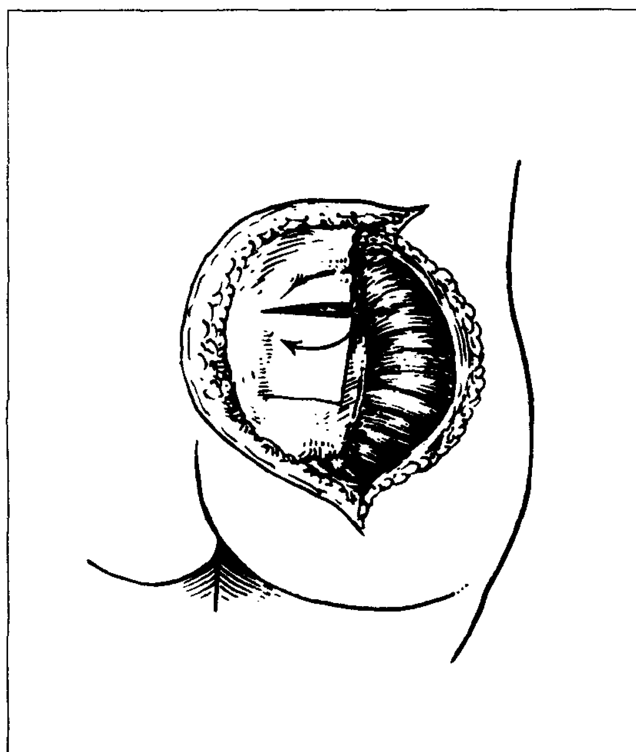


图 4

4.8 髋关节显露途径
Approaches to Hip

髋关节周围大腿及腘绳肌均被阔筋膜覆盖。在髋关节手术中，缝匠肌、阔筋膜张肌、臀大肌之间的关系非常重要。阔筋膜覆盖缝匠肌，同时分为深浅两层，包绕阔筋膜张肌、臀大肌。从外侧面来看髂嵴，大腿阔筋膜覆盖在最外层，前述肌肉包在其中，缝匠肌居于较前方。臀中肌起自髂骨翼的外侧面，被阔筋膜所覆盖，但未被包绕(图 4-8-1)。

髋关节前外侧切口显露的关键在于弄清阔筋膜张肌和臀中肌之间的解剖关系。阔筋膜张肌是一浅层结构，起于髂嵴外侧唇的前部。臀中肌起于髂骨的外侧壁的前后臀线处。而这两块肌肉几乎是连续的，但是阔筋膜张肌较臀中肌稍有些浅(向外)和向前。阔筋膜张肌止到髂胫束，即大腿深筋膜增厚的部分，而臀大肌止于大粗隆前外侧部。这样，当肌肉从起点到止点走行时，则阔筋膜张肌较臀大肌居于更浅的位置。为显露臀中肌和阔筋膜张肌之间的肌肉间的平面，应该在阔筋膜张肌的后缘切开阔筋膜并将切开的筋膜边缘向前牵开(图 4-8-2)。

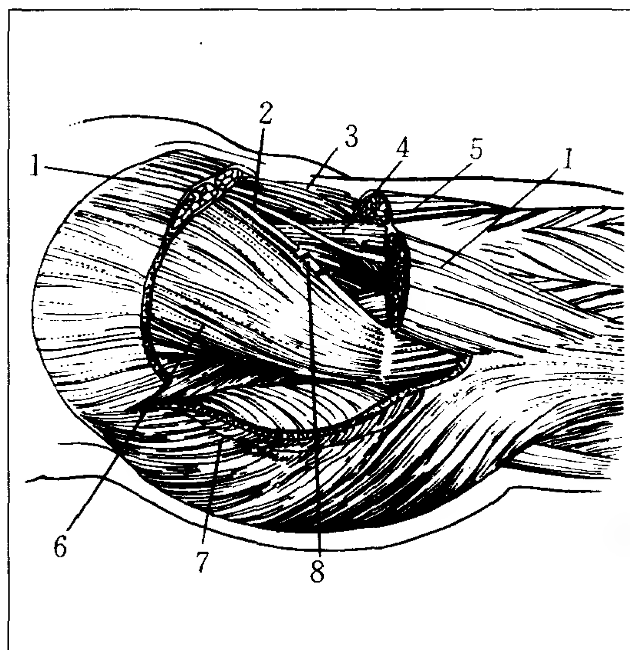


图 4-8-1 髋关节的肌肉、血管及神经

1—阔筋膜张肌；2—旋股外侧动脉升支；3—股神经；4—股直肌；5—缝匠肌；6—臀中肌；7—臀大肌；8—臀上动脉

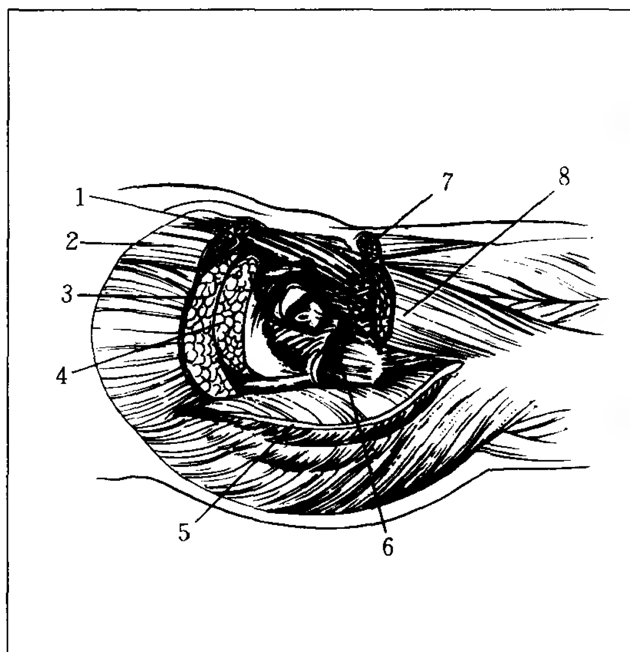


图 4-8-2 髋关节肌肉间的解剖关系

1—缝匠肌；2—阔筋膜张肌；3—臀中肌；4—臀小肌；5—臀大肌；6—臀中小肌止点；7—缝匠肌；8—阔筋膜张肌

髋关节前切口涉及两层肌肉，外层包括阔筋膜张肌（臀上神经）和缝匠肌（股神经），两肌肉之间形成真正神经之间的交界面。股外侧皮神经和旋股外侧动脉升支位于两肌肉之间，故在解剖过程中应将其辨别并避免将其损伤；深层包括股直肌（股神经）和臀中肌（臀上神经），两肌肉形成的间隔也是神经间的交界面。

显露前切口时需要从髂骨上解剖阔筋膜张肌，而腹外斜肌和腹内斜肌在髂骨的起点不需要解剖。

盖在髋关节后面的肌肉由两层组成，外层为臀大肌，内层为髋关节的外旋短肌，即上孖肌、下孖肌、闭孔内肌、股方肌。坐骨神经向下垂直走行于两层肌肉之间。臀大肌好像书的封皮，将臀部前述的其它结构盖在其下，它部分止于髂胫束，部分止于股骨的臀肌结节，止于髂胫束的部分向前达到阔筋膜。臀大肌、臀中肌和盖在臀中肌之上的阔筋膜、阔筋膜张肌共同形成了一个连续的纤维肌肉鞘。正如 Henry 所描述：这组结构被称为“骨盆三角肌”，它覆盖在髋关节上的结构与作用就像三角肌盖在肩关节上一样。在这一区域中肌肉之间的自然神经交界面位于臀大肌的前缘即臀大肌和臀中肌之间（图 4-8-3）。

髋关节内侧切口的解剖实际上是大腿的内收肌间隔的解剖。内收肌并不盖在髋关节上，因为所有的内收肌起点均低于髋关节本身的水平。大腿的内收肌间隔包括有三层肌肉，浅层肌肉是内收长肌和股薄肌，中层为内收短肌，深层为内收大肌。有两条闭孔神经的分支走行于各相邻的肌肉之间。

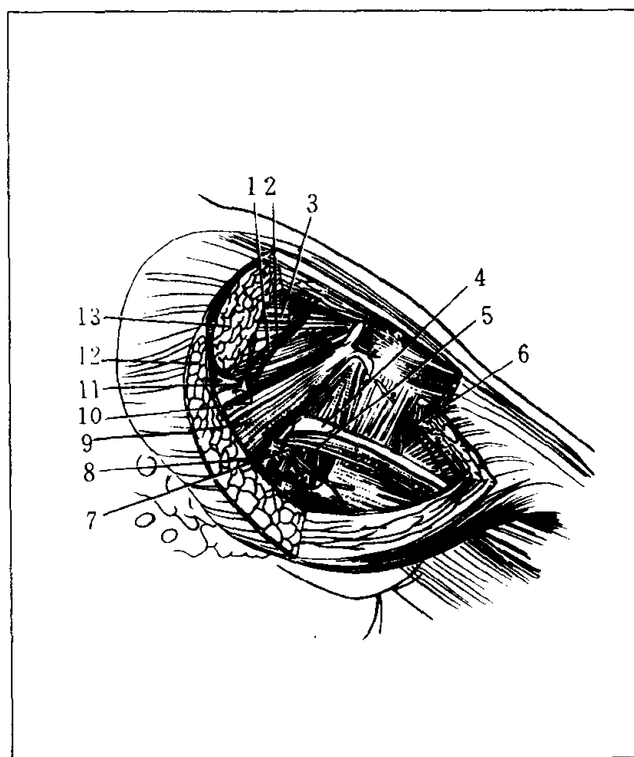


图 4-8-3 髋关节后面的肌肉、血管和神经

1—臀上动脉；2—臀上神经；3—臀小肌；4—坐骨神经；5—股后皮神经；6—旋股内侧动脉；7—臀下神经；8—臀下动脉；9—闭孔内肌；10—臀上神经；11—臀上动脉；12—臀大肌；13—臀中肌

4.8.1 髋关节前方的手术途径

Anterior Approach of Hip

髋关节前切口也称 Smith—Petersen 切口。这一切口的特点是安全，显露广泛。

病人仰卧于手术台，于臀下及背部垫一扁枕，使躯干稍倾斜，骨盆向前稍突出（图 4-8-4）。

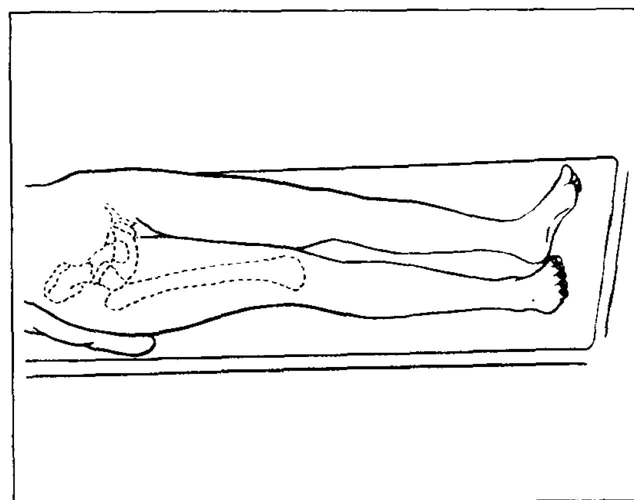


图 4-8-4 髋关节前方的手术途径的体位

【手术步骤】

（1）切口：自髂嵴中部或前1/3处开始，沿髂嵴做切口至髂前上棘，由此在大腿前面向远侧稍偏外做直切口，长约10～12cm（图1）。

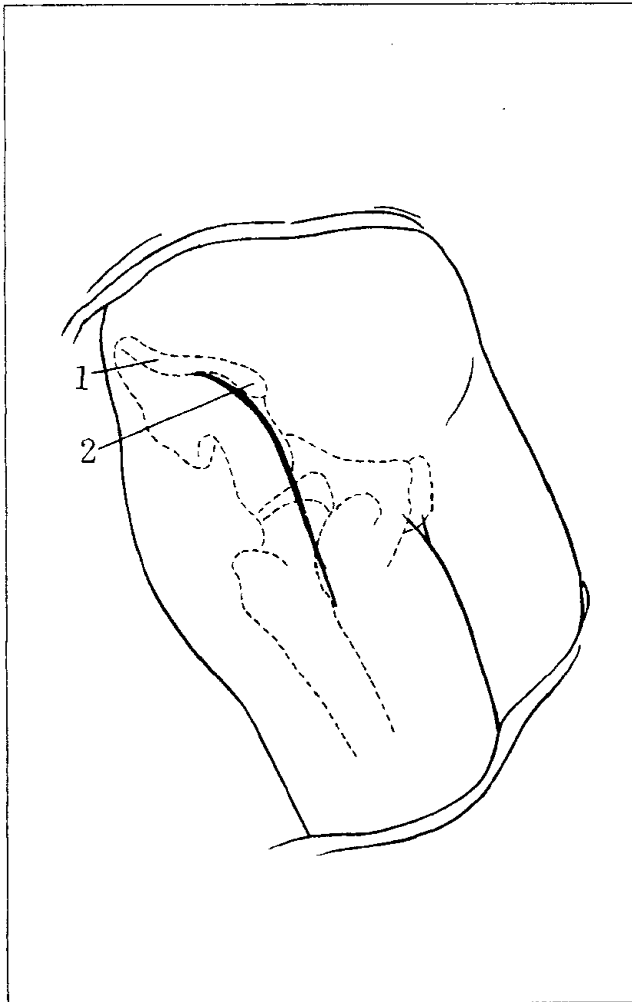


图 1

1—髂嵴；2—髂前上棘

（2）分离肌肉：沿髂部切口切开浅层及深层筋膜。并用骨膜剥离器做骨膜下剥离，使臀中肌、臀小肌、阔筋膜张肌连同骨膜向外翻开，并填塞纱布止血。纵行切开大腿深筋膜，在髂前上棘下2.5cm处，于缝匠肌表面可见股外侧皮神经越过，并向大腿外上侧分支，须将其游离并向内侧牵拉。在外侧阔筋膜张肌及内侧缝匠肌、股直肌之间常有脂肪组织存在，故分界清楚，易于解剖（图2）。

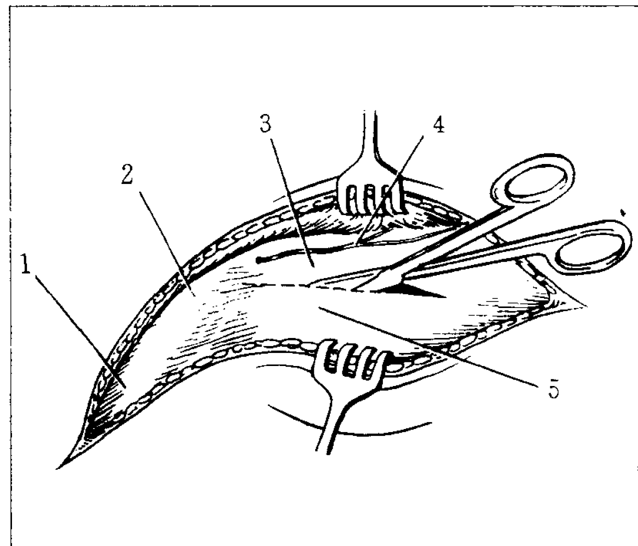


图 2

1—髂嵴；2—髂前上棘；3—缝匠肌；4—股外侧皮神经；5—阔筋膜张肌

在该间隙中，于髋关节下方5cm处可遇到旋股外侧动脉的升支，必要时可将其切断结扎（图3）。

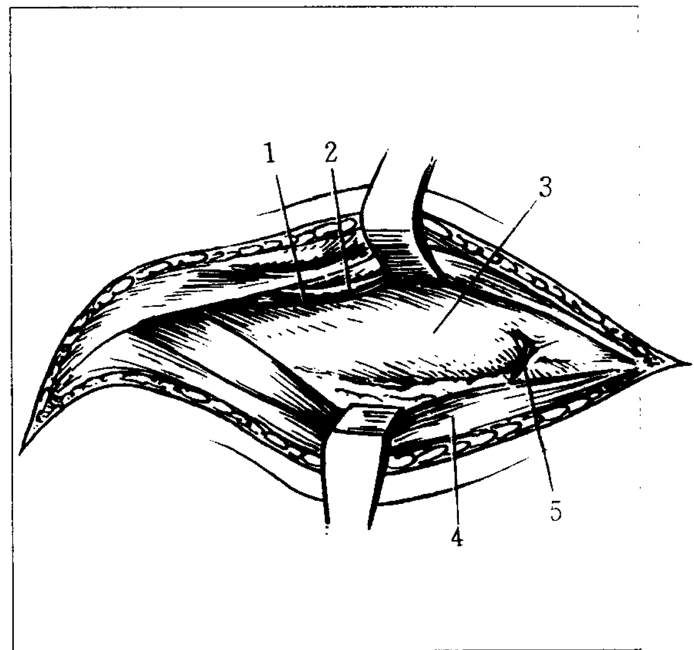


图 3

1—缝匠肌；2—股外侧皮神经；3—股直肌；4—阔筋膜张肌；5—旋股外动脉穿通支

将缝匠肌及股直肌上端向内牵开，阔筋膜张肌、臀肌及股外侧肌向外牵开，切口深面即可显露髋关节，如不需股骨头脱出时，可行关节内显露。

（3）髋关节如需广泛显露，则应在髂前上棘稍下切断缝匠肌起点。于髂前下棘稍下切断股直肌起点，于髂臼上部切断股直肌斜头，将股直肌近端稍游离牵向切口。髂骨翼内侧于骨膜下将髂肌剥离，则使髂骨前部内外翼、髋关节及股骨上端充分显露。

（4）髋关节显露：活动髋关节，以手指触知，可确定股骨头位置，将髋关节前侧的耻骨肌、脂肪组织及耻骨肌筋膜用骨刀推开，使关节囊的前侧、内侧及外侧充分显露。切开关节囊可采用T字形切口，横臂应保留一部分关节囊于髋臼上，以利缝合（图4）。

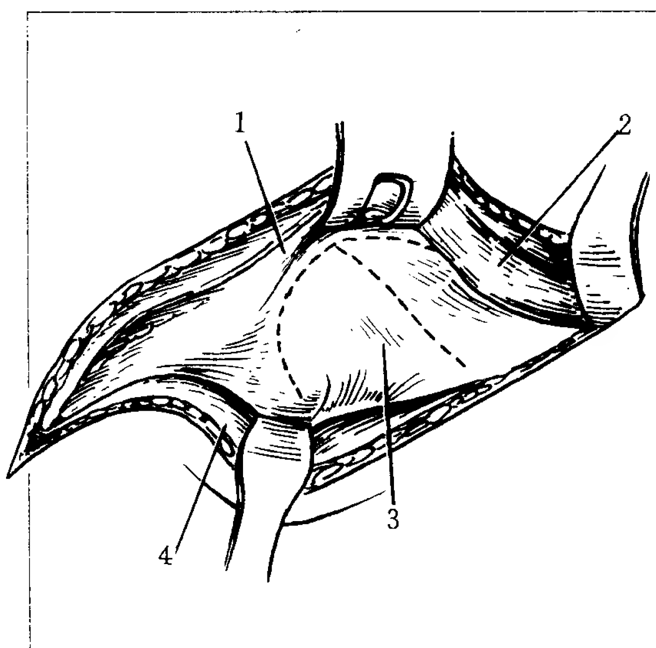


图 4
1—股直肌斜头；2—缝匠肌；
3—髂股韧带；4—阔筋膜张肌

关节囊前方之髂股韧带对稳定髋关节非常重要，应予保留。沿大腿纵轴牵引，使股骨头与髋臼间隙加大，切断圆韧带。将大腿做屈曲、内收、外旋即将股骨头脱出，并显露出髋臼。

【术中注意要点】

（1）股外侧皮神经：该神经走行至大腿时，常在髂前上棘下2.5cm处之缝匠肌浅面通过，也可能穿过该肌或位于其深面。在切开筋膜时应注意保留该神经，而切断该神经则在术后可出现疼痛性神经瘤或大腿外侧面感觉缺失。

（2）股神经：位于髋关节正前方股三角内。因该神经走行于股直肌的内侧，故正确操作中不易损伤。如手术中对缝匠肌及股直肌解剖不清，将这些肌肉界线弄错，则有损伤该神经的可能。手术中遇有疑问时，应触诊股动脉的搏动，股神经在股动脉稍外方，即可避免损伤。

（3）旋股外侧动脉升支：其横过手术野，在缝匠肌及阔筋膜张肌间隙的近侧走行。术中需将两肌肉分开时，可以将其结扎或电凝（图4-8-5）。

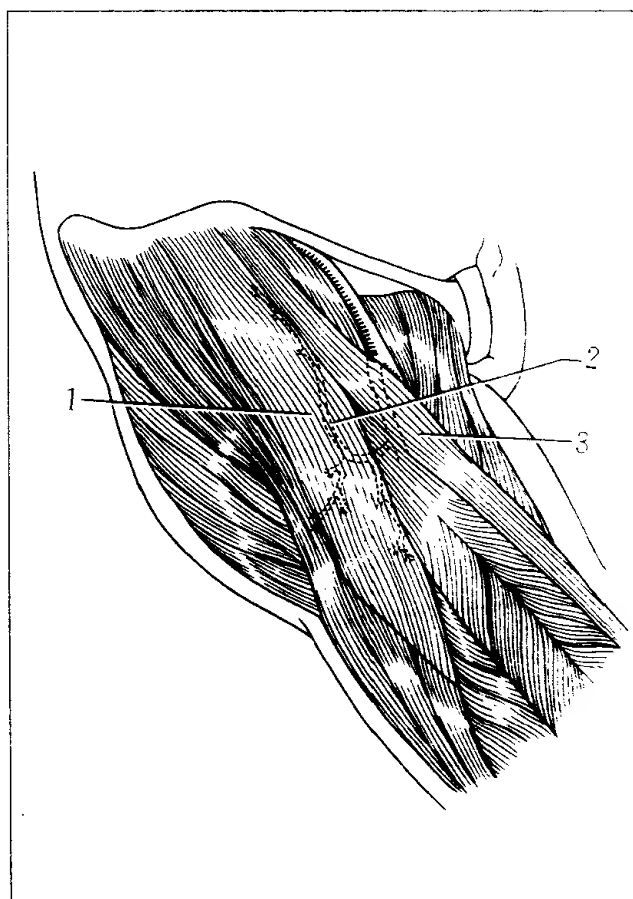


图4-8-5 旋股外侧动脉升支走行示意图
1—阔筋膜；2—旋股外侧动脉升支；3—缝匠肌

4.8.2 髋关节前外侧的手术途径

Anterolateral Approach of Hip

髋关节前外侧切口，首先由Watson-

Jones 推广使用，后来有 Charnley、Muller 加以改进，常用于全髋关节置换术。其入路是通过阔筋膜张肌及臀中肌之间肌间界面达到髋关节。使用该切口时可以做大粗隆截骨或将臀中肌的前部从大粗隆处切断，因而使髋关节外展装置得以松解。术中髋关节可达到充分内收，，使股骨上端及髋臼得以同时显露。

【体位】

患者仰卧位，应将臀部稍突出于手术床边。于臀下及背部垫一扁枕，使躯干与手术床交角 20°。

【手术步骤】

(1)切口：在髂前上棘之外侧下 2.5cm 处开始做切口，然后向下向后走股骨大粗隆之外侧面，直至股骨大粗隆基底下 5cm 处止(图 1)。

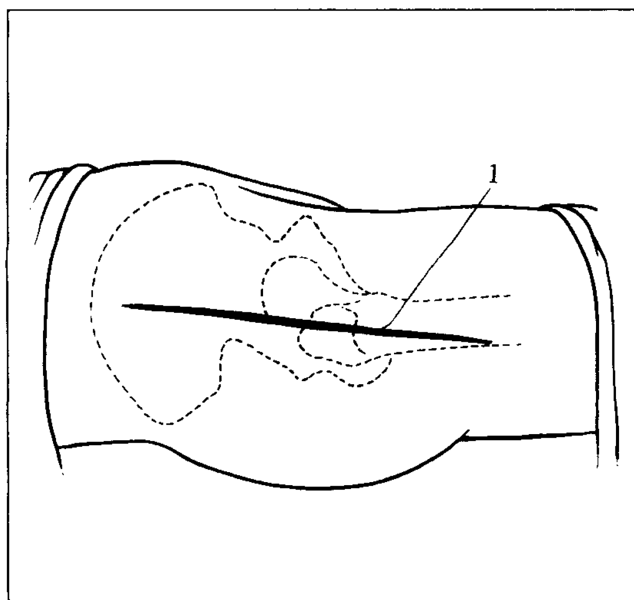


图 1

1—切口

(2)分离肌肉：沿切口切开皮下脂肪至大腿深筋膜。然后用手指从后至前触诊深筋膜下面的阔筋膜张肌。在切口远端于股骨干水平沿阔筋膜张肌后缘纵行切开深筋膜。向近侧端延伸深筋膜之切口，用手指触摸使切口一直在阔筋膜张肌之后缘进行(图 2)。

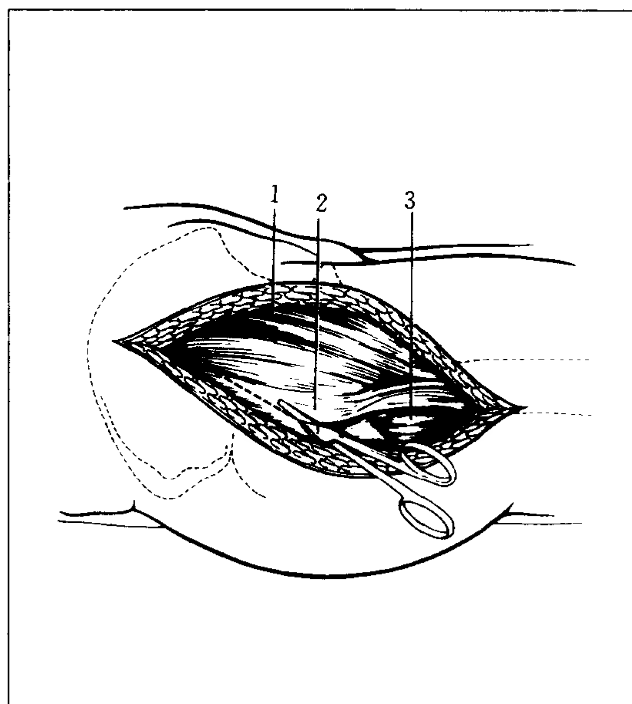


图 2

1—阔筋膜张肌筋膜；2—阔筋膜；3—股外侧肌

实际上阔筋膜张肌与臀中肌之肌间隙的定位有时很困难。容易做的方法是在髂前上棘至大粗隆之间的中段先行解剖。臀中肌肌纤维粗大，止于大粗隆的前外侧，阔筋膜张肌肌纤维较细，止于阔筋膜，走行方向不一，据此可以区别两肌肉。如术中切口太偏前方，则有可能进入阔筋膜张肌肌腹内，这时则找不到臀中肌与阔筋膜张肌之间的正确间隙。

将切开的筋膜向前后方向牵开，用手指在阔筋膜张肌与臀中肌之间作钝性分离，可见一血管束在上述两肌肉间隙中，该血管束可以结扎(图 3)。

由于臀中肌与阔筋膜张肌同为臀上神经所支配，该神经在靠近阔筋膜张肌在髂嵴上起点处进入该肌，故如果不将这两块肌肉从其起点处分开，则不会损伤其神经。

(3)用深拉钩将臀中肌向后上方牵开，显露髋关节上缘，可见关节囊被脂肪组织所覆盖。将髋关节充分外旋使关节囊处于紧张位。切开股外侧肌起点，并向远侧推开 1cm。此处为关节囊前面，股骨颈与股骨干之结合部。钝性解剖关节囊前之脂肪组织，因其对术后预

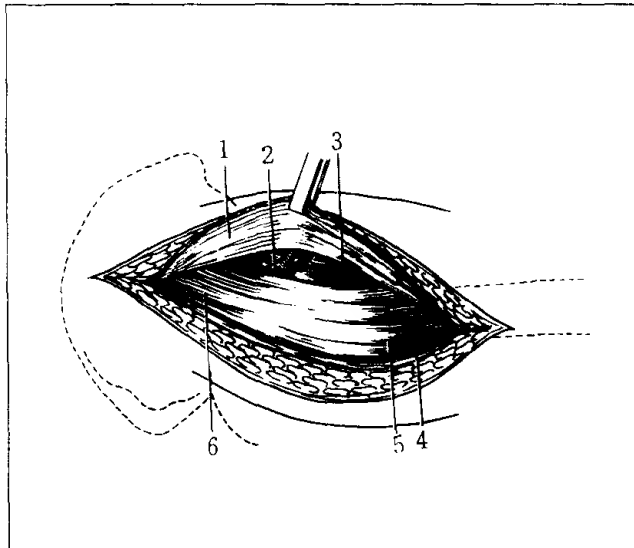


图 3
1—阔筋膜；2—臀上动脉；3—阔筋膜张肌；
4—阔筋膜；5—股外侧肌；6—臀中肌

防粘连及瘢痕形成有好处，应注意保存。

(4)髋关节外展装置的处理：手术中如需切断一部或全部外展肌装置，以使髋臼及股骨上端得到充分显露，常有两种方法。

大粗隆截骨：首先在股骨外侧触诊股外侧肌的附着点，可用电锯或线锯截断大粗隆。截骨基底应在股外侧肌在大粗隆的附着处(图 4)。

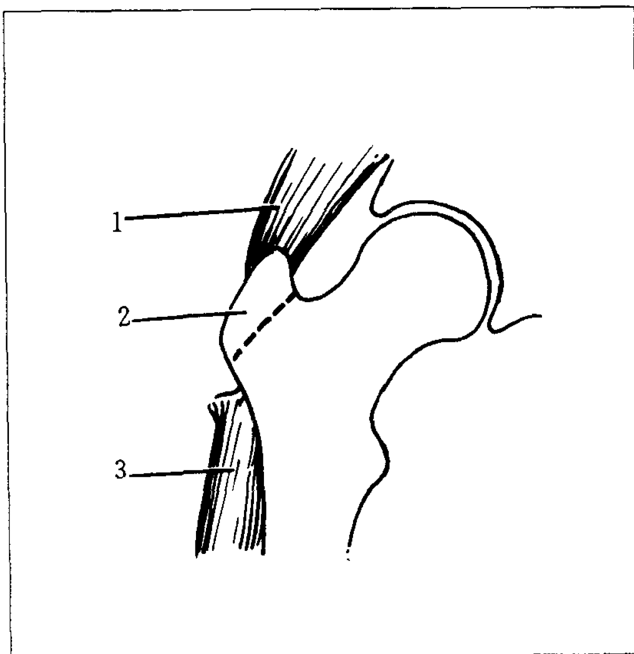


图 4
1—臀中肌；2—大粗隆；3—股外侧肌

截骨部分的厚度可依照手术的需要。截骨后将截断之大粗隆连同附着其上的臀中肌、臀小肌向上翻开。为使其能得到完全游离，应从其后面将一些软组织包括梨状肌等切断。

髋关节外展装置的部分切断：显露臀中肌在大粗隆上的止点，在止点稍上方的前缘切断厚且白的臀中肌腱(图 5)。

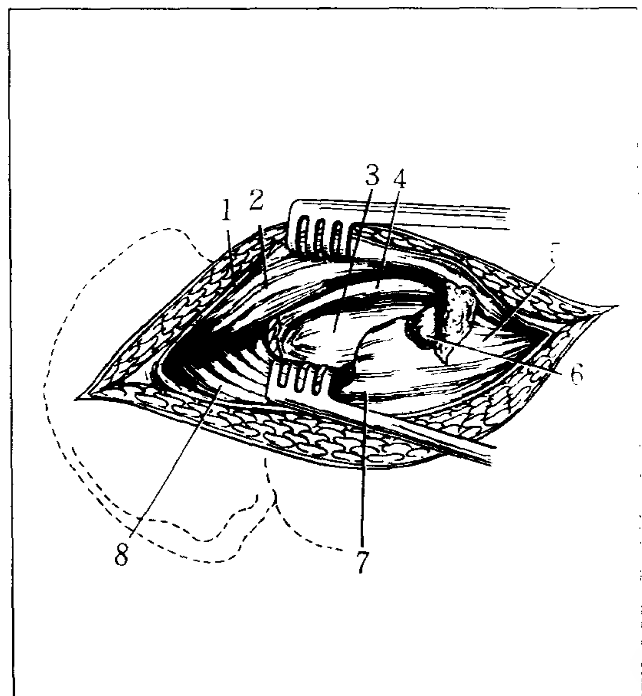


图 5
1—阔筋膜；2—阔筋膜张肌；3—前关节囊；
4—股直肌肌腱；5—股外侧肌；6—股骨前面；
7—臀中肌肌腱；8—臀中肌

该腱切断多少，应根据具体情况而论。

(5)显露关节：沿股骨颈及股骨头方向钝性解剖髋关节囊之前面。将髋关节轻度屈曲，使股直肌松弛，以便易于从关节囊上切断股直肌的反折头而显露髋臼前缘，同时股神经、血管也处于松弛位。用 Hohman 牵开器插在股直肌和髂腰肌腱之深面，使关节囊易显露。先在关节囊的前方做一纵行切口，再于关节囊在髋臼缘附着点做一横形口，使关节囊呈“T”形切开(图 6)。

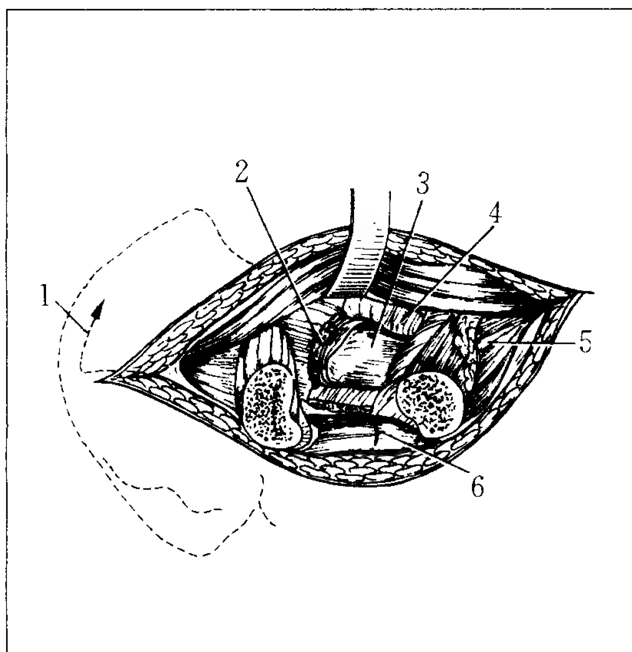


图 6

1—近端筋膜切开线;2—髋臼上缘;
3—股骨头颈;4—关节囊;5—股外侧肌;
6—沿臀大肌纤维切开线

在关节囊切开后,外旋髋关节即可使股骨头脱出。

手术中应正确使用 Hohman 牵开器,插入位置要正确,且不可牵拉过紧,以免使切口内侧的股神经、股血管损伤。在髋关节脱位前应将关节囊充分切开,大腿外旋时不要用力过猛,以免股骨干产生螺旋型骨折。

4.8.3 髋关节侧方的手术途径(Ollier 手术途径)

Lateral Approach of Hip

病人可仰卧位也可侧卧位。

【手术步骤】

(1)切口:切口始于髂前上棘,向远侧切开,至股骨大粗隆下横过大粗隆,然后弯向股骨后方,再向近后侧直行,止于大粗隆与髂后上棘之间的中点,使切口在髋关节及股骨上端外侧面呈 U 形(图 1)。

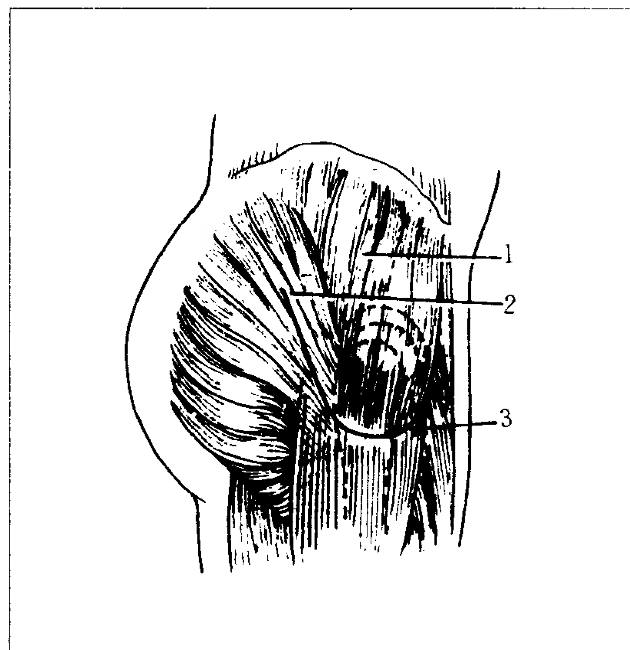


图 1

1—臀中肌;2—臀大肌;3—切口

(2)关节外显露:切开阔筋膜后,将臀中肌和阔筋膜张肌向两侧牵开,直到显露大粗隆为止。用骨刀或锯将股骨大粗隆截断,解剖附着其上的梨状肌,闭孔内、外肌,孖上肌,孖下肌、臀中、小肌,使其向近侧翻转。在切口的后半部,沿切口方向将臀大肌纤维分开。此时,可将切口近侧的皮肤、肌肉连同大粗隆瓣一并向近侧翻开,即可见到髋关节关节囊(图 2)。

这一途径显露广泛,视野开阔,切口不深,易于操作。沿股骨颈上面将关节囊纵行切开,即显露髋关节及股骨颈。手术过程中须小心保护旋股内侧动脉的关节囊分支,它从关节囊的后部进入股骨颈,供应股骨颈及股骨头的血运。当关闭切口时需将大粗隆复位,或根据需要做移位,再用螺钉、钢丝等将其固定。

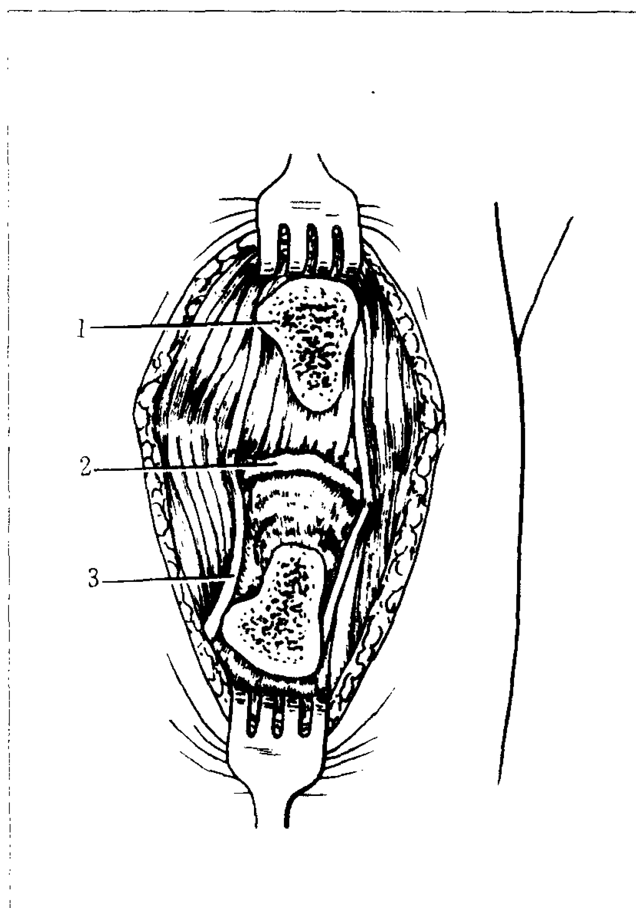


图 2
1—向近侧翻开的大粗隆；
2—髋臼上缘；3—髋关节囊

4.8.4 髋关节后侧的手术途径

Posterior Approach of Hip

后侧途径是显露髋关节的最实用的切口。这一切口为 Moore 所推广，有时也称为 Moore 切口或南方切口。

所有后切口均可简便、安全、快速显露髋关节。切口显露过程中不干扰外展肌因而术后不影响外展肌的力量。

病人取侧卧位，患侧在上。对侧下肢应保持髋、膝关节屈曲位。并注意保护对侧肢体骨盆的骨突，以防褥疮。患肢应保证能在术中的屈曲、内收、内旋活动(图 4-8-6)。

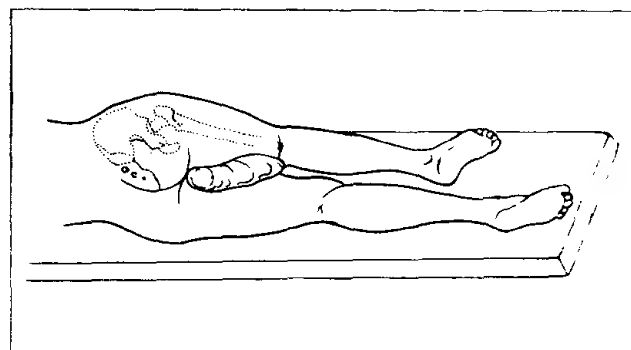


图 4-8-6 髋关节后侧手术途径的体位

【手术步骤】

(1)切口：在髋关节的后方做一弧形切口，其中心为大粗隆的后面。该切口始于髂后上棘下外方约 5cm，与臀大肌纤维方向平行向外向下，直至股骨大粗隆的后上角；然后沿股骨大粗隆后缘向下延伸 5cm(图 1)。

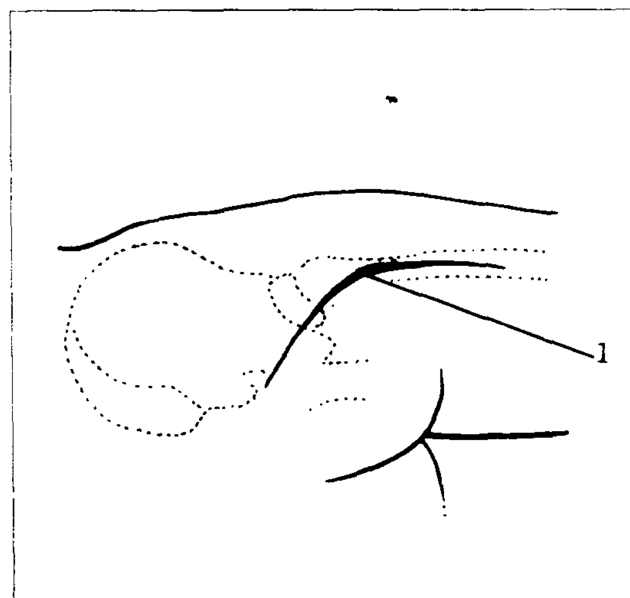


图 1
1—切口

如果髋关节呈屈曲挛缩时，这一切口则成一以大粗隆后面为中心的纵直切口。而当髋之屈曲挛缩被纠正后，切口仍呈 Moore 切口之弧形状。

(2)沿皮肤切口方向切开浅层与深层筋膜。覆盖臀大肌的筋膜厚度不同，在老年较薄，年轻较健壮者厚。将该筋膜切开后沿肌纤维方向钝性分开臀大肌的全层，直至髂胫束

的后部。将臀大肌在阔筋膜上的附着处顺切口的垂直部分切开 5cm，将分开的臀大肌连同切开的阔筋膜向上下牵开，深面即为髋关节的后外侧面，其上有附着在股骨后外侧面上部的外旋短肌群，再上有脂肪组织盖于外旋肌群之上。应注意：坐骨神经通过坐骨大切迹出骨盆后在外旋短肌上走行，并有脂肪组织包裹（图 2）。

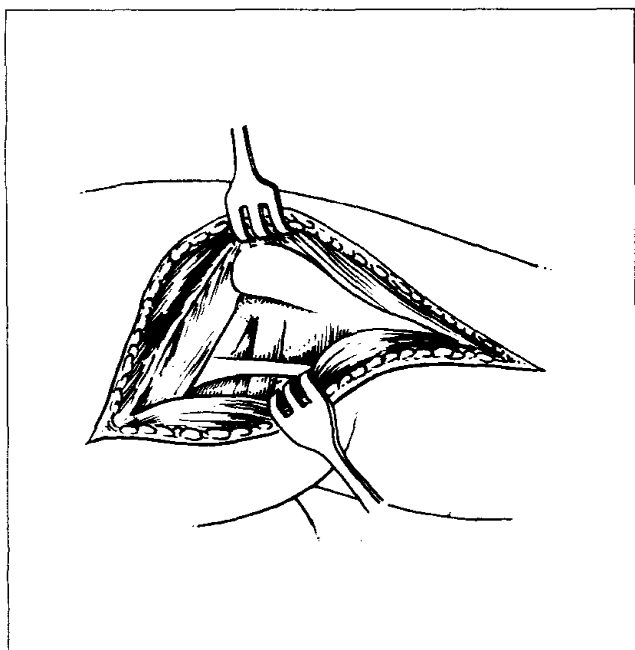


图 2

触诊可以清楚地感觉到坐骨神经；术中无将坐骨神经解剖出来的必要，以免出血。将髋关节内旋，使内旋短肌处于紧张状态，同时坐骨神经也远离其止点。将梨状肌、闭孔内肌腱在接近大粗隆处的止点处切断，用骨刀将肌肉从关节囊上剥离，并向后侧翻开显露出髋关节关节囊（图 3）。

如果需更充分显露关节后方，有时需将股方肌的上半部切断，但常常容易出血。

（3）关节囊后部充分显露后，可将关节囊做纵行或 T 形切开。将髋关节屈曲、内旋后，股骨头即可脱出（图 4）。

根据需要切开后关节囊，可以使股骨头、颈充分显露。

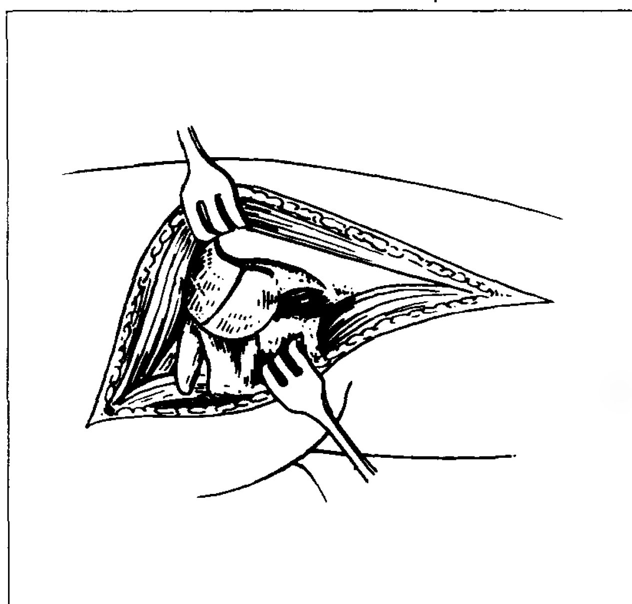


图 3

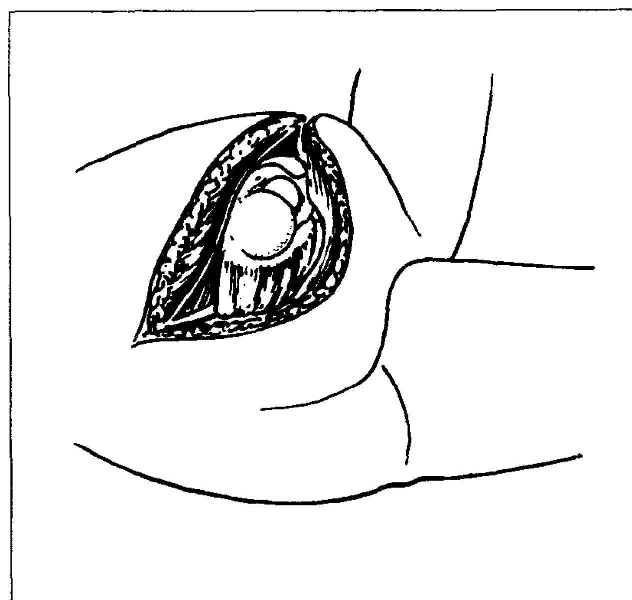


图 4

4.8.5 髋关节内侧的手术途径

Medial Approach of Hip

内侧途径首先为 Ludloff 所设计，适用于髋关节屈曲、外展、外旋畸形的先天性髋关节脱位。该切口的皮肤至股骨头的内侧面的距离约为髋关节中立位的显露的一半。目前

很少用这一切口。

病人仰卧在手术台上，患肢呈屈曲、外展、外旋位，患侧足跟放在对侧膝关节内侧面（图 4-8-7）。

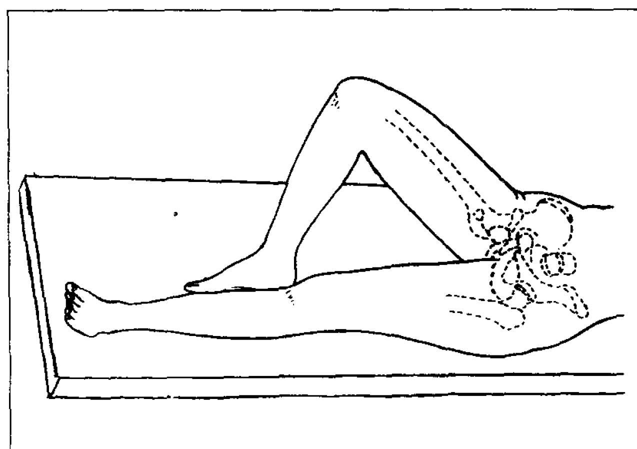


图 4-8-7 髋关节内侧手术途径的体位

【手术步骤】

（1）切口：在耻骨结节下 3cm 处开始，沿大腿内侧面做一纵行切口。切口向下走行于内收长肌之上，其长度按所需显露股骨长度而定（图 1）。

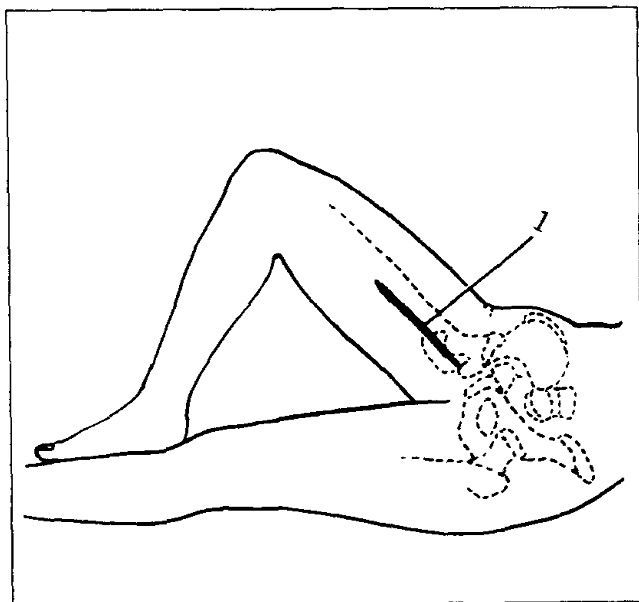


图 1

1—切口

切开筋膜找到股薄肌及内收长肌之间的肌间隙，用手指可沿该间隙分开扩大切口（图 2）。

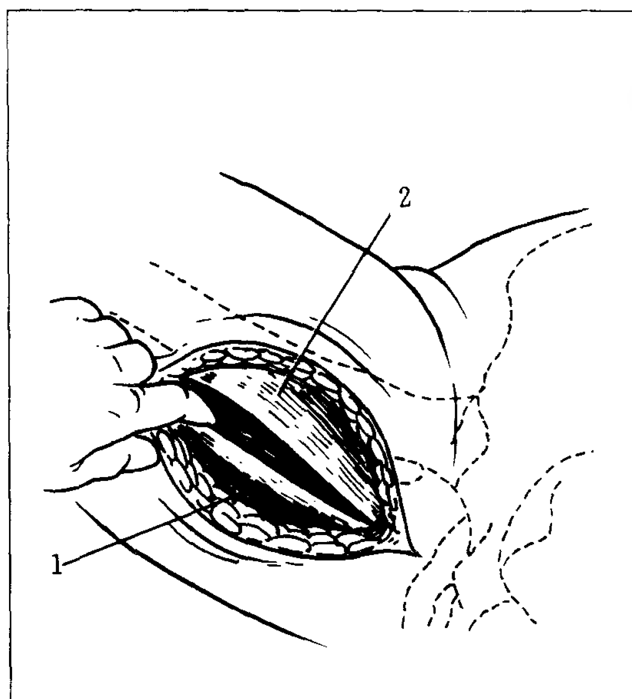


图 2

1—股薄肌；2—内收长肌

由于这两块肌肉均为闭孔神经的前支所支配，且进入肌肉点在切口的近端，一般易损伤。

（2）进一步显露应在内收短肌与内收大肌之间肌间隙进行。然后将内收长肌内收短肌向前牵开，股薄肌与内收大肌向后牵开，直至术者的手指在切口近侧能触及小粗隆。在显露过程中勿伤及闭孔神经的前支及供应股薄肌的血管束。髋关节关节囊和小粗隆均位于切口的上端。

4.8.6 髋关节广泛的手术途径

Extensive Approach to Hip

Carnesale 将几种切口进行综合形成髋关节的广泛显露切口，适用于复杂的髋臼骨折行切开复位。切口的后部或前部可以按需要单独应用，真正应用整个切口的机会并不

多。

在手术台上将病人牢靠固定于侧卧位，患侧在上。应使病人能向两侧倾斜。皮肤准备应从胸廓中部至膝关节下方。铺巾后应能允许下肢自由活动。

【手术步骤】

（1）切口：从髂后上棘开始做皮肤切口，并走行于髂嵴向前延伸，止于髂前上棘稍近侧。如果需用切口前部可将切口延伸至腹股沟皱褶。垂直于这个横切口，在大腿外侧面中线向远侧做切口，使之绕过大粗隆中心，于臀皱褶水平使切口向后转90°，至大腿后侧面中线。按手术要求可将切口在大腿后面中线延长4～5cm（图1）。掀开皮肤筋膜瓣，并向后方游离。

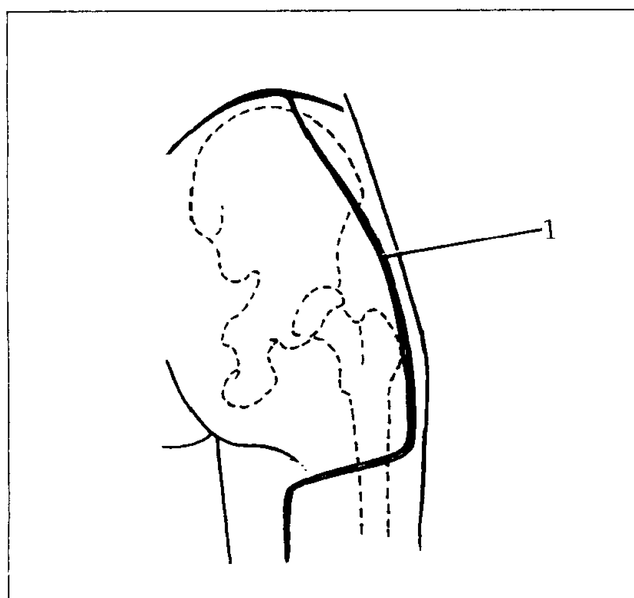


图 1
1—切口

（2）在切口远端深筋膜下先找到大腿后侧皮神经。切开筋膜以及该神经至臀大肌的远侧缘，该神经将与臀大肌离开。自股骨和大粗隆上纵行切开髂胫束部分，使臀大肌在股骨侧的附着处游离。在髂胫束上稍向近侧延伸切口，方法为在大粗隆处于阔筋膜张肌后缘插入一手指确定臀大肌的上缘与髂胫束的交界缘，用剪刀向近侧剪开肌肉缘至髂嵴（图2）。

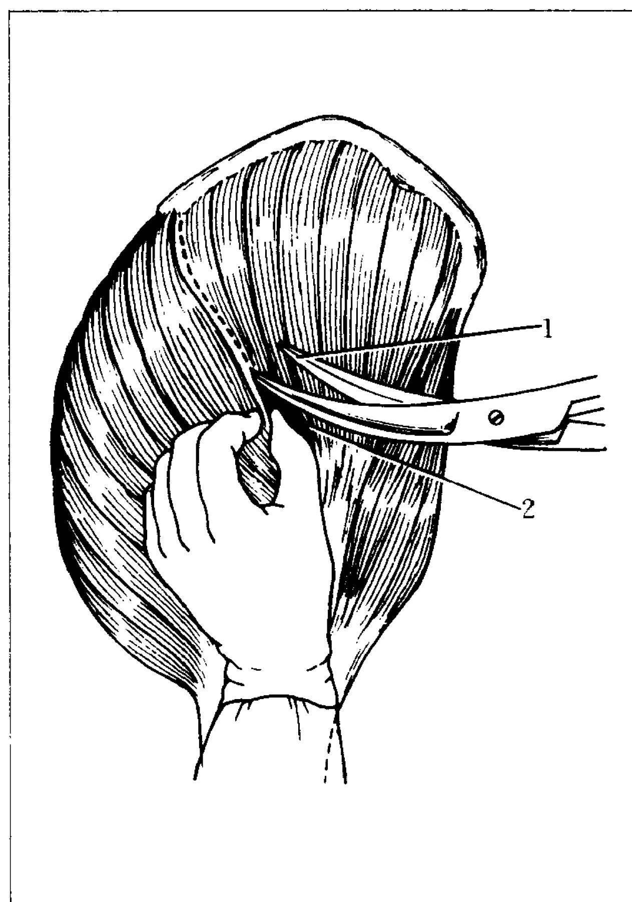


图 2
1—沿髂胫束上缘剪开；
2—翻开游离的臀大肌上缘

（3）掀开臀大肌远侧缘及至大腿的后侧皮神经，从股骨上切断该肌肉的较厚的止点，并注意止血。自臀大肌深面将大腿后皮神经游离，并以臀大肌在骨盆上附着点为轴轻轻将臀大肌向内侧翻开（图3）。

（4）自大粗隆处将短外旋肌群切断，向内翻开，用骨刀行骨膜下剥离肌群，以显露髋臼的后壁（图4）。

如果髋臼需显露更高，则应将大粗隆截骨连同髋关节外展肌一并翻向近侧（图5）。

（5）对髋臼前面骨折，则切口应向前延伸到腹股沟皱褶处。找到股外侧皮神经并加以保护。自髂前上棘将腹股沟韧带、缝匠肌及股直肌切断，但要保持阔筋膜张肌完整。将髂肌自骨膜下剥离，如果需要可将骨盆内壁的闭孔内肌也行剥离，以显露髋臼的前面。

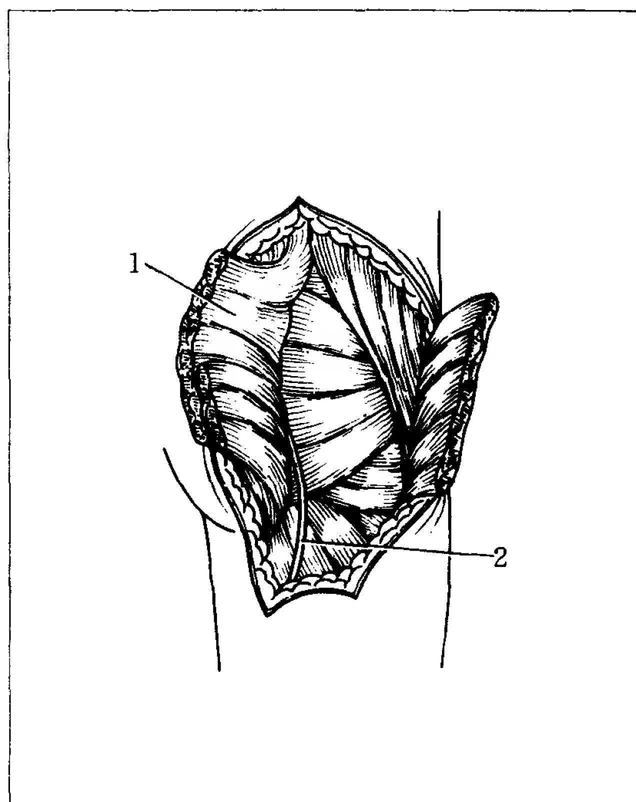


图 3
1—翻开臀大肌；2—坐骨神经

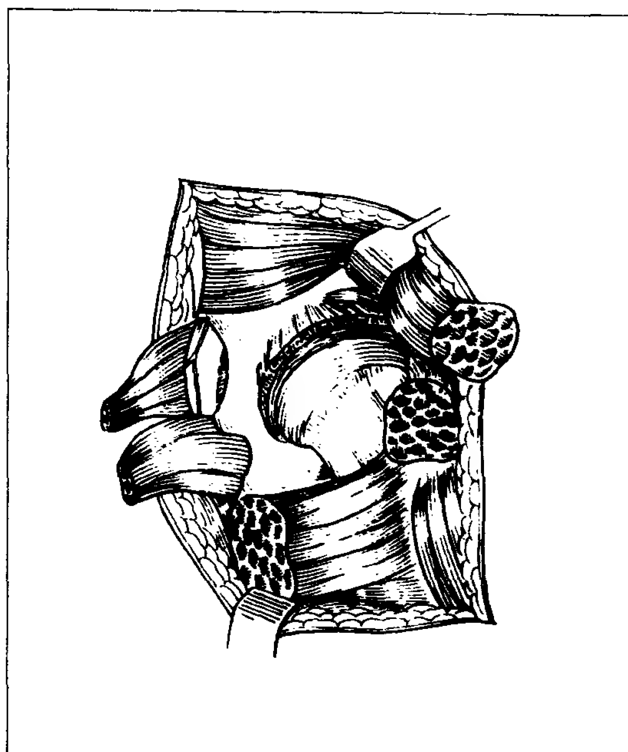


图 5

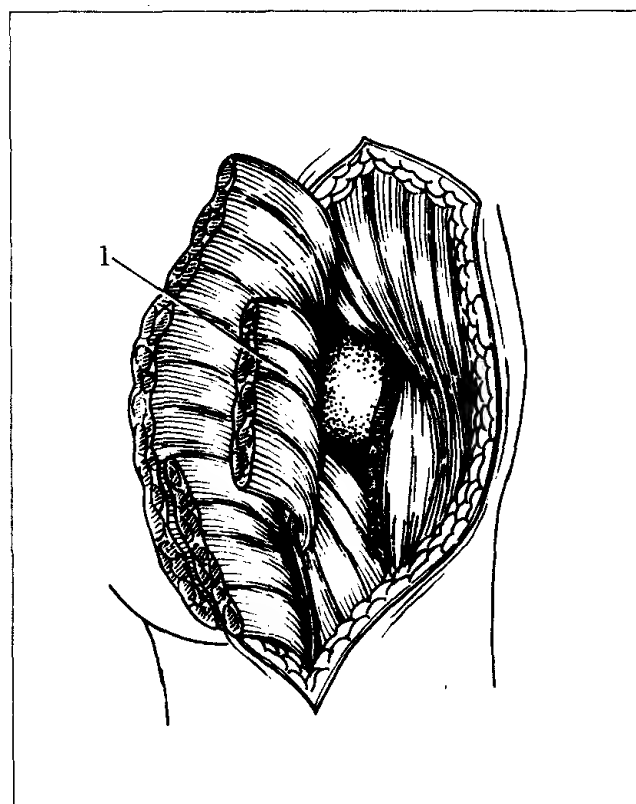


图 4
1—翻开的外旋肌群

4.9 股骨的手术途径
Approach to Femur

大腿有三组主要肌群：

(1)髋关节内收肌群，由闭孔神经支配，位于大腿内侧部。内收大肌具有髋关节的内收和伸展功能，受闭孔神经和坐骨神经双重支配。

(2)膝关节伸肌，受股神经支配，位于大腿的前部。

(3)膝关节屈肌群(也可伸髋关节)，为坐骨神经支配，位于大腿的后部。

膝关节屈肌群以一层薄的内侧肌间隔与髋关节的内收肌群相分开，以坚强的外侧肌间隔和膝关节伸肌群相隔开。内收肌群和伸肌群之间则无肌间隔隔开(图 4-9-1)。

有三条主要神经走行于大腿。闭孔神经

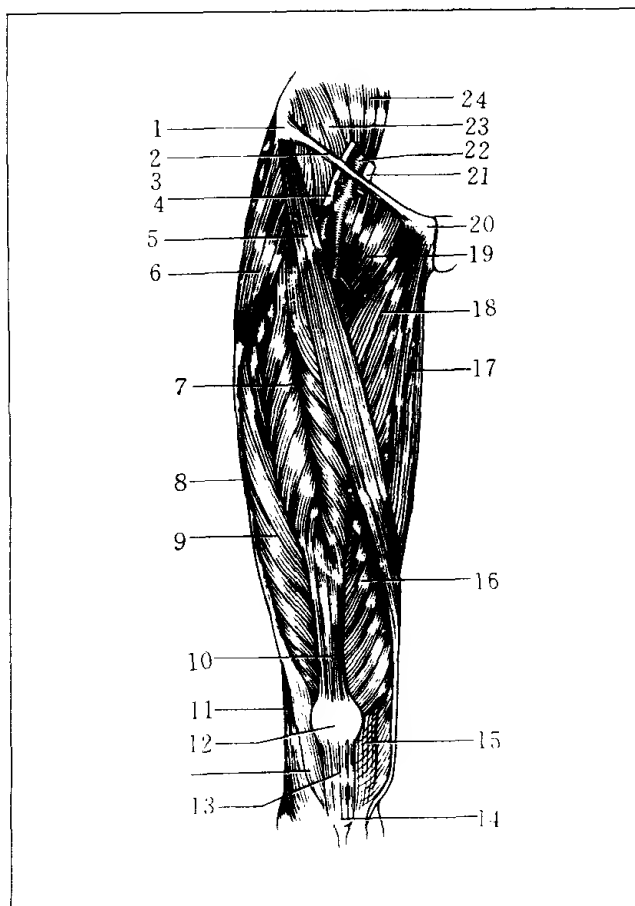


图 4-9-1 大腿前内侧肌群

1—髂前上棘；2—腹股沟韧带；3—臀中肌；4—股神经；5—缝匠肌；6—阔筋膜张肌；7—股直肌；8—髂胫束；9—股外侧肌；10—股四头肌肌腱；11—肌二头肌肌腱；12—髌骨；13—髌韧带；14—胫骨结节；15—内侧肌间隔；16—股内侧肌；17—股薄肌；18—内收长肌；19—耻骨肌；20—耻骨结节；21—股静脉；22—股动脉；23—髂肌；24—腰大肌

来自腰丛(L2. ～L4.)，走行在内收肌中，支配所有的内收肌。坐骨神经来自腰骶丛(L4. ～L5.,S1. ～S3.)，位于大腿后侧，支配腘绳肌和内收大肌的伸肌部分。该神经在股二头肌长头的深面，内收大肌的浅面走行，当股二头肌从坐骨结节向腓骨小头走行过程中，坐骨神经位于肌肉的内侧。股神经是腰丛(L2. ～L4.)的分支，当其进入大腿后立即分为数支，支配全部膝关节伸肌。

股动脉穿行于整个大腿。它的主要分支，股深动脉，是大腿肌肉的主要血运来源。股动脉除了在股三角发出股深动脉外，在大腿无其它重要分支。股动脉走行于腹股沟韧带的中点，在其下方进入大腿，直接对着股骨头，因此触摸股动脉搏动可以作为股骨头的表浅标志。该动脉在髂腰肌表面走行，然后在股三角的底部于缝匠肌之下消失。再走行在内收长肌的表面，在这里动脉居于缝匠肌之下的沟内，即所谓的 Hunter 管。该管走行于大腿伸肌和内收肌间隔内，以厚的筋膜及缝匠肌为顶；内收肌为后壁，内收长肌在上方，内收大肌在下方；前壁为股内侧肌。在 Hunter 管内与股动脉伴行者是隐神经(股神经的皮支)、股静脉，以及在管上半支配股内侧肌的神经分支(图 4-9-2)。

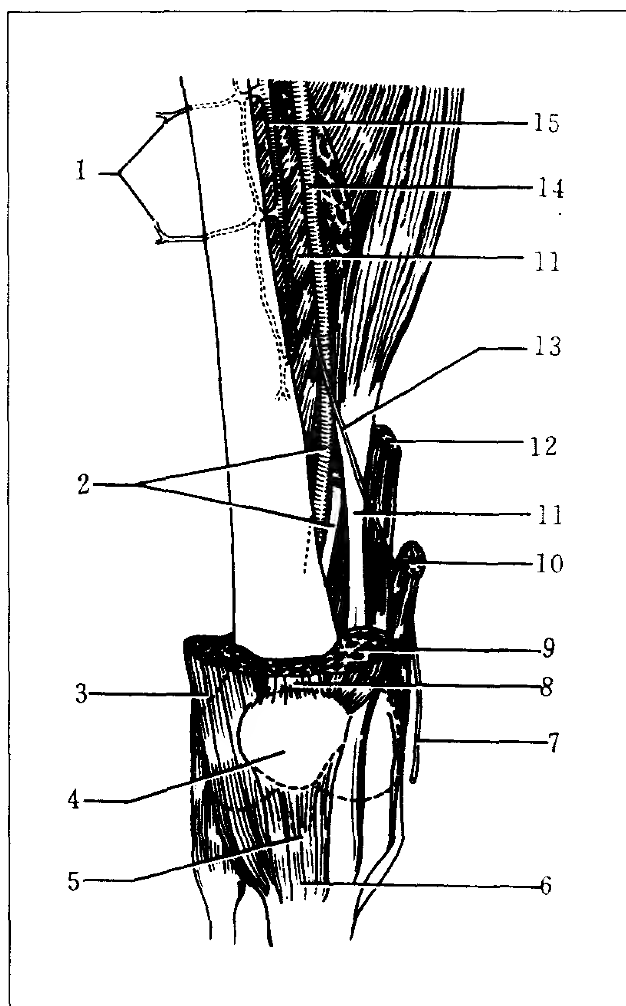


图 4-9-2 Hunter 管的解剖

1—股深动脉穿通支；2—股动静脉；3—股外侧肌；4—髌骨；5—髌韧带；6—胫骨结节；7—隐神经；8—股四头肌；9—股内侧肌；10—缝匠肌；11—内收大肌；12—股薄肌；13—隐神经；14—股动脉；15—股深动脉

股动脉在膝上一横掌处穿过内收大肌，进入腘窝与坐骨神经伴行。股三角股动脉居于股静脉之外侧，而在腘窝处则居于内侧。这可能是胎儿期发育过程中肢体旋转的结果。动脉在走行过程中与股骨的相对位置也有变化。在大腿上段动脉居于股骨前面，中段动脉居内，在下段动脉居后。不仅在手术显露过程中而且在做骨牵引及固定架插入骨针时均应考虑这种相对关系的改变。

自股三角内的股动脉外侧面发出的股深动脉供应大腿部肌肉的血运，股动脉和股深动脉在离开股三角之后，相对位置即发生了改变，股深动脉穿过内收长肌并居于该肌之后，而股动脉则走行在该肌之前，内收肌则被两动脉所夹隔（图 4-9-3）。

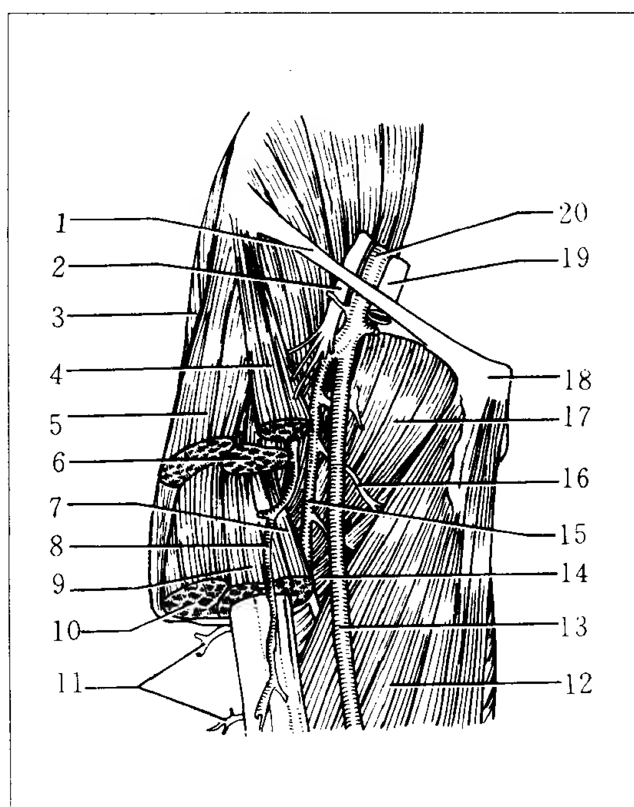


图 4-9-3 股三角解剖

1—腹股沟韧带；2—股神经；3—臀中肌；4—缝匠肌；5—阔筋膜张肌；6—髂腰肌肌腱；7—股内侧肌；8—旋股外动脉；降支 9—股中间肌；10—股外侧肌；11—穿通动脉；12—内收长肌；13—股动脉；14—内收短肌；15—股深动脉；16—旋股内动脉；17—耻骨肌；18—耻骨结节；19—股静脉；20—股动脉

股深动脉的四条穿通支通过大腿内侧肌间隔向后方走行，围绕股骨旋转，在大腿外侧，穿过外侧肌间隔进入大腿前间隔。经股骨后外侧切口显露股骨时应该注意结扎这些穿通支。

旋股内动脉走行在髂腰肌和耻骨肌之间，位于内收长肌之上缘。从这里它沿着股方肌和内收大肌的肌间隔走行，并在此分支。其升支沿股方肌上缘走行，在髋关节后切口时有可能被切断，而造成出血。水平支走行于股方肌和内收大肌之间，形成交叉吻合的一个臂。

旋股外侧动脉在股直肌的外侧，在前外侧切口的上半部可遇到这一动脉。在此处该动脉有三个分支：

（1）升支在阔筋膜张肌和缝匠肌之间，向上朝髂前上棘走行。在髋关节前切口显露中应该将其结扎。

（2）横行支继续围绕股骨旋转加入旋股内动脉之横支，参与交叉吻合。

（3）降支沿股中间肌与股外侧肌之间隔走行，该支可在股骨的前外侧切口的显露中遇到。

大隐静脉发自踝关节背侧的足背静脉弓的内侧端，经过内踝前面，沿小腿内侧向上走行，经大腿内侧进入股静脉。

4.9.1 大腿前外侧的手术途径

Anterolateral Approach to Femur

大腿前外侧途径常用于显露股骨干中1/3，但实际上这一切口可以延伸到髋关节面，故可以将整个股骨干显露。显露中因常需分开股直肌、股中间肌，使股四头肌之滑动装置受到干扰，因而术后常有粘连发生，造成膝关节伸屈功能障碍。手术对股四头肌的各部分操作应轻柔。

病人取仰卧位。

【手术步骤】

(1)切口：自髂前上棘下 5cm 至髌骨的外侧缘做一直线切口。这一切口可显露股骨的全长。根据需要也可取中 1/3 显露相应部位的股骨干(图 1)。

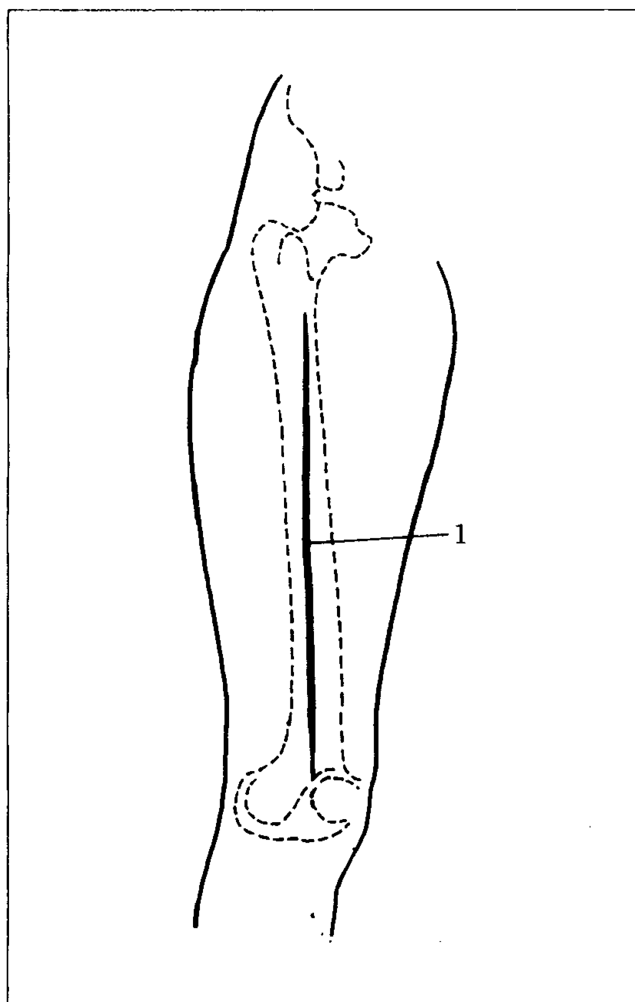


图 1
1—切口

(2)切开浅、深筋膜后，做浅层肌肉解剖。这一切口不是真正的通过神经间界面，而是在由股神经支配的股直肌与股外侧肌之间进入。支配股外侧肌的神经在股骨干上端水平进入该肌的内侧缘，故除紧靠大腿上部之外，在肌间隔解剖是安全的。在切口上端的肌间隙中有由旋股外侧动脉发出的血管穿行，显露时需行结扎。

(3)在股骨的前面分开股中间肌之肌纤维，纵行切开骨膜，在骨膜下剥离即可显露出股骨干(图 2)。

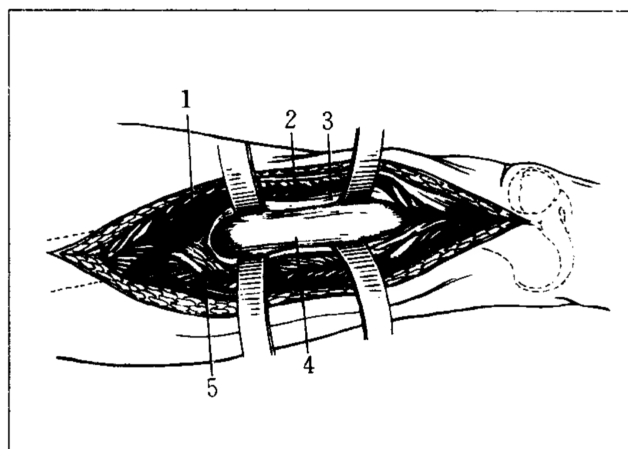


图 2
1—股直肌；2—股中间肌；3—骨膜；4—股骨；5—股外侧肌

在股骨下 1/3 处股中间肌并不在骨上附着，有膝关节滑动装置隔开，故在这一区域中股四头肌可在股骨前面滑动。

(4)近侧切口扩大：将皮肤切口延伸到髂前上棘，沿切口方向切开深筋膜，找到阔筋膜张肌与缝匠肌之间的肌间隙。在该间隙中结扎横行的旋股外侧动脉分支。分开缝匠肌与阔筋膜张肌后，显露出切口外侧臀中肌及内侧的股直肌。从髂前下棘切断股直肌起点，即可达到髋关节的前上面。

(5)远侧切口扩大：沿髌骨外侧缘延长切口，止于膝关节线稍下。将髌骨外侧支持韧带自其髌骨止点下 1cm 处切开，并切开膝关节滑膜即可显露出膝关节内结构。

4.9.2 大腿外侧的手术途径

Lateral Approach to Femur

大腿外侧途径是骨科最常用的切口之一，可使股骨上 1/3 得到充分显露。也可以向下延长显露整个股骨全长。劈开股外侧肌使显露股骨快而且容易。但劈开股外侧肌过程中由于小血管断裂可以造成出血，术中注意

止血，一般无严重后果。

股骨和股骨上端行内固定时应将病人仰卧于骨科手术牵引床上。使患肢呈外展、内旋位固定。会阴处放置的反牵引柱应放好棉垫并与会阴紧贴(图 4-9-4)。

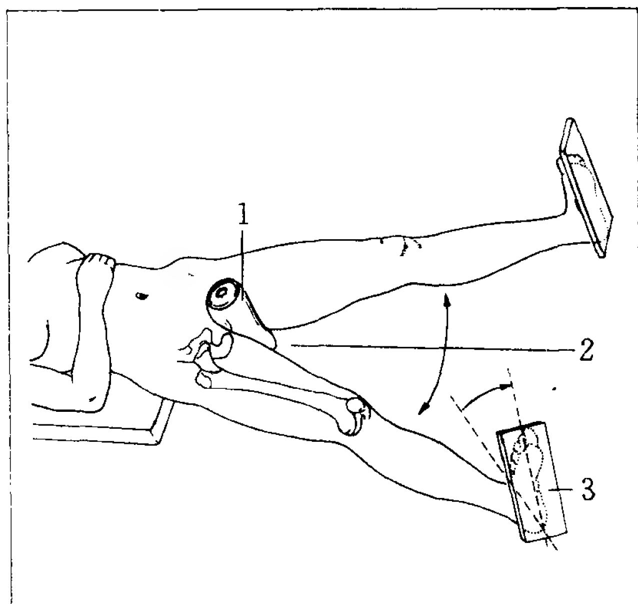


图 4-9-4 大腿外侧手术途径的体位

1—反牵引柱；2—双下肢外展；3—下肢内旋

为方便术中 X 线对正侧位的监测，应将两腿之间、床的高度等留有足够的空间以方便手术 X 线机的操作。摆好体位后应特别仔细检查勿使身体裸露部分与床体金属结构直接接触。

如做股骨干部手术，特别是股骨髓内钉固定，应采用侧卧位，患侧在上。肢体、骨盆等骨突部位以棉垫垫好，以防术中褥疮发生。

【手术步骤】

(1)切口：在大腿外侧面自股骨大粗隆至股骨髁间连线做切口。切口的长度依手术要求确定。

(2)沿切口走行方向，顺着阔筋膜张肌纤维切开阔筋膜，显露出股外侧肌(图 1)。

(3)沿股外侧肌肌纤维方向纵行切开，可用 Hohman 牵开器在肌肉深面插入，其尖端可越过股骨的前面。然后插入第二个 Hohman 牵开器在股骨干的后面(图 2)。

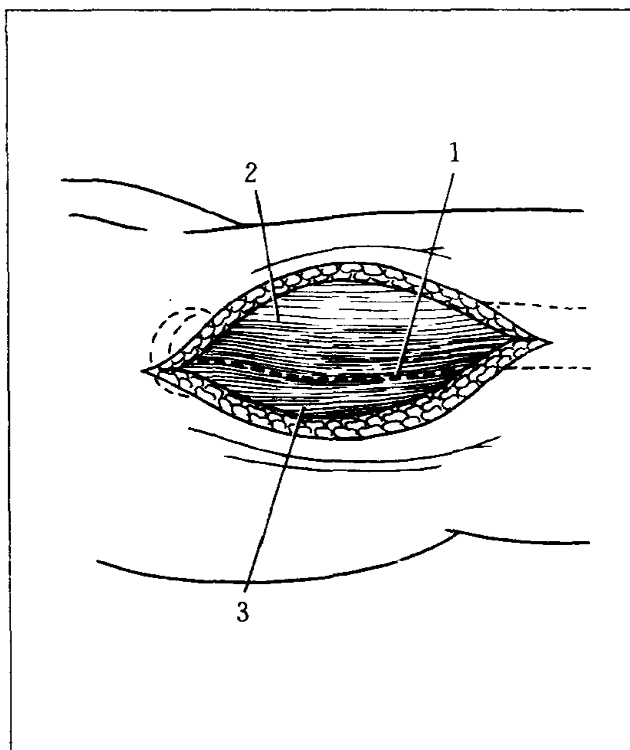


图 1

1—切开阔筋膜；2—阔筋膜张肌远端表面筋膜；3—髂胫束

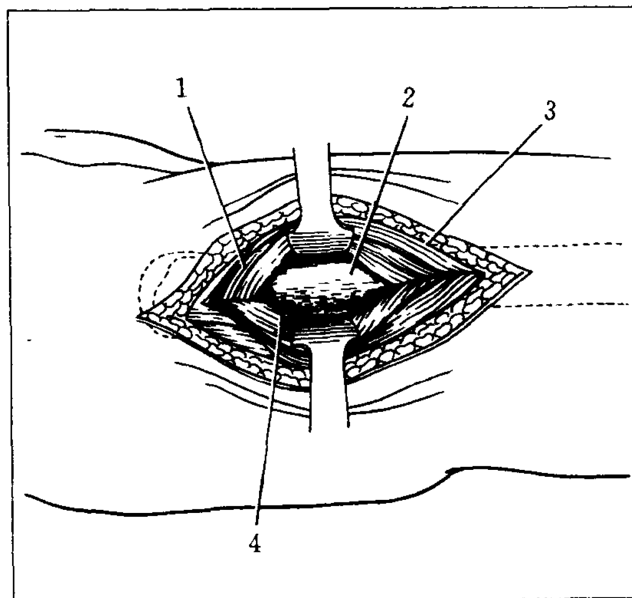


图 2

1—股外侧肌；2—股骨上端；3—阔筋膜；4—骨膜

将两个 Hohman 牵开器向前后拉开即可将股外侧肌进一步分开。在股骨的近侧 1/4 处可遇到旋股外侧动脉的分支，在股骨的远侧 1/4 处可遇到膝外上动脉分支。这些血管均钳夹、切断、结扎。

(4)切口的延伸：如需要可将该切口延伸

到膝关节，使股骨干外侧面充分显露（图 3）。

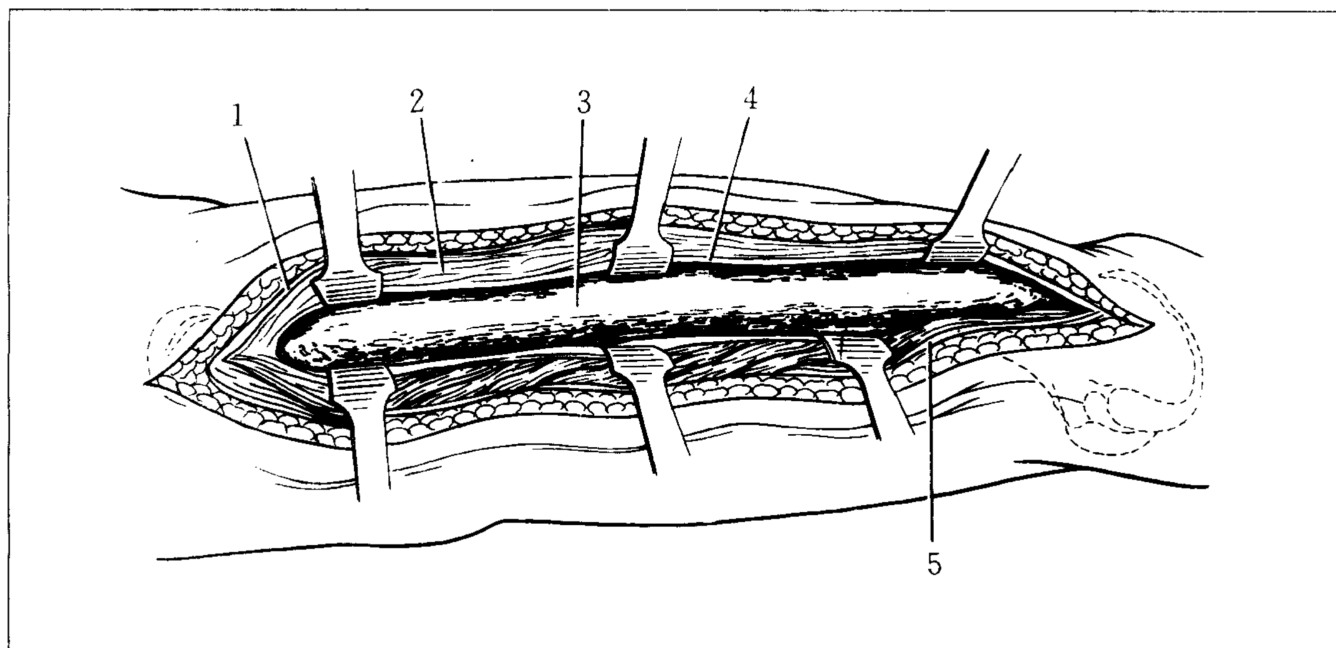


图 3

1—阔筋膜；2—股外侧肌；3—股骨；4—骨膜；5—股外侧肌腱部

4.9.3 大腿后外侧的手术途径

Posterolateral Approach to Femur

大腿后外侧切口可以显露股骨全长，因其从外侧肌间隔进入，故不会干扰股四头肌。

病人仰卧位，患侧臀下垫一沙袋。下肢内旋，使大腿后外侧面旋到外前方便于操作。

【手术步骤】

（1）切口：远端自股骨外髁开始，沿股骨的后部向近侧延伸在大腿后外侧做一纵行切口，其确切长度取决于手术的需要（图 1）。

（2）沿大腿深筋膜走行方向，切开浅筋膜及阔筋膜（图 2）。

在阔筋膜之深面，辨认股外侧肌，循该肌向后解剖至外侧肌间隔。在肌肉与肌间隔之间切开并将股外侧肌向前翻开。在股骨中段，可遇到几支来自股深动脉的穿通支。它们从股二头肌穿过外侧肌间隔，横行走向，在显露过程中应一一结扎或电凝。如断裂的血管末能结扎，在回缩后会造成出血，使手术野不清楚（图 3）。

沿着股外侧肌与外侧肌间隔间隙继续解剖，并将股外侧肌在肌间隔上的附着点切断，至触及股骨。在股骨嵴之外侧唇切开骨膜并行骨膜下剥离，显露股骨。

（3）切口的延伸：这种切口对显露股骨下 2/3 最方便。向上延伸可显露股骨大粗隆，但在上方显露时，臀大肌肌腱位于外侧肌间隔之后方，操作不甚方便。

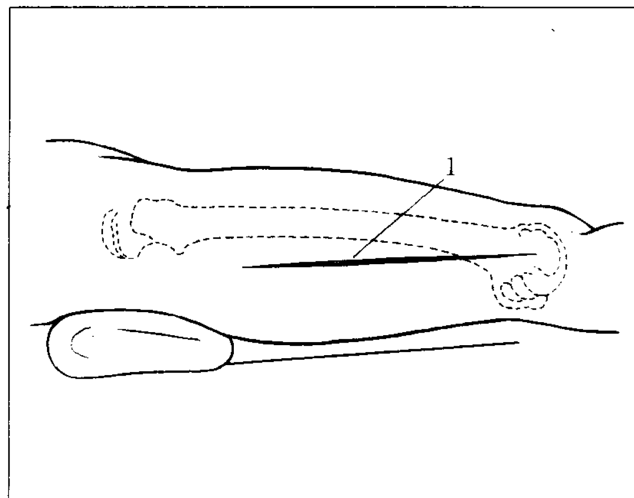


图 1

1—切口

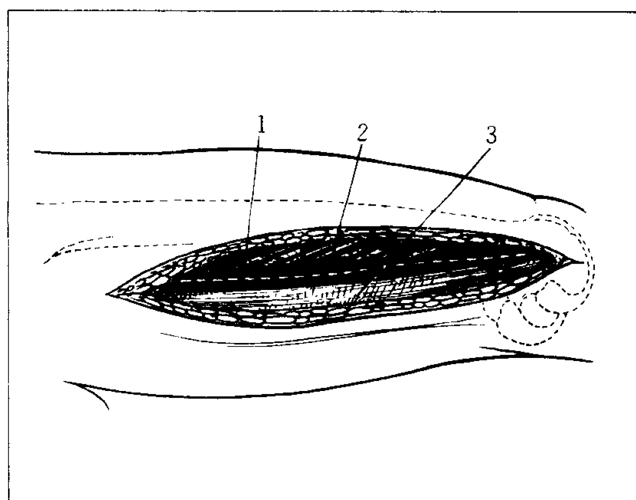


图 2
1－覆盖股外侧肌之阔筋膜；2－切开筋膜；3－髂胫束

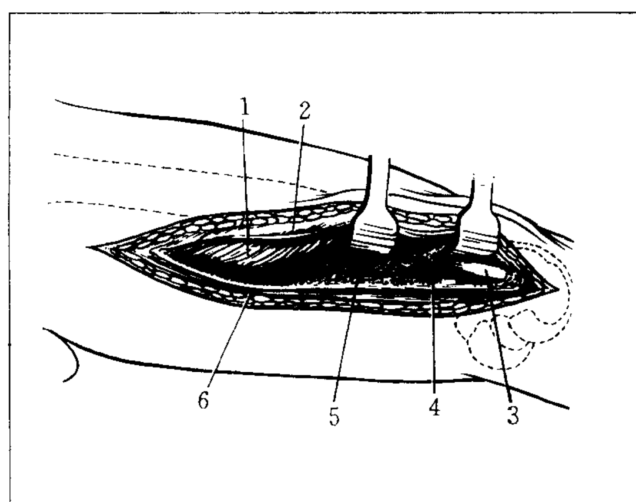


图 3
1－阔筋膜；2－股外侧肌；3－股骨远端；4－旋股外动脉穿通支；5－外侧肌间隔；6－髂胫束

4.9.4 大腿后侧的手术途径

Posterior Approach to Femur

单纯为显露股骨很少采用后方切口，但是，如果大腿前侧由于皮肤上的问题而不能采用前侧或外侧切口或显露股骨的同时需要显露坐骨神经时，可采用后侧切口显露。后侧切口常用于显露股骨中段 3/5 的部分。

病人俯卧在手术台上，于骨盆及胸部两侧纵行垫一软枕，使胸、腹部不接触手术床面，以保证手术过程中呼吸通畅。

【手术步骤】

(1)切口：在大腿后侧面做一正中纵行直切口，切口近端为臀皱褶之下缘，远侧为腘窝的近侧缘。切口的长度按手术需要而定(图 1)。

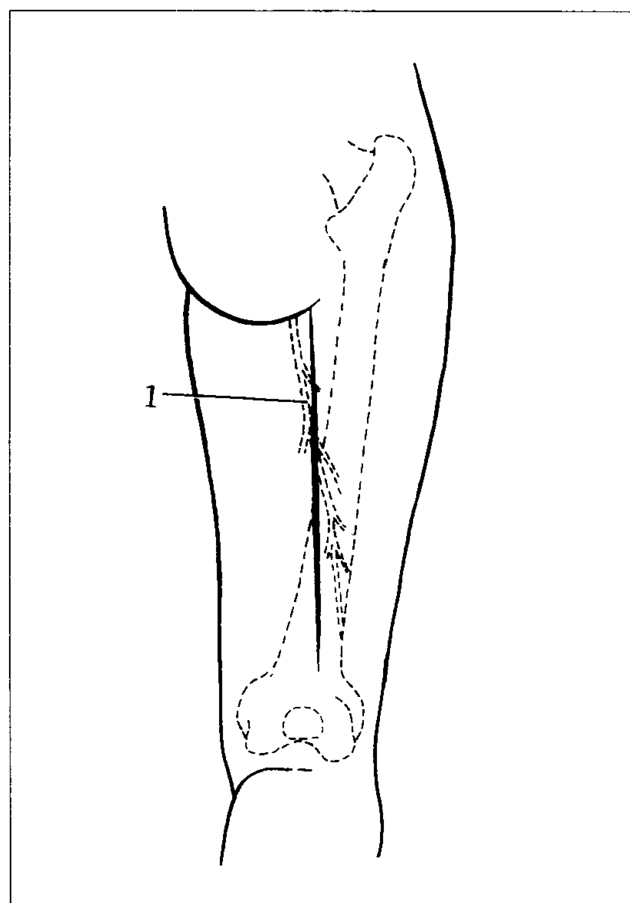


图 1
1－股后侧皮神经；2－切口

(2)大腿后方不同部分的显露：沿切口方向切开大腿深筋膜，股后皮神经走行于深筋膜深面，恰在切口之下，注意切勿将其损伤。用手指触诊找到股二头肌。在切口显露过程中的关键是掌握坐骨神经与股二头肌在不同平面的解剖关系。股二头肌大腿后侧面是由内向外斜行走行，在坐骨神经的浅面形成一桥。坐骨神经位于股二头肌深面，呈垂直方向走行。坐骨神经的分支多由其内侧在不同平面分出，支配股后肌及内收大肌的坐骨部，仅股二头肌短头的分支发自外侧，因而可认为坐骨神经外侧为安全地带。为显露股骨中 3/5 的近侧部分，可以沿股二头肌长头外侧缘

做钝性解剖，沿股二头肌与股外侧肌之间的肌间隙，并将两肌肉分别向内、外侧牵开(图 2)。

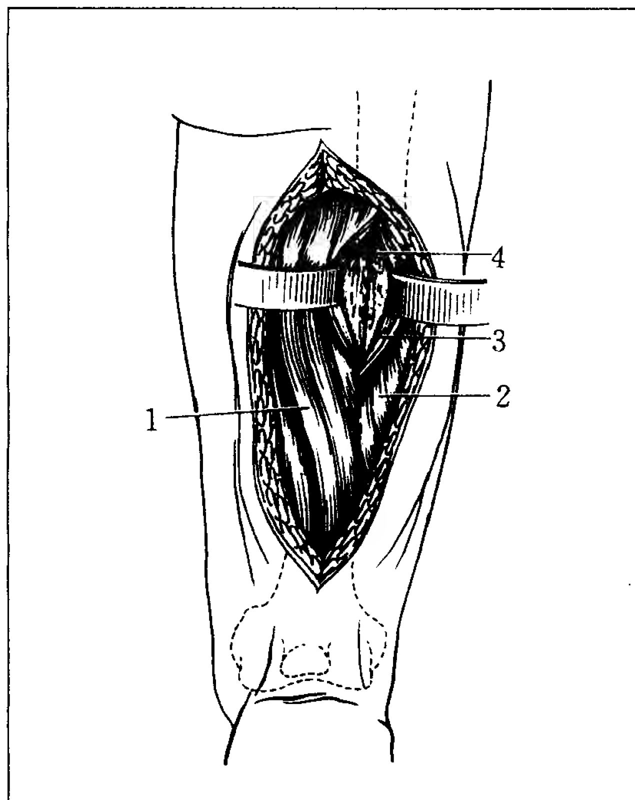


图 2
1—股二头肌；2—股外侧肌；3—骨膜；4—股骨粗线

(3)显露股骨中 3/5 的远侧时，应沿股二头肌的内侧面在股二头肌与半腱肌之间的股间隙进行。将股二头肌连同坐骨神经向外侧牵开(图 3)。

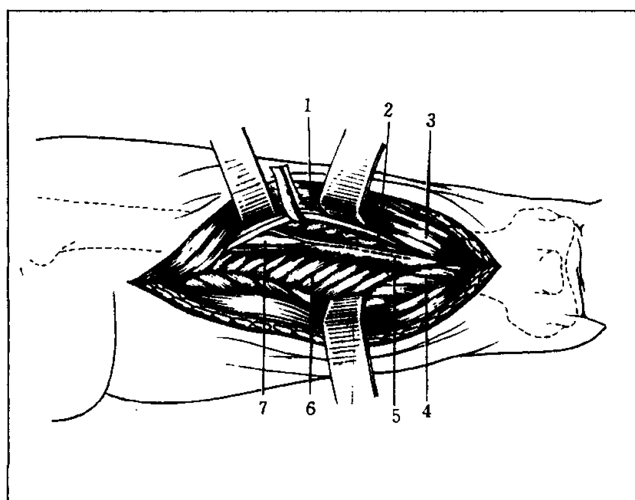


图 3
1—坐骨神经；2—股二头肌短头；3—股二头肌长头；4—半膜肌；5—股骨粗线上切开骨膜；6—内收大肌；7—股骨粗线

如果显露股骨中部，则可用手指钝性解剖，显露股内侧肌与股外侧肌在股骨嵴附着点处解剖。如需将股骨中段 3/5 全部显露，则应将股二头肌长头在伤口远端切断并将该肌连同坐骨神经一并向内侧牵开。而在伤口的中部有与部分支配二头肌短头的神经越过，这部分坐骨神经的分支根据手术显露的需要可以切断，也可保留。即使切断，也不会造成很大影响，因为这并不是坐骨神经至股二头肌短头的全部分支。在完成上述股骨嵴显露后，可将肌肉附着点做锐性解剖，切开骨膜行骨膜下剥离显露股骨。

【术中注意要点】

(1)在股骨中段 3/5 全部显露中，千万不能将股二头肌连同坐骨神经向外侧牵拉，这样可能造成坐骨神经损伤。

(2)在切口远侧切断股二头肌腱时，应在切断之前将其远侧端穿一缝线，这样可使关闭伤口时容易缝合股二头肌。

(3)在大腿后侧显露股骨时，术中应随时警惕坐骨神经损伤。包括操作粗暴或过分牵拉都可能造成术后坐骨神经的暂时性或永久性损伤。

4.9.5 大腿前内侧的手术途径

Anteromedial Approach to Femur

前内侧途径可以充分显露股骨的远侧 2/3 和膝关节。

病人仰卧位，患肢不固定，以使术中肢体可活动。

【手术步骤】

(1)切口：沿股直肌与股内侧肌交界面在大腿前内侧面做一纵行切口，长度约 10～15cm。如需延长可沿髌骨内侧缘切开膝关节关节囊(图 1)。

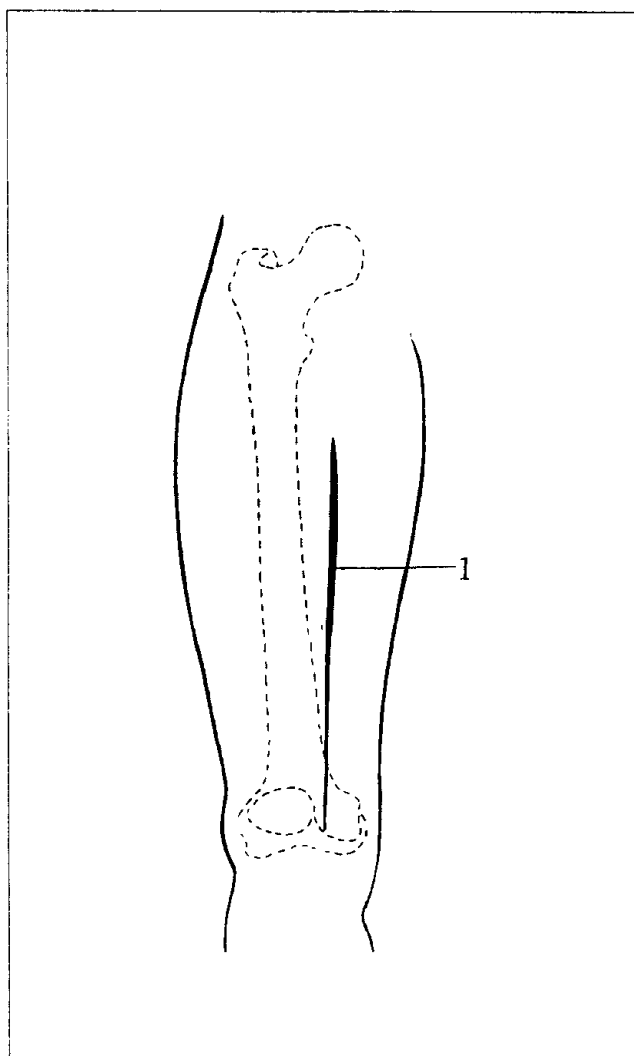


图 1
1—切口

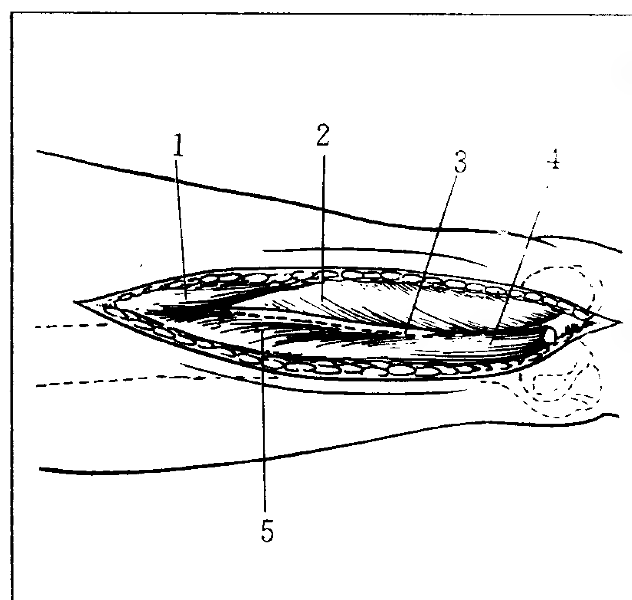


图 2
1—缝匠肌；2—股中间肌；3—筋膜切开线；
4—股四头肌腱；5—股直肌

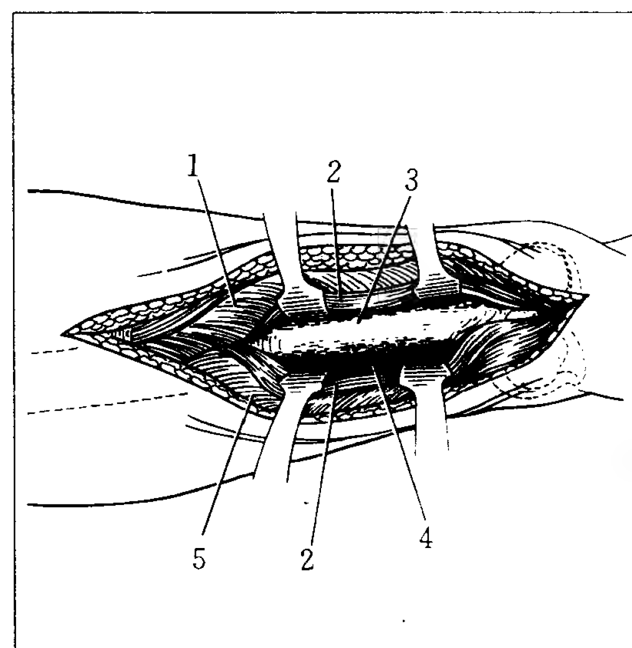


图 3
1—股内侧肌；2—股中间肌；3—股骨；
4—骨膜；5—股直肌

(2)沿皮肤切口切开深筋膜。股内侧肌与股直肌之间并没有真正的肌肉间隙，两肌均在大腿上方接受股神经支配。沿股直肌内侧缘切开，将肌直肌向外侧牵开。切口向远端显露可通过切开内侧髌支持韧带，而打开膝关节囊，向近端扩大切口，应行锐性解剖，在股四头肌腱内侧缘稍外一点切开，以利术后缝合(图 2)。

(3)将股内侧肌向内侧牵开，股直肌向外侧牵开，可见股中间肌。顺着股中间肌纤维将其分开，即为骨膜覆盖着的股骨干。纵行切开骨膜，并行骨膜下剥离可显露股骨(图 3)。

4.9.6 股骨下端后面外侧的手术途径

Lateral Approach to Posterior Surface of the Distal Femur

股骨远端后外侧切口常与内侧切口联合

应用，作为修复前十字韧带的一部分。该切口可以使股骨远端髁间窝后侧面得到充分显露。

病人仰卧位，在大腿下面垫一软枕，使膝关节呈30°屈曲位。

【手术步骤】

（1）切口：沿髂胫束后缘顺着膝关节角度，达腓骨小头做一长10～15cm切口（图1）。

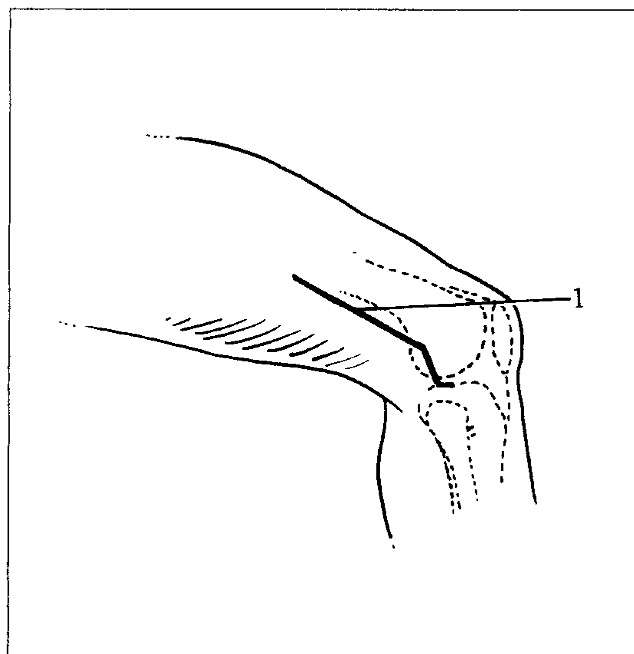


图 1

1—切口

（2）切开浅筋膜，在外侧肌间隔前缘沿皮肤切口稍前切开髂胫束。将外侧肌间隔前面的股外侧肌牵向前内方。该肌下面有膝外上动脉，应将其结扎（图2）。

在股骨髁与干结合处切开骨膜。可用血管钳或Cobb骨膜剥离器插入股骨外髁近端的后外方，达到骨膜下平面。沿此平面小心地向内及远侧解剖，越过股骨外髁的顶部，直至股骨髁间切迹即可显露出股骨远端后侧面。在显露过程中应注意，在切口后壁应将腘血管向后侧牵开。胫神经位于腘血管之后，腓总神经位于股二头肌之内侧缘。

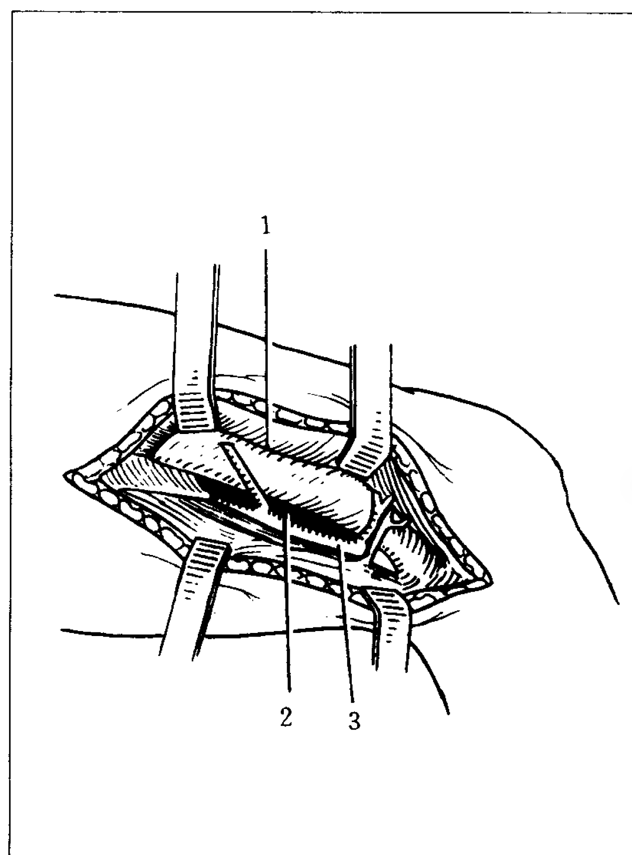


图 2

1—外侧肌间隔；2—腘窝间隙；3—腘动脉

4.9.7 股骨下端后面内侧的手术途径

Medial Approach to Posterior Surface of Distal Femur

病人仰卧位，膝关节稍屈曲。

【手术步骤】

（1）切口：自大腿内侧面内收肌结节近侧15cm做切口，沿内收肌腱并通过内收肌结节，随着膝关节的屈度向远端延长该切口约5cm（图1）。

（2）在切口内远侧部分切开浅、深筋膜，沿缝匠肌之前缘向后解剖，直至内收肌结节水平的近侧。小心向近侧游离覆盖在该肌上的深筋膜，避免穿破滑膜，因为膝关节屈曲位时滑膜就在缝匠肌之下。完成这一步骤后缝匠肌移向后方，显露出内收大肌肌腱。因隐神

经伴缝匠肌走行并居于其深面，隐静脉走行于浅面，故操作中应注意保护这些结构。然后切开一薄层筋膜，在内收肌腱的后方腘窝内行钝行分离到股骨后面。将腘窝内的大血管和神经向后牵开，由肌肉至骨的分支则应切断结扎。将内收大肌和部分股内侧肌向前牵开，即可将远端股骨显露(图 2)。

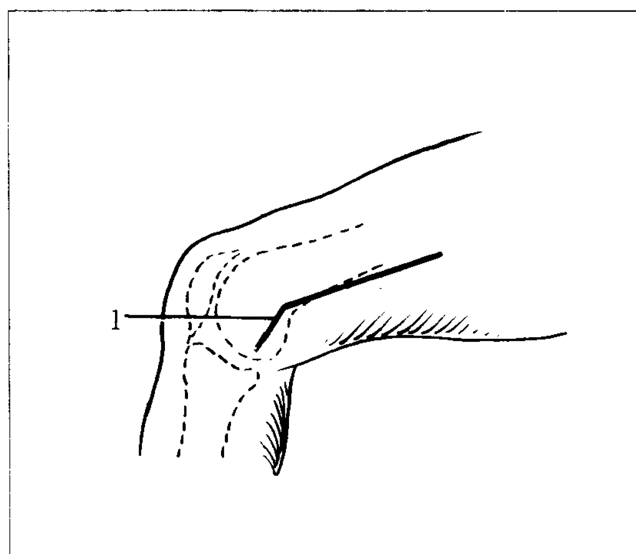


图 1

1一切口

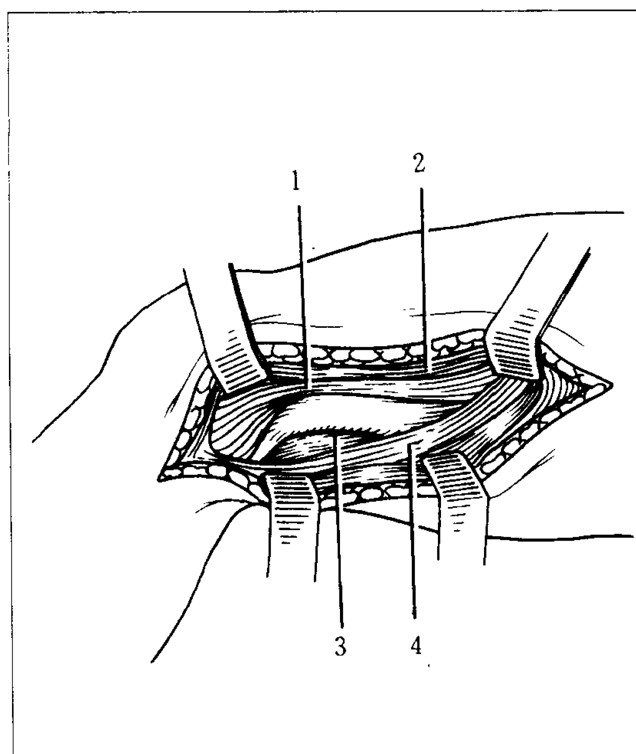


图 2

1一内收大肌肌腱；2一股内侧肌；

3一腘窝间隙；4一缝匠肌

4.10 膝关节的手术途径

Approaches to Knee

膝关节是一个滑膜关节，其稳定性由强有力的肌肉和韧带来维持。膝关节的前内、外三个面位置表浅，显露较直接。小腿部的主要神经血管均位于膝关节后方，故显露这些结构主要采用后方切口。

膝关节内侧面的韧带各层之间结构紧密，因此，分清各层较困难，如有创伤、出血则更不易分辨，故掌握膝关节内侧正常的结构十分重要。膝关节内侧面的结构可分为三层。外层为大腿深筋膜的延续部分，该筋膜与缝匠肌末端纤维相交织止于胫骨；在前面与股内侧肌末端的纤维组织相交织，形成髌内侧支持韧带；在后面与大腿深筋膜相延续，成为腘窝的顶部。中层为内侧副韧带，由中层浅纤维组织至髌骨内缘形成髌股韧带。内侧副韧带后方中层纤维组织与真正关节囊和半膜肌肌腱相连。深层为关节囊的本身，关节囊起止部在股骨和胫骨关节面边缘的上下部。在前部，关节囊之前有脂肪垫，这一结构不参与内侧支持韧带的组成。

膝关节外侧支持结构分为三层，外层是大腿深筋膜的延续，其增厚部分成为髂胫束，其纤维为纵向走行。髂胫束止于胫骨外前面的 Gerdy 结节上，并发出纤维到小腿深筋膜加强髌外侧支持韧带。中层为腓侧副韧带，起自股骨外上髁止于腓骨头。膝外下血管走行在这个韧带和关节囊之间。深层为膝关节的关节囊，其纤维组织附着在关节面的上下。在关节囊上有两个结构：

(1)腘肌起自胫骨的腘面腓肠线之上，其腱走行在关节囊内，居于外侧半月板的后侧面，附着在股骨外侧髁上。

(2)深外侧韧带是膝关节囊增厚的部分，

在外侧副韧带之下走行，由股骨外髁至腓骨小头。该韧带不附着在半月板上，因而较内侧半月板有更大的活动度。

膝关节后切口的解剖实际上是腘窝的解剖。腘窝呈菱形，其上界为倒V形，内侧界为半腱股和半膜肌，外侧界为股二头肌。下界是腓肠肌的两个头。腘窝的顶部是腘筋膜，为膝关节支持结构的外层所组成。腘窝的底部为股骨远端的后面、后关节囊和在胫骨近端走行的腘肌。

腘窝浅层解剖常以小隐静脉和小腿后侧皮神经为引导去寻找胫神经和腘血管。胫神经为坐骨神经的分支，当其进入腘窝后位于腘动脉的外侧，而在腘窝的中点则跨过动脉居于内侧，胫神经在腘窝垂直走行并发出分支支配腓肠肌、比目鱼肌和腘肌。腓总神经在腘窝内斜行向下走行在腘窝内，在外侧沿股二头肌的内缘，在围绕腓骨旋转之后进入腓骨长肌中，并分为腓深和腓浅神经。腘窝内的血管结构在腘窝的更深面，腘动脉自股骨内侧进入腘窝后，即斜行走行，紧靠膝关节关节囊的后方，并在此分为终末支，即：胫后、胫前和腓动脉。在腘窝发出五个分支：围绕股骨远端膝上内动脉和膝上外动脉。该外侧动脉在膝关节后外侧切口显露时常需要结扎。在显露膝关节后内侧角时，不得不自股骨切断腓肠肌内侧头的情况下需将内侧动脉结扎；膝中动脉在关节内走行供应十字韧带的血运。这条动脉将其母干紧紧地固定在关节囊上，因此在膝关节脱位或手术时易于将其损伤。腘静脉位于动脉和胫神经之间，在腘窝内小隐静脉穿过腘筋膜后进入腘静脉。

4.10.1 膝关节前内侧的手术途径

Anteromedial Approach to Knee

膝关节前内侧切口最先为 Langenbeck 描述，是显露膝关节深部组织常用切口。隐神经走行于缝匠肌之后，在缝匠肌及股薄肌腱之间穿出深筋膜，成为皮下神经收受关节前内面及小腿前面的大片皮肤感觉。在膝关节内侧面有一大的隐神经髌下支，术中极易伤及而造成膝关节前内面感觉缺失。手术中应强调保护该神经避免损伤。

病人仰卧于手术台上。铺巾后应能使膝关节伸直、屈曲，以便手术操作。

【手术步骤】

(1)切口：自髌上 7～10cm 沿股四头肌腱的内侧缘做皮肤切口，至髌骨上极水平切口沿髌骨内侧缘绕过髌骨，渐向中线移行，止于胫骨结节或稍远处(图 1)。

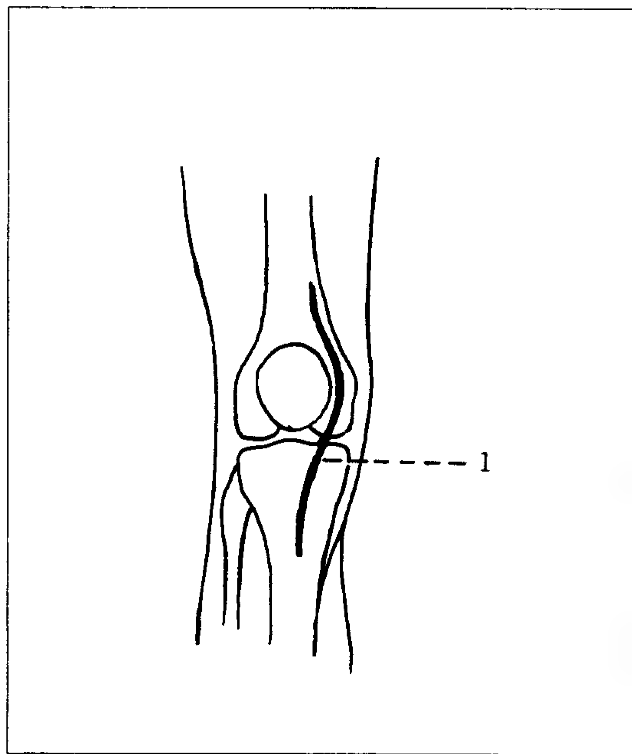


图 1

1—切口

(2)切开筋膜后，沿股四头肌腱的内缘与股内侧肌交界处切开并向两侧牵拉。沿这一间隙、髌骨及髌韧带的内侧缘切开关节囊及滑膜，即显露出髌上囊及膝关节腔。将髌骨向外侧牵开，则可显露出髌骨关节面、髌下滑膜皱襞、股骨髁、前十字韧带等结构(图 2)。

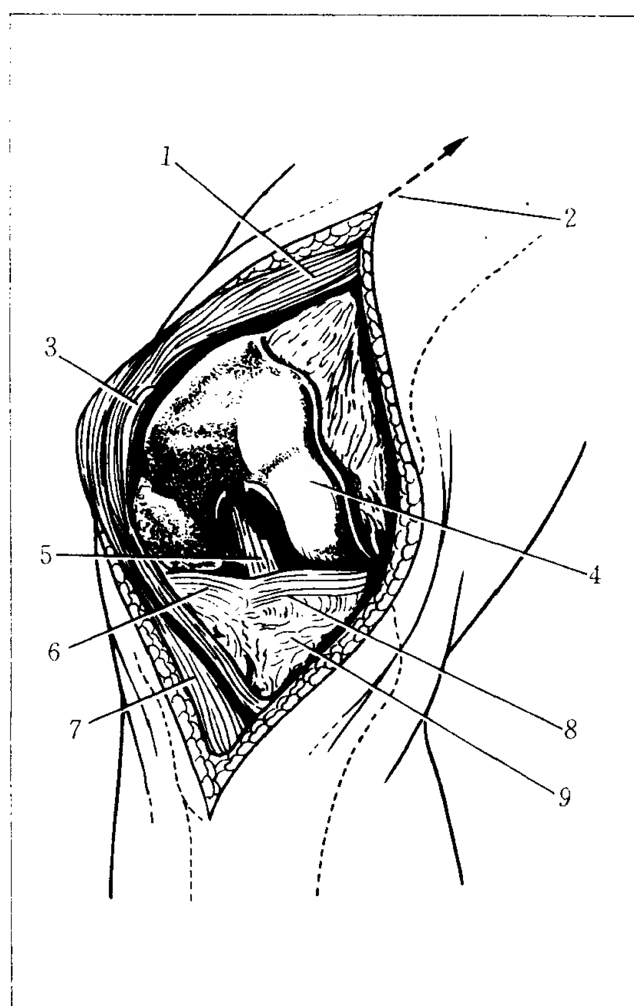


图 2

1—股四头肌肌腱；2—近侧延伸切口；3—髌骨关节面；4—股骨内髁；5—前十字韧带；6—外侧半月板；7—髌韧带；8—内侧半月板；9—内侧胫骨平台

如将膝关节屈曲，则进一步显露膝关节前间隔内结构。

(3)关节的广泛显露方法：可通过下列四种方法使关节得到广泛显露。①向近侧延伸切口；②向近侧延伸切口，向内斜行分开股内侧肌纤维；③纵行切开内侧翼状皱襞和脂肪垫；④通过骨膜下剥离，将髌韧带止点的内侧部移位。

(4)如需显露全膝关节，可将十字韧带切断，可为某些根治性手术提供充分术野。如果股四头肌挛缩妨碍视野以充分显露关节，则可以将胫骨结节连同髌韧带一块切下，待手术结束时将其复位并用螺丝钉固定。

4.10.2 膝关节前外侧的手术途径

Anterolateral Appro..ch to Knee

膝关节前外侧切口不如前内侧切口方便，因术中将髌骨向内侧推移较困难，并且为充分显露关节内结构，常需将髌韧带通过骨膜下或骨皮质下做部分游离。

病人取仰卧位。

【手术步骤】

(1)切口：在大腿下端的前外侧面，自髌上 7cm 处，沿股四头肌肌腱与股外侧肌前缘交界处做切口，并且沿股四头肌肌腱、髌骨、髌韧带的外侧缘延长，切口止于胫骨结节下 2.5cm 处(图 1)。

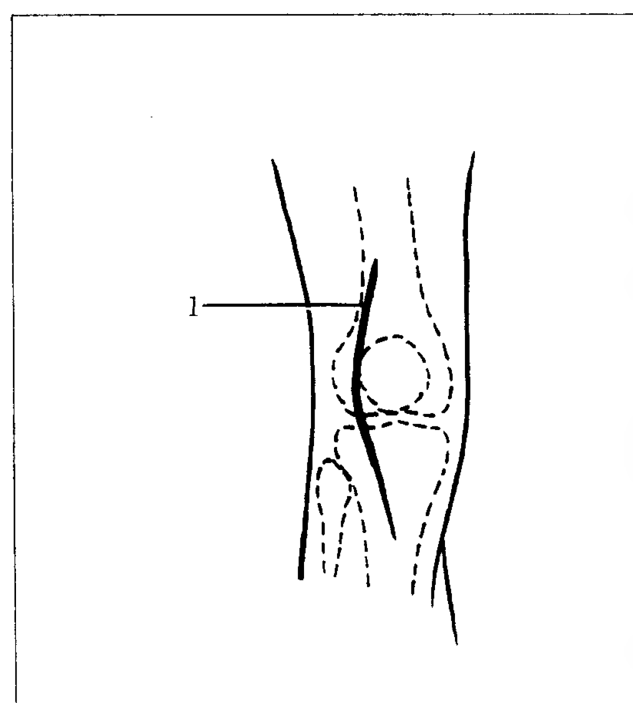


图 1

1—切口

(2)沿切口向深部组织解剖，并切开关节囊。将髌骨连同附着其上的肌腱一块向内侧牵开，即可显露出关节面(图 2)。

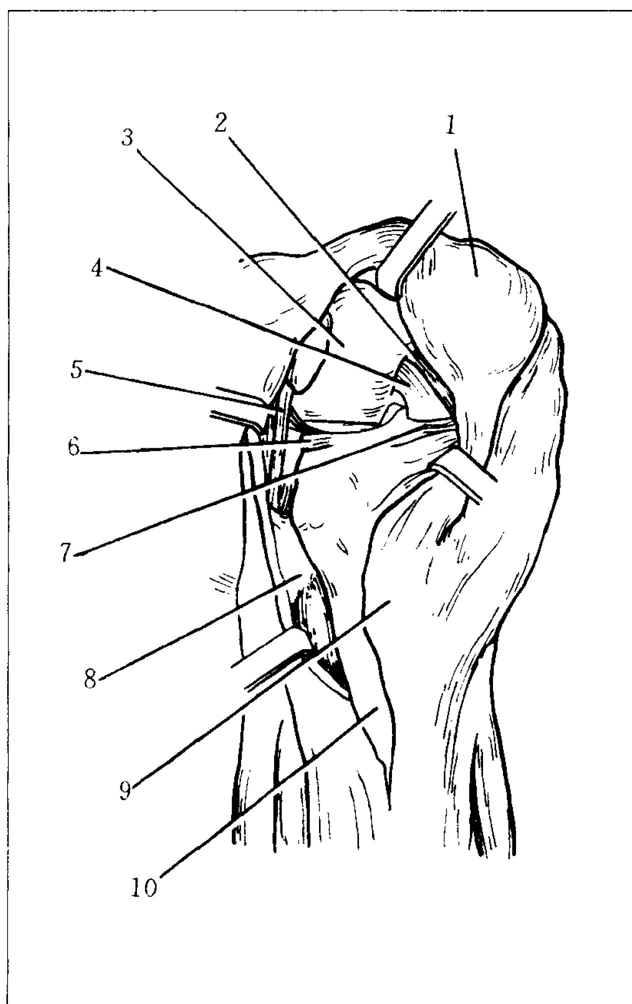


图 2

1—髌骨;2—后十字韧带;3—股骨外髁;
4—前十字韧带;5—外侧副韧带;
6—外侧半月板;7—横韧带;8—腓骨小头;
9—胫骨结节;10—胫骨外侧面

4.10.3 膝关节后外侧及后内侧的手术途径

Posterolateral and Posteromedial Approach to Knee

在某些病人中,膝关节后部被一中间隔膜分成两个间隔,后十字韧带位于隔膜之前,是滑膜外结构。膝中动脉走行于隔膜之前营养股骨髁间窝内组织。中间隔膜的存在对膝关节后方游离体摘除,或化脓性膝关节炎引流具有重要意义。后者在引流中将两间隔均应切开,以达充分引流。

后外侧显露途径:

【手术步骤】

(1)切口:病人仰卧位,膝关节屈曲 90°。在膝关节外侧,自股骨外髁近侧约 5cm 开始,沿股二头肌前缘,绕过膝关节,至腓骨头做一弧形切口(图 1)。

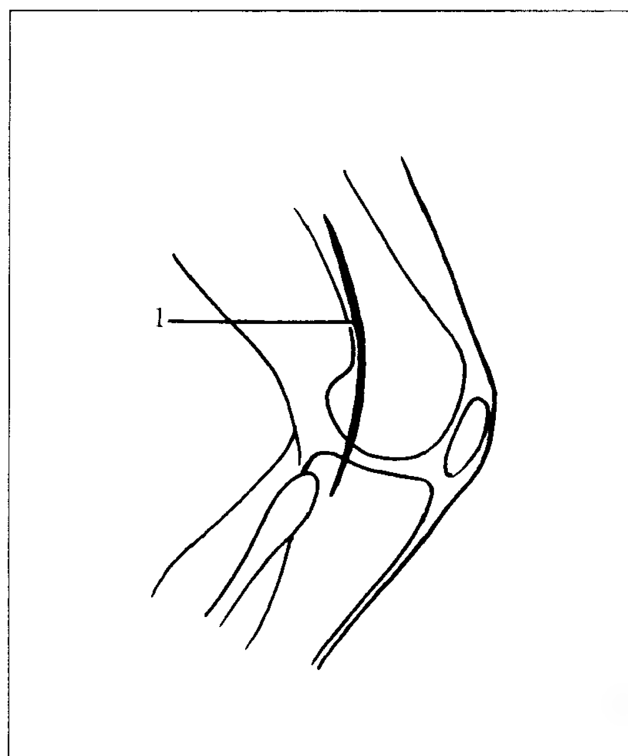


图 1

1—切口

(2)切开筋膜后,沿股二头肌前缘与髂胫束之交界面纵行分开,将髂胫束向前方牵开,股二头肌向后牵开。沿外侧肌间隔前面分离至股骨粗隆线及股骨外髁,将股骨外髁及膝关节外侧副韧带起点显露后,可见腘肌腱位于外侧副韧带与股二头肌腱间,将其向后牵开,即可显露出膝关节关节囊的后外侧面。纵行切开关节囊及滑膜可显露出膝关节的后部间隔(图 2)。

后内侧显露途径:

病人膝关节屈曲 90°位。

【手术步骤】

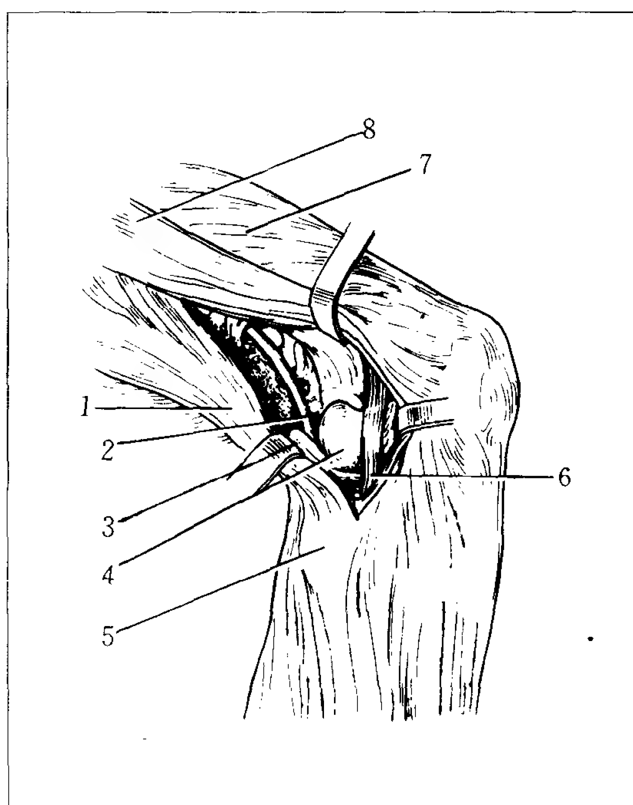


图 2
1—股二头肌；2—腓总神经；3—腓肠肌外侧头（切断）；4—股骨外髁；5—腓骨头；6—外侧副韧带；7—股外侧肌；8—髂胫束

(1)切口：在膝关节内侧自内收肌结节处起，沿膝内侧副韧带走行方向，于半膜肌、半腱肌、缝匠肌、股薄肌的肌腱前缘做一稍向前突的约 7cm 的弧形切口(图 3)。

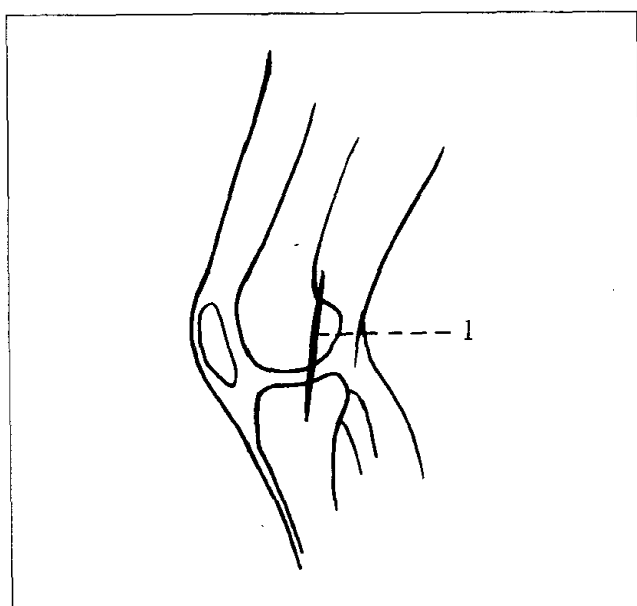


图 3
1—切口

(2)关节显露：切开膝内侧副韧带之斜行部分，然后纵行切开关节囊，将腘绳肌腱向后侧牵开，则进入膝关节内侧副韧带之后的关节内后间隔(图 4)。

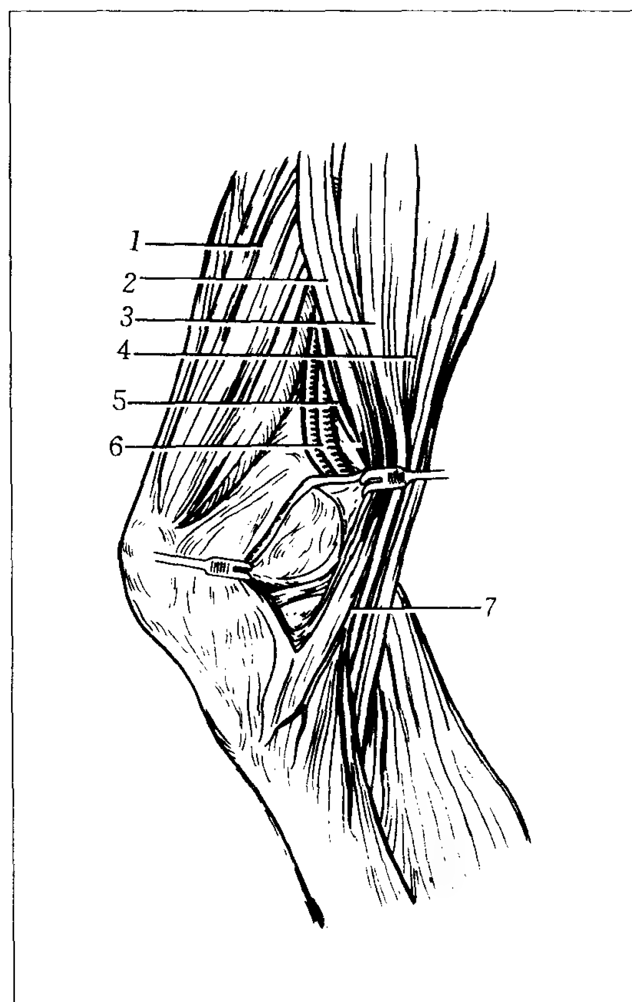


图 4
1—股内侧肌；2—缝匠肌；3—股薄肌；4—半膜肌；5—股动静脉；6—隐神经；7—隐神经髌下支

4.10.4 膝关节及其支持结构的内侧手术途径

Medial Approach to Knee and Supporting Structures

此内侧途径可以广泛显露膝关节内侧的韧带结构，主要用于内侧副韧带、关节囊损伤的探查与治疗。在膝关节内侧半月板切除同

时修复内侧副韧带、前十字韧带时也可采用这一切口。

病人仰卧位，患侧膝关节屈曲 60°，髋关节外展、外旋，将足部放在对侧膝下胫前部。

【手术步骤】

（1）切口：自股骨内收肌结节近侧 2cm 处开始，向前下方在髌骨内侧缘内 3cm，平行于髌骨缘，止于胫骨前内侧面，关节线以远 6cm 处（图 1）。

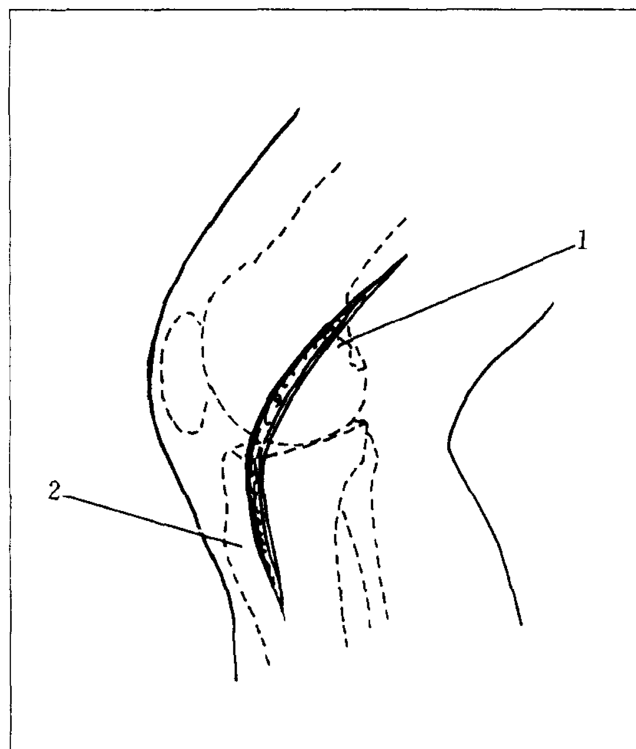


图 1
1—内收肌结节；2—胫骨结节

（2）将皮瓣牵开显露膝关节筋膜。隐神经的髌下支横行通过手术野，这一分支术中可以切断（图 2）。

但隐神经主干则自股薄肌与缝匠肌之间穿出，应和大隐静脉一同加以保护。隐神经髌下支切断后应将其断端埋入脂肪组织内，以防止术后形成痛性神经瘤。沿缝匠肌前缘自该肌在胫骨的附着处，至关节线近侧 5cm 纵行切开筋膜。进一步屈曲膝关节使缝匠肌向后牵开，这样可显露半腱肌与股薄肌（图 3）。

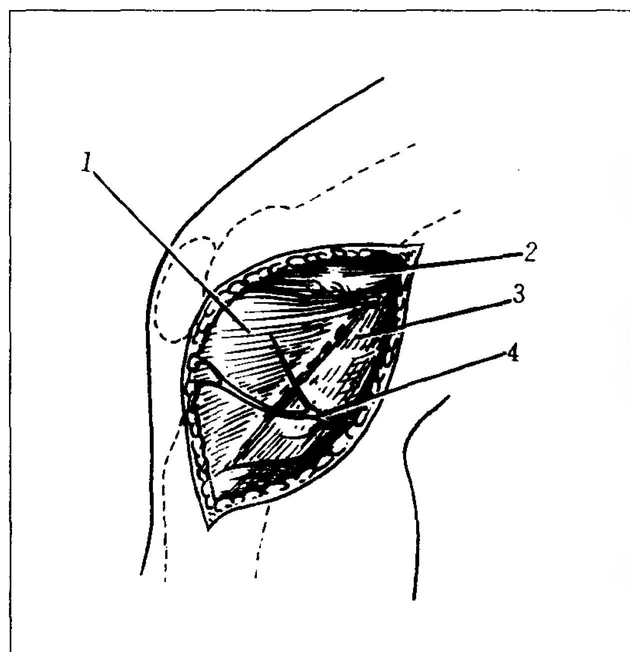


图 2
1—股四头肌腱内侧扩张部；2—股内侧肌；3—缝匠肌；4—隐神经髌下支

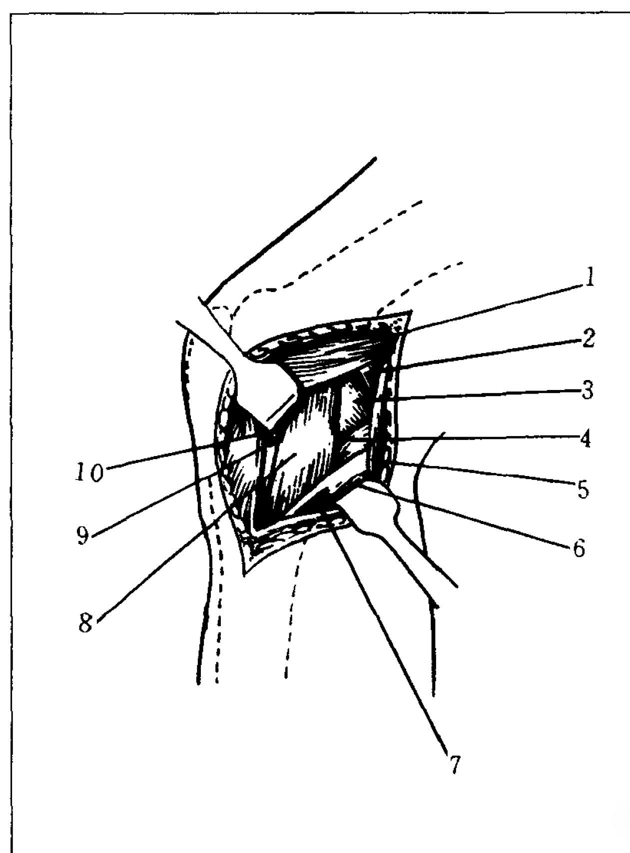


图 3
1—股内侧肌筋膜；2—腓肠肌内侧头；3—关节后内侧；4—半腱肌；5—缝匠肌；6—半膜肌；7—股薄肌；8—内侧副韧带；9—内侧半月板；10—前关节囊

将组成鹅足的三个肌腱向后牵开，显露出膝内侧副韧带在关节下方约 7cm 胫骨附着处。通过支持韧带及滑膜做一纵行的内侧髌旁切口，即可在前面切开膝关节（图 4）。

为显露内侧半月板的后 1/3 及膝关节后内侧角，可将鹅足的股薄肌、半腱肌、缝匠肌部分向后牵开，将腓肠肌内侧头从后关节囊上钝性分离，达到接近中线，经膝内侧副韧带后方关节囊切开，即可显露关节的后部。

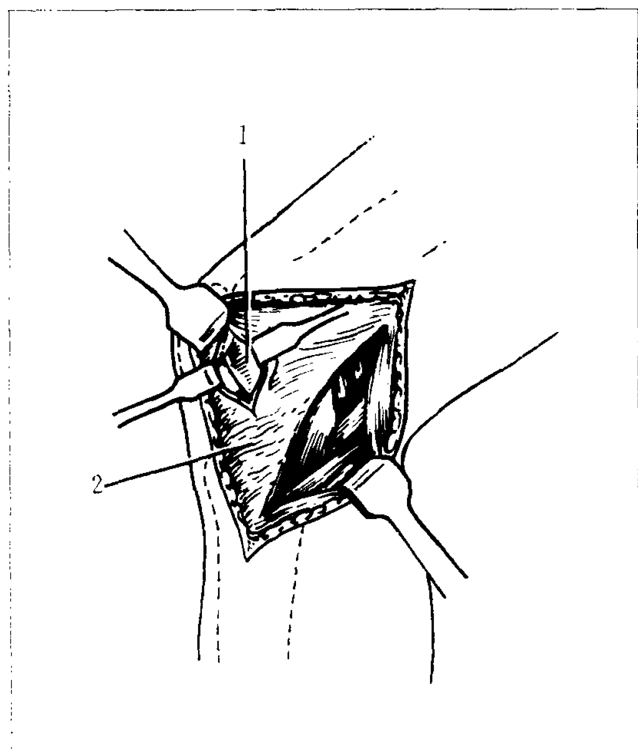


图 4

1—股骨内髁；2—股四头肌腱内侧扩张部

4.10.5 膝关节及其支持结构的外侧手术途径

Lateral Approach to Knee and Surporting Structures

该切口为 Hoppenfeld 和 de Beer 所设计，可显露膝关节外侧面的全部支持结构。同时也可以显露膝关节内的前、后部结构。主要用于显露和修复韧带的病损。根据手术要求，可选用该途径的全部或一部分。

病人仰卧于手术台上，患侧臀下垫一沙袋，使术中膝关节可屈曲 90°，小腿可内旋，以便膝关节外侧面更容易操作。

【手术步骤】

（1）切口：膝关节于屈曲位，在髌骨外侧 3cm，于骨中部水平做切口，向远端延伸，经过胫骨上的 Gerdy 结节，止于关节线以远 4～5cm 处。切口上部延伸可沿股骨走行，整个切口成一长弧形（图 1）。

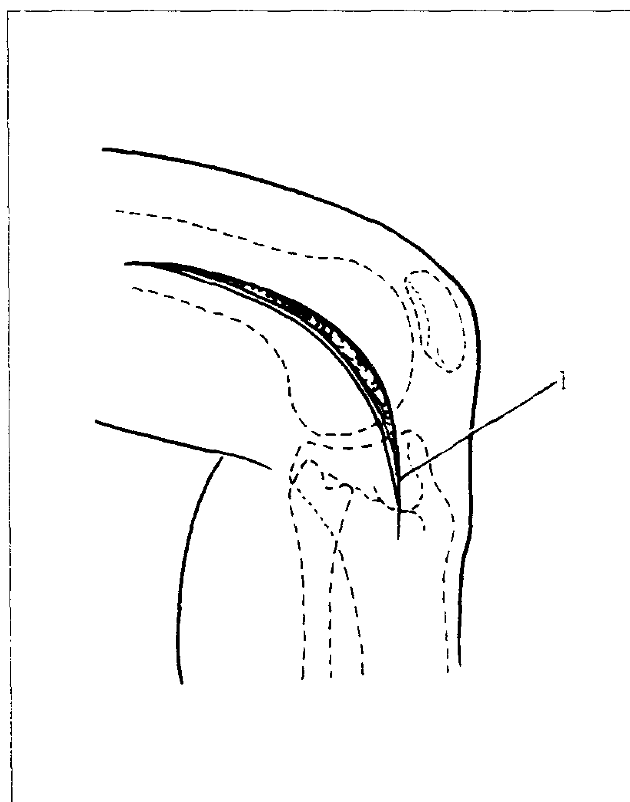


图 1

1—Gerdy 结节

（2）切开皮肤后，将皮瓣广泛游离，皮瓣深面为两主要结构：髂胫束附着在胫骨上端前外侧和 Gerdy 结节；股二头肌向远侧走行止于腓骨头；在这两结构之间的交界线切开筋膜。股二头肌腱的后缘有腓总神经走行，术中应避免损伤（图 2）。

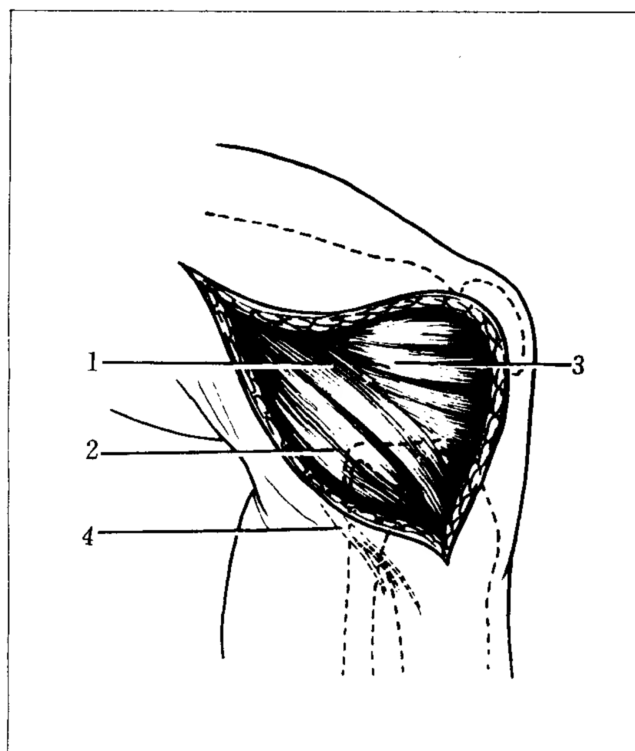


图 2

1—髂胫束；2—股四头肌腱外侧扩张部；
3—股二头肌；4—腓总神经

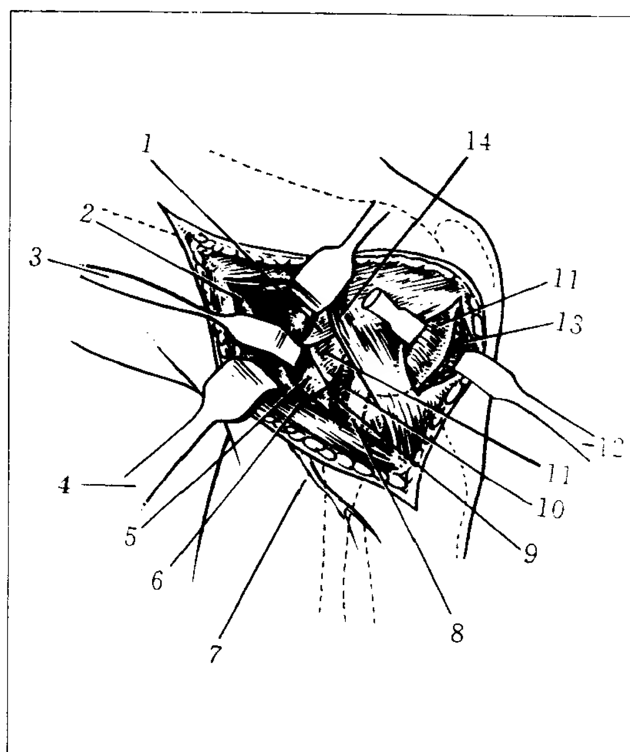


图 3

1—后外侧关节囊；2—股二头肌；3—腓肠肌外侧头（牵开）；4—股二头肌腱（牵开）；5—外侧半月板；6—膝下内动脉；7—腓总神经；8—外侧副韧带；9—腘肌腱；10—关节囊；11—股骨外髁；12—前关节囊；13—滑膜；14—髂胫束

将髌胫束向前牵开，股二头肌腱及腓总神经向后牵开，显露出膝关节外侧副韧带及膝关节囊的后外角。

（3）前部关节切开：为检查外侧半月板，在外侧副韧带前面切开关节囊。在外侧髌旁的筋膜上做一单独切口，为避免切伤半月板，可在关节线上 2cm 处开始切开关节囊及滑膜。

（4）后部关节切开：为显露外侧半月板的后角，应先找到在股骨外髁后面的腓肠肌及其起点，并在这一结构与关节囊的后外侧角之间解剖，膝外上动脉走行在此处，故应将其结扎或电凝。

为避免损伤半月板及腘肌腱，在纵行切开关节囊时，应自关节线之上方开始。切开关节囊时应仔细，因腘肌位于关节囊内半月板的外侧，易于损伤。切开关节后可以检查外侧副韧带后方的关节外侧间隔的后部（图3）。

4.10.6 膝关节广泛手术途径

Extensive Approach to Knee

J C Mc Connell 于 1985 年介绍了一种通过一个切口可达到膝关节前、后、内、外侧广泛显露的途径。除广泛显露外，其切口瘢痕小，而且可被皮肤皱褶所掩盖。这一切口不仅能广泛显露膝关节而且手术切口瘢痕不明显，前方切口为横行，可被皮肤皱褶所掩盖，不像纵行切口有那样明显的瘢痕。内侧切口，可部分被对侧肢体所遮挡，而外侧切口，由于沿髂胫束后缘走行，藏在皮纹中，故也不明显。

这一切口可以进行修复髂胫束移位、韧带重建术中的髌韧带移植、关节囊加强、半月板固定、修复股骨远端、髌骨、胫骨平台骨折

等手术。

病人平卧于手术台上，铺巾后可使膝关节屈曲活动。

【手术步骤】

（1）切口：膝关节屈曲位，使前侧切口横行部分通过膝关节外侧屈曲皱襞、髌骨下极、关节外侧屈曲皱襞（图 1）。

在膝外侧沿髂胫束后缘做切口（图 2）。

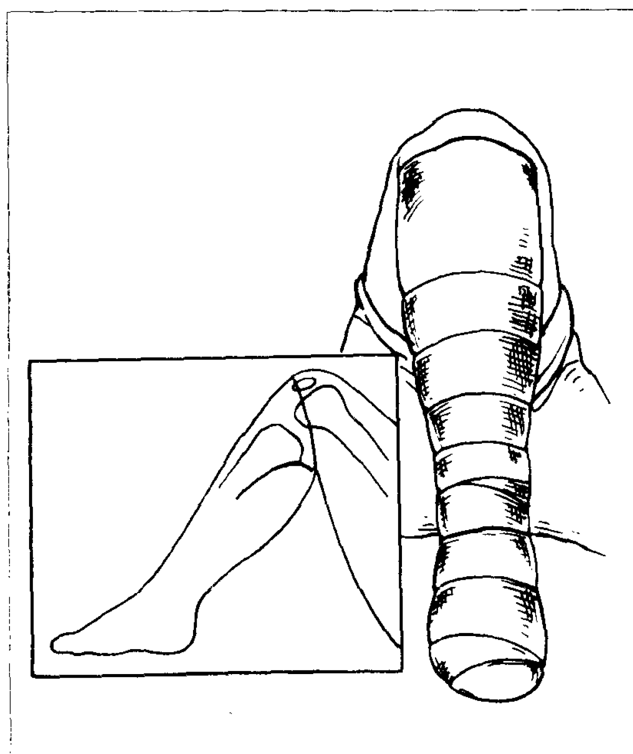


图 1



图 2

这部分切口可按需要向近侧延伸。于膝关节内侧在内侧屈曲皱襞尖部开始向远侧延伸切口约 9～10cm（图 3）。

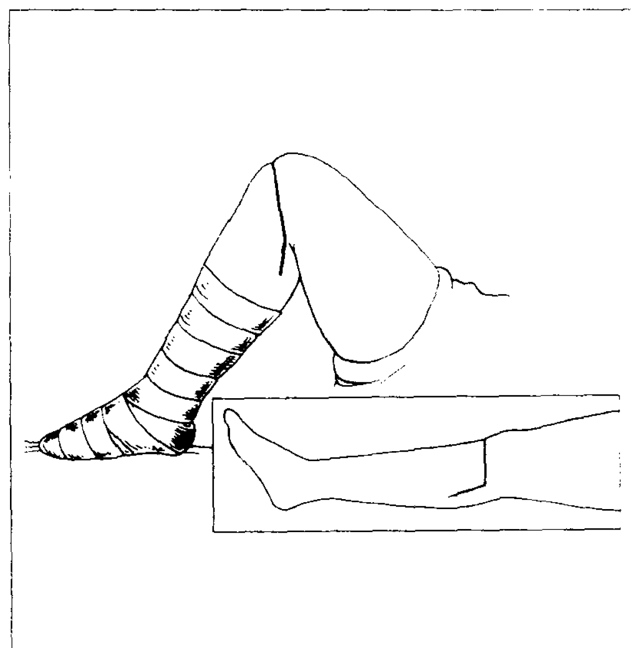


图 3

该切口不要做皮下剥离，以免损害皮肤边缘血运，而是直接切开筋膜。

（2）膝关节屈曲位在筋膜上直接做锐性切开，可增加关节囊的显露。如膝关节于伸直位则皮肤切口的方向及形状变成锐角相交。

4.10.7 半月板的手术途径

Approaches to Meniscus

4.10.7.1 内侧半月板的手术途径

Approach to Medial Meniscus

显露内侧半月板有几种途径。髌旁斜行切口显露内侧半月板在国内更为常用。其优

点为安全，易于显露，并同时可观察到位于关节前内的前十字韧带等结构。现以常用斜行切口为例说明。

病人仰卧位，患侧大腿下方置一沙袋，沙袋不要直接放在腘窝处，以免压迫腘动脉。患肢固定后，将手术床下端的小腿支架去掉，膝关节屈曲可超过 90°(图 4-10-1)。

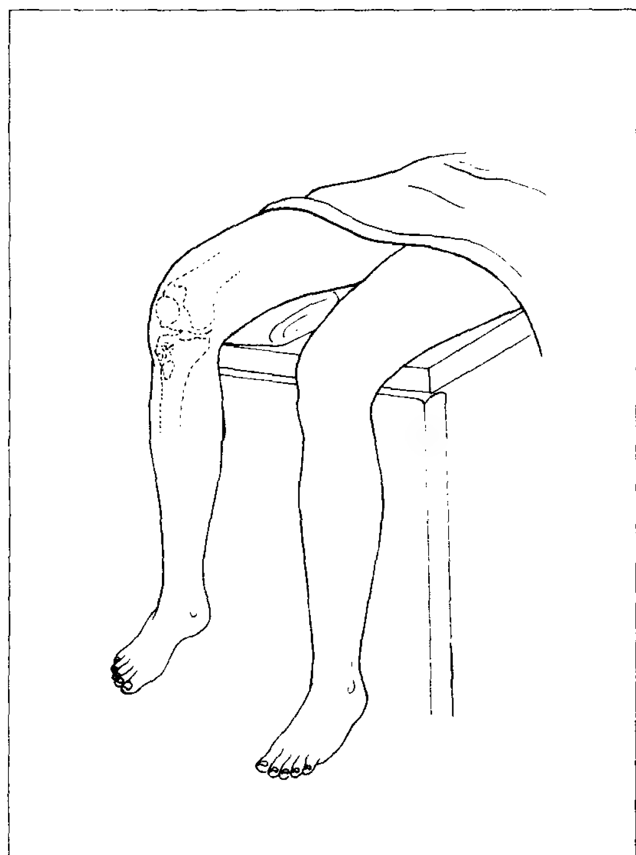


图 4-10-1 内侧半月板手术的体位

【手术步骤】

(1)切口：自髌骨的内下角开始，向下、后方做一斜行直线切口，止于关节线下 1cm 处(图 1)。超过 1cm 以下，易于损伤隐神经的髌下支，应于手术中注意。

(2)关节显露：按皮肤切口切开皮下组织，则可达到关节囊的前内侧面。真正的关节囊是被髌骨内侧的支持带所加强，故该组织较厚。按切口切开关节囊，在其深面可见滑膜外的脂肪组织。分离开脂肪组织可见关节滑膜。用两把血管钳钳夹滑膜，并从两钳之间切开滑膜即可显露关节的前内侧部分(图 2)。

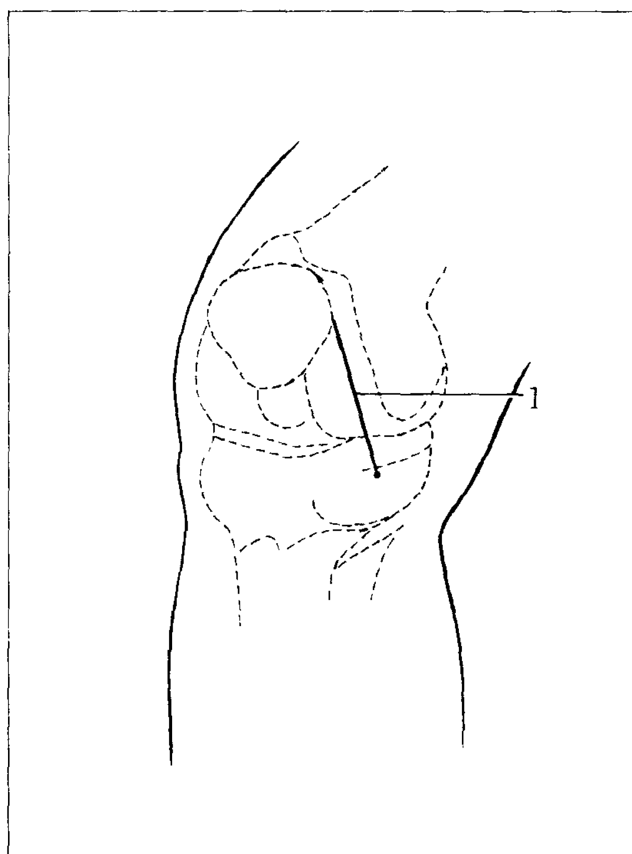


图 1
1—切口

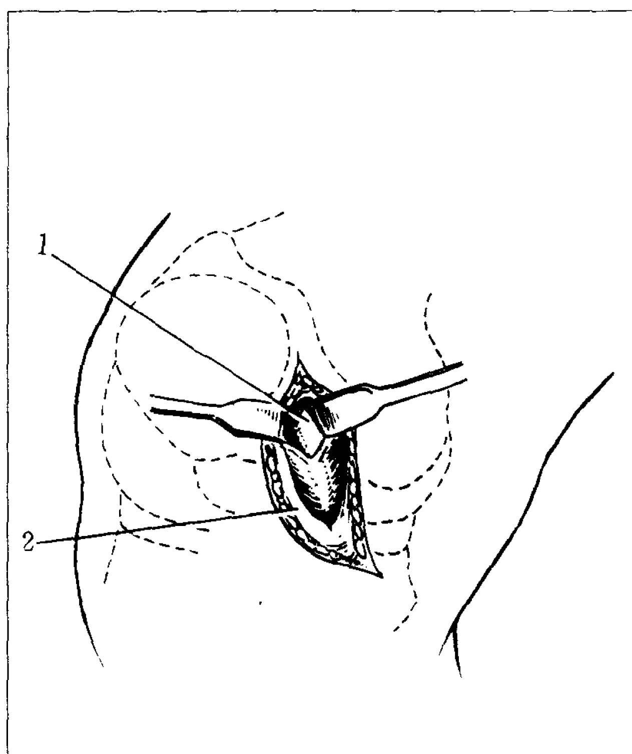


图 2
1—股骨内侧髁；2—髌内侧支持带

在关节线以上部分切开关节应避免损伤滑膜内的脂肪垫、内侧半月板及关节内韧带。

4.10.7.2 外侧半月板的手术途径

Approach to Lateral Meniscus

外侧半月板可通过纵行、斜行或横行切口显露。所有切口均为显露膝关节外侧副韧带以前的外侧间隔。以下简述常用斜行切口。

体位同内侧半月板显露。

【手术步骤】

(1)切口:切口自髌骨外下角向下向后斜行走行,过关节线,长约5cm。切口不应越过膝外侧副韧带(图1)。

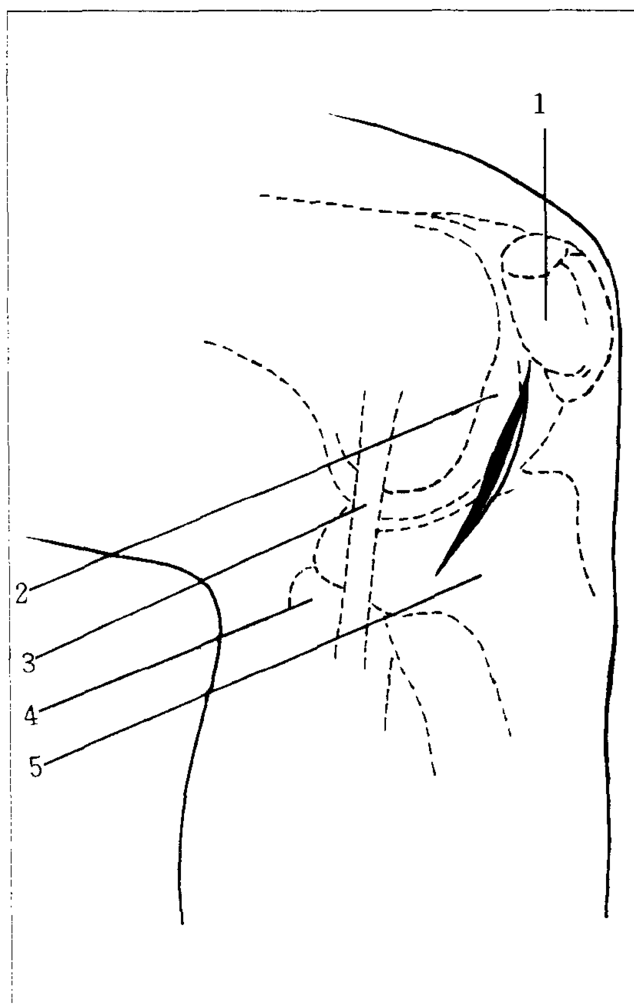


图 1

1—髌骨;2—股骨外髁;3—外侧副韧带;4—腓骨头;5—Gerdy结节

沿切口方向切开髌支持韧带及关节囊,这一区域中无重要神经血管组织。切开滑膜外脂肪组织及滑膜,即可显露出关节的前外部分(图2)。为避免损伤半月板,切开滑膜时应从关节线上方开始。

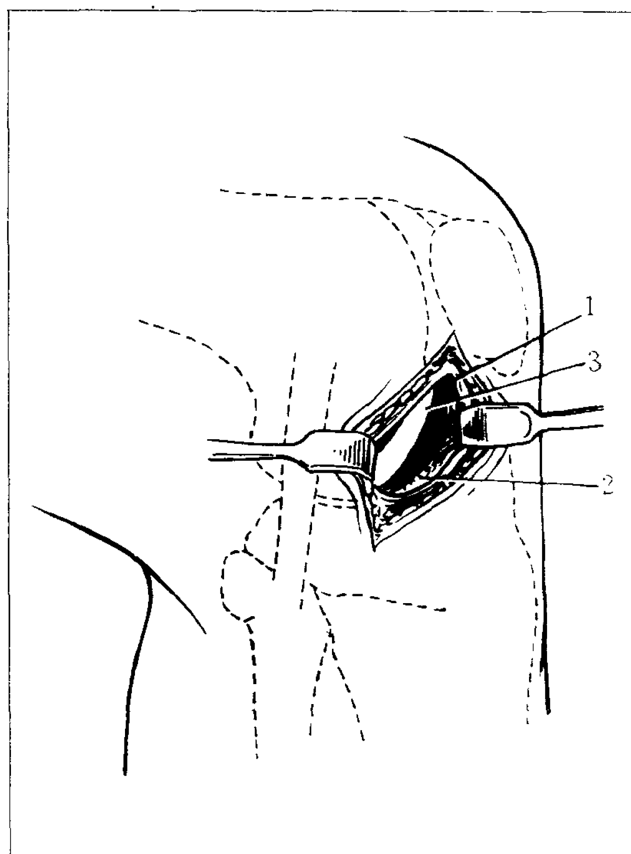


图 2

1—髌外侧支持韧带;2—股骨外髁;3—外侧半月板

4.10.8 膝关节前侧U形的手术途径

Anterior U-Shaped Approach of Knee

前侧U形切口,可使膝关节得到充分显露,但目前应用较少。

病人仰卧位,铺巾后应使膝关节能屈曲。

【手术步骤】

(1)切口:自股四头肌腱稍内侧、髌骨止点上1.5cm处开始做切口,沿髌骨及髌韧带内侧缘走行,至胫骨结节水平,向外绕过胫骨结节,再沿髌韧带及髌骨外缘向近侧切开,止于股四头肌腱外侧,至切口起点相同水平,使切口在膝关节前面呈一U形(图1)。

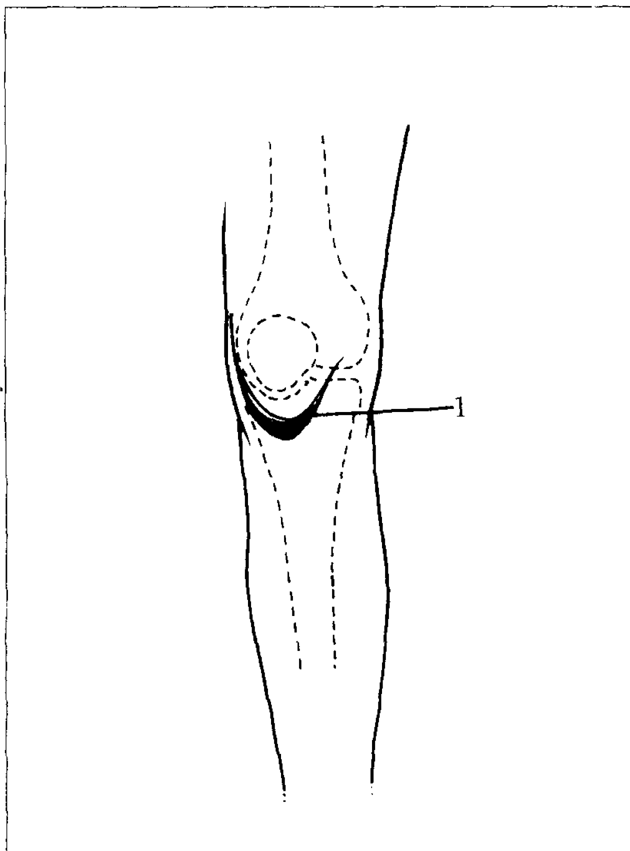


图 1
1—切口

(2)沿切口切开筋膜及关节囊，在髌骨下极以下髌韧带后面有脂肪组织将关节滑膜与髌韧带隔开。将脂肪推开可见髌韧带止于胫骨结节(图 2)。

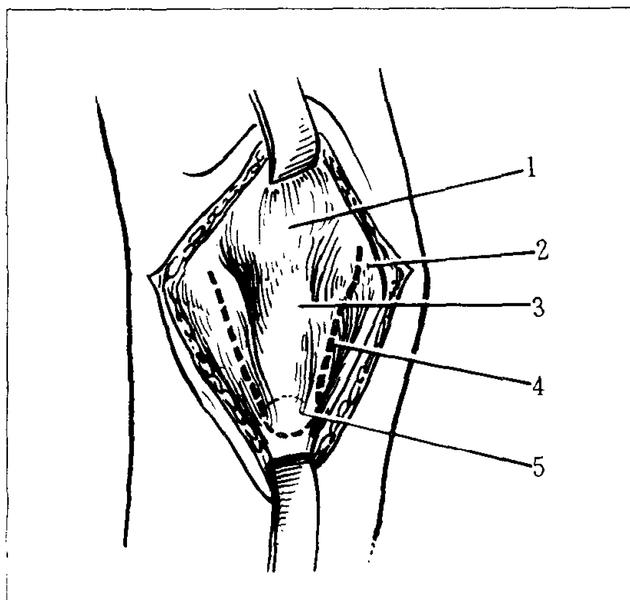


图 2
1—股四头肌腱；2—髌旁支持带；
3—髌韧带；4—切口；5—胫骨结节

(3)在髌韧带附着范围长、宽各约1.5 cm，沿胫骨结节边缘用锐骨刀截骨，即可将胫骨结节连同髌韧带一块切下。将髌韧带-骨瓣向近侧翻开，并切开滑膜，即可显露关节(图 3)。

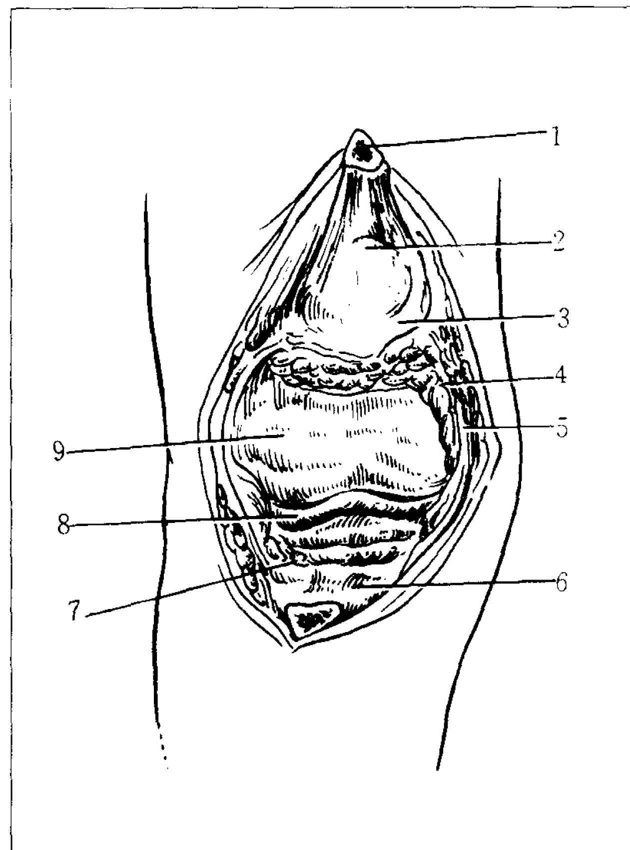


图 3
1—翻开的髌韧带止点；2—髌韧带；3—髌骨；
4—滑膜；5—关节囊；6—胫骨上端；
7—脂肪垫；8—半月板；9—股骨关节面

4.10.9 膝关节后侧的手术途径

Posterior Approach to Knee

膝关节后侧手术途径主要是为了显露神经、血管。经此途径手术损伤了重要神经、血管而造成永久、严重残废者，临床上并非罕见。为此，在使用这一切口前应熟悉其局部解剖。

病人俯卧位。铺巾后应使患肢能屈曲。

【手术步骤】

(1)切口:切口操作有两种方法。一为自内侧半腱肌之肌腱走行方向做一直切口,在膝关节线水平斜向外下方,至腓肠肌外侧头处切口向远侧沿伸。另一切口则自外侧沿股二头肌走行,切口向下并斜行过腘窝,在腓肠肌的内侧头处转向下,至小腿(图 1)。

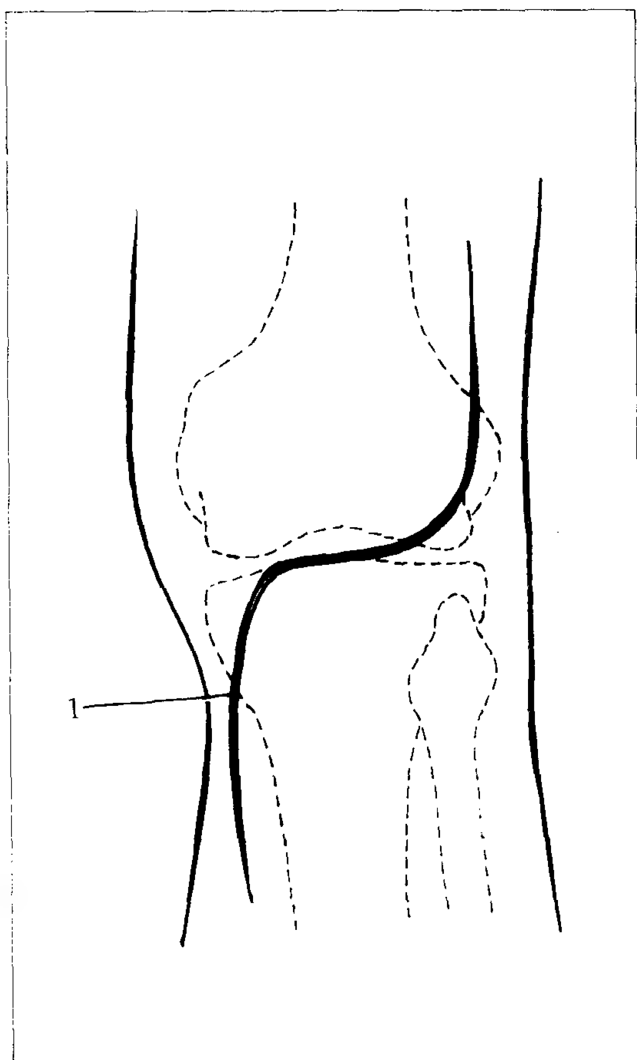


图 1

1—切口

(2)切开皮肤及皮下组织后,将皮瓣向两侧牵开,显露腘筋膜。如果小腿驱血不完全时,则易于找到小隐静脉。该静脉沿小腿后面中线向上走行,穿过腘筋膜后进入腘静脉,而小隐静脉的外侧则为腓肠内侧皮神经。该神经位于筋膜之下,腓肠肌内外侧头之间。因此,可以用小隐静脉为引导找到腓肠内侧皮神经,以其为解剖腘窝的引导,可以使解剖腘窝内结构安全、准确(图 2)。

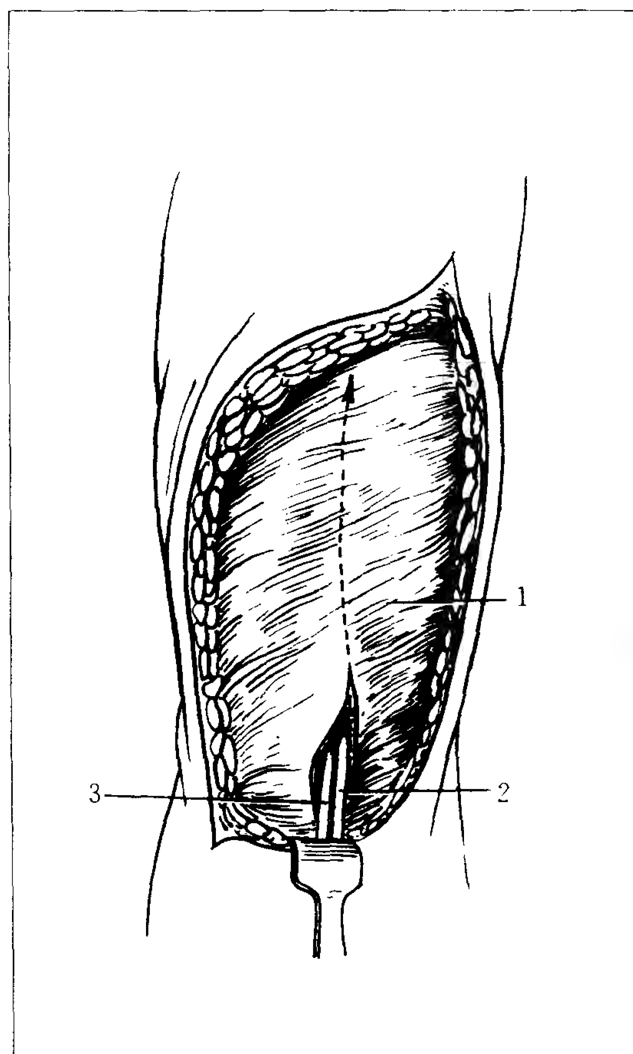


图 2

1—腘筋膜;2—腓肠内侧皮神经;3—小隐静脉

(3)在小隐静脉内侧切开腘窝筋膜,循腓肠内侧皮神经向近侧找到其在胫神经分枝处。沿该神经可向上到腘窝顶。腘窝顶部是由内侧的半膜肌和外侧的股二头肌所组成。大体上在顶部水平腓总神经与胫后神经分开,腓总神经沿股二头肌的后缘走行,需要时可将其游离(图 3)。

腘部血管位于腘窝更深层,腘动脉自股骨内侧进入腘窝后斜行走行,紧靠着后关节囊。在胫神经的内侧深面,该血管在膝部于深面腓肠肌起点的近侧有 5 个分支:即 2 条膝上、2 条膝下、1 条膝中动脉。如需游离活动动脉,则需将上述 1 条或几条分支结扎。腘静脉

当从下方进入腘窝时位于动脉之内侧，在腘窝内侧位于动脉之后，在膝关节以上部分，静脉移至动脉的后外侧。

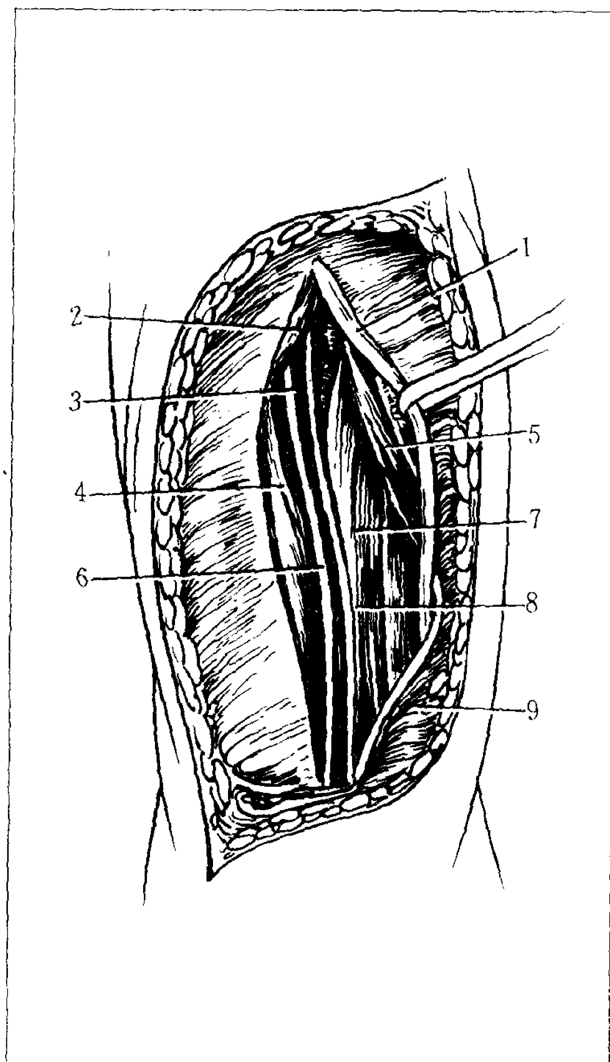


图 3

1—腓总神经；2—半膜肌；3—腘静脉；
4—腓肠肌内侧头；5—股二头肌；
6—小隐静脉；7—腓肠肌外侧头；
8—内侧腓肠皮神经；9—腘筋膜

（4）如显露关节后内侧，可将腓肠肌内侧头在股骨后面的腱性起点切断，将腓肠肌内侧头连同腘窝内神经血管牵向外下方，切开关节囊及滑膜，即可显露出关节囊之后内部分。如显露后外侧关节，则应将腓肠肌外侧头起点在股骨外髁处切断，在股二头肌与腓肠肌之间解剖并切开关节囊及滑膜可显露出膝关节后外部分（图 4）。

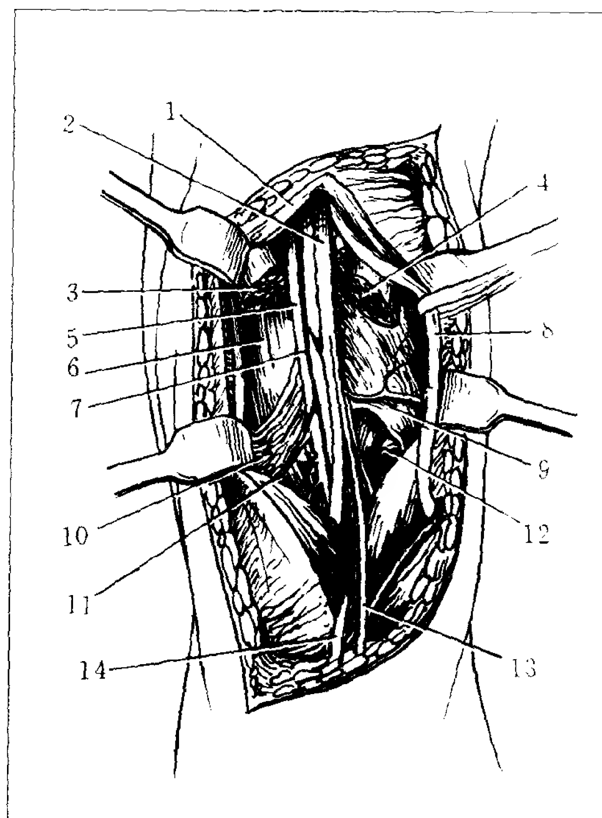


图 4

1—半膜肌；2—胫神经；3—腓肠肌内侧头；
4—腓肠肌外侧头；5—腘静脉；6—后关节囊；
7—腘动脉；8—腓总神经；9—膝下外动脉；
10—腘斜韧带；11—膝下内动脉；12—跖肌；
13—腓肠内侧皮神经；14—小隐静脉

4.11 胫、腓骨的手术途径

Approaches to Tibia and Fibula

胫骨与腓骨两骨差别很大，胫骨有较大的皮下面，故手术中可沿胫骨显露其全长；而腓骨则几乎全部包绕在肌内中，仅在近侧端和远侧三分之一外踝部分在皮下，因此，腓骨的大部分手术几乎都需要广泛地从骨上剥离肌肉。另外，在胫骨除营养血管以外，无重要血管直接走行其上，腓骨则与腓总神经及其分支紧密相连。

小腿深筋膜是紧张的纤维性的弹性较差的结构，包绕着小腿肌肉通常附着在骨的边

缘上。小腿有三个肌肉间隔。

(1)前间隔:前间隔内包括有足和踝的伸肌群,它的内侧缘是胫骨的外侧面,它的外侧缘是腓骨的伸侧面和前肌间隔。前肌间隔为小腿深筋膜所包绕,间隔内的所有肌肉均由腓深神经所支配,间隔内动脉为胫前动脉。

(2)外侧间隔:亦称为腓侧间隔,在前面以前肌间膜为界,在后面以后肌间膜为其边缘,在内侧腓骨为其边。该间隔内有腓骨肌和足外翻肌。间隔内所有肌肉均由腓浅神经所支配,没有动脉在其中走行,肌肉均接受腓动脉的几个分支的血运。

(3)后间隔:后间隔内包括有屈足与踝的肌肉。这一间隔以纤维骨结构与其它肌间隔分开。该间隔内的肌肉由胫神经支配,其血液供应由胫后动脉和走行在此间隔的腓动脉提供(图 4-11-1)。

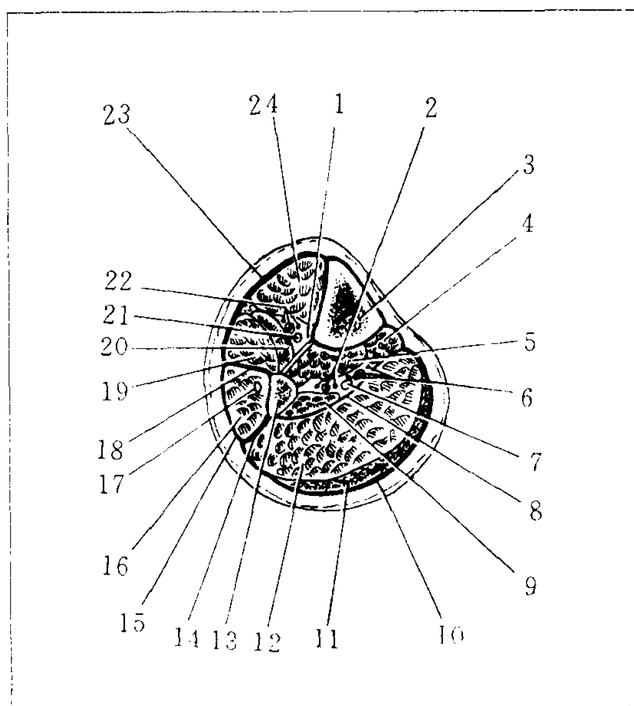


图 4-11-1 小腿肌肉间隔横剖面

1—骨间膜;2—腓动静脉;3—胫骨;4—屈趾长肌;5—胫骨后肌;6—胫后动静脉;7—胫神经;8—深部屈肌间隔;9—屈蹞长肌;10—屈肌间隔筋膜;11—腓肠肌;12—比目鱼肌;13—腓骨;14—肌间隔;15—外侧肌间隔筋膜;16—腓骨肌;17 腓浅神经;18—肌间隔;19—伸趾长肌;20—伸蹞长肌;21—腓深神经;22—胫前动静脉;23—前肌间隔筋膜;24—胫骨前肌

后间隔内包括有两组肌肉,浅层为腓肠肌、比目鱼肌、跖肌;深层为胫后肌、屈趾长肌和屈蹞长肌。两组肌肉被筋膜层所隔开。

4.11.1 胫骨前侧的手术途径

Anterior Approach to Tibia

胫骨前侧途径对显露胫骨的内、外侧面安全、简便。如果皮肤条件好,是常用途径之一。

病人仰卧于手术台上。

【手术步骤】

(1)切口:在小腿前面做一带弯纵行切口。该切口近侧起自胫骨内侧面,经过骨前侧边缘稍向外侧平行于该边做纵行切口,切口长度按手术要求而定(图 1)。

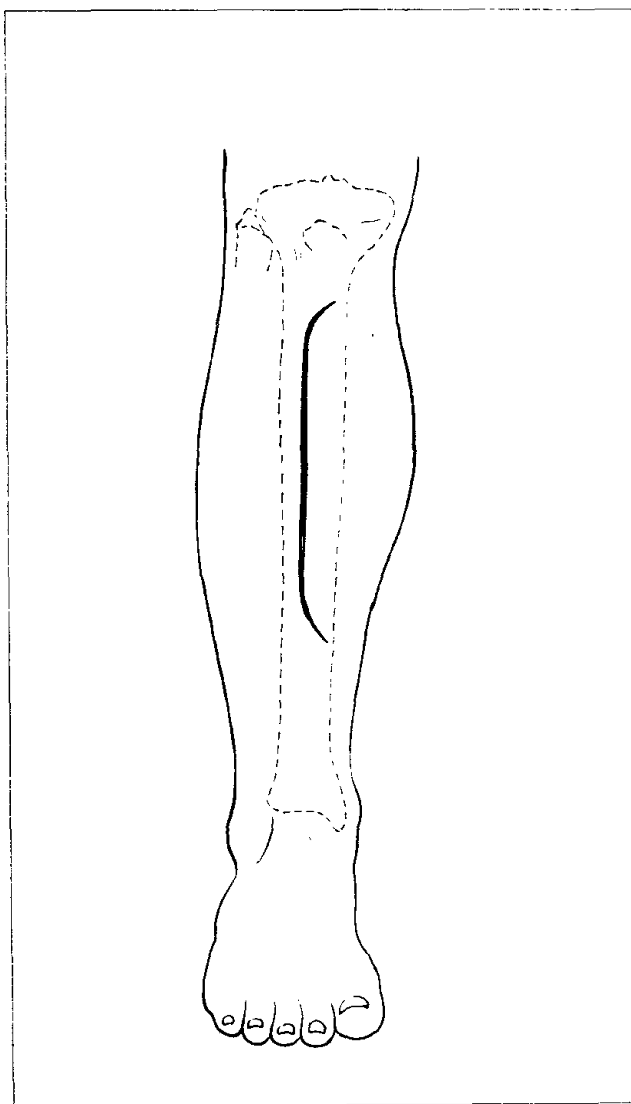


图 1

（2）切开皮下组织并牵开皮瓣，即显露胫骨位于皮下的内侧面。如显露胫骨内侧面，先在切口中段纵行切开骨膜，将骨膜向内侧剥离（图 2）。

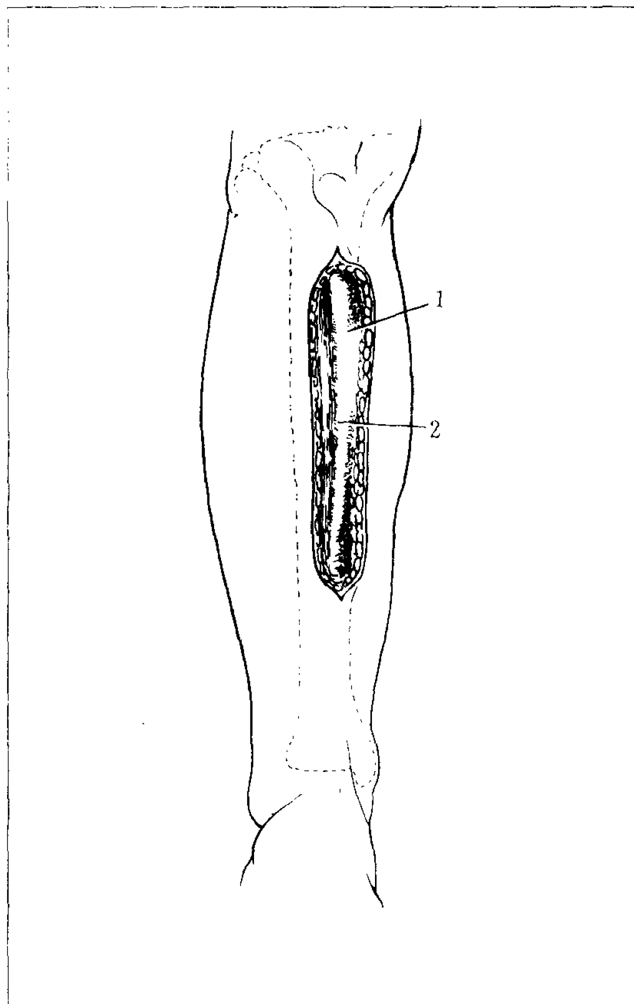


图 2

1—胫骨；2—胫前筋膜

由于胫骨骨膜的血液循环是骨营养的来源，因此，剥离骨膜范围应尽量小，切不可将胫骨剥离得全无血运。如显露胫骨外面，在纵行切开骨膜后，应将胫前肌于骨膜下向外牵开。

4.11.2 胫骨内侧的手术途径

Medial Approach to the Tibia

对某些延迟愈合或不愈合的骨折，可采用胫骨内侧途径行胫骨后面的骨移植。

病人仰卧位，铺巾后膝关节屈曲，小腿外旋。

【手术步骤】

沿胫骨后内侧边缘做一纵行切口，切开皮下组织及深筋膜，从胫骨后面剥离开骨膜，即显露胫骨后面。

4.11.3 胫骨后外侧的手术途径

Posterolateral Approach to Tibia

小腿的前内侧面如有瘢痕或感染，则不宜采用前内侧途径，经后外侧途径可以显露胫骨中段 2/3 部分，并可防止术后皮肤坏死或感染。

病人侧卧位，患侧在上，保护对侧肢体的骨突部分，以防止褥疮。

【手术步骤】

（1）切口：在小腿后外侧沿腓肠肌外侧缘做一纵行切口，按手术要求决定其长度（图 1）。

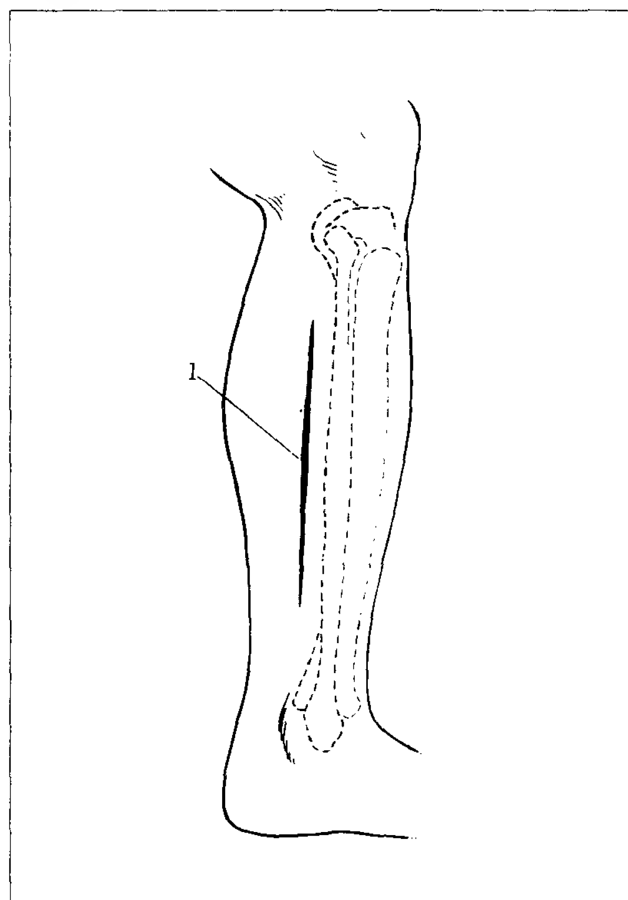


图 1

1—切口

(2)切开皮肤，牵开皮瓣。小隐静脉自外踝后方向上在小腿后外侧走行，注意勿损伤该静脉。沿切口切开筋膜后首先应按肌纤维走行方向找到位于后侧肌间隔的腓肠肌、腓骨肌、屈踇长肌和位于外侧肌间隔的腓骨短、长肌之间的界面，找到腓骨肌外侧缘(图2)。

将其与腓肠肌一并向内后方牵开。深面有起自腓骨后面的屈踇长肌(图3)。

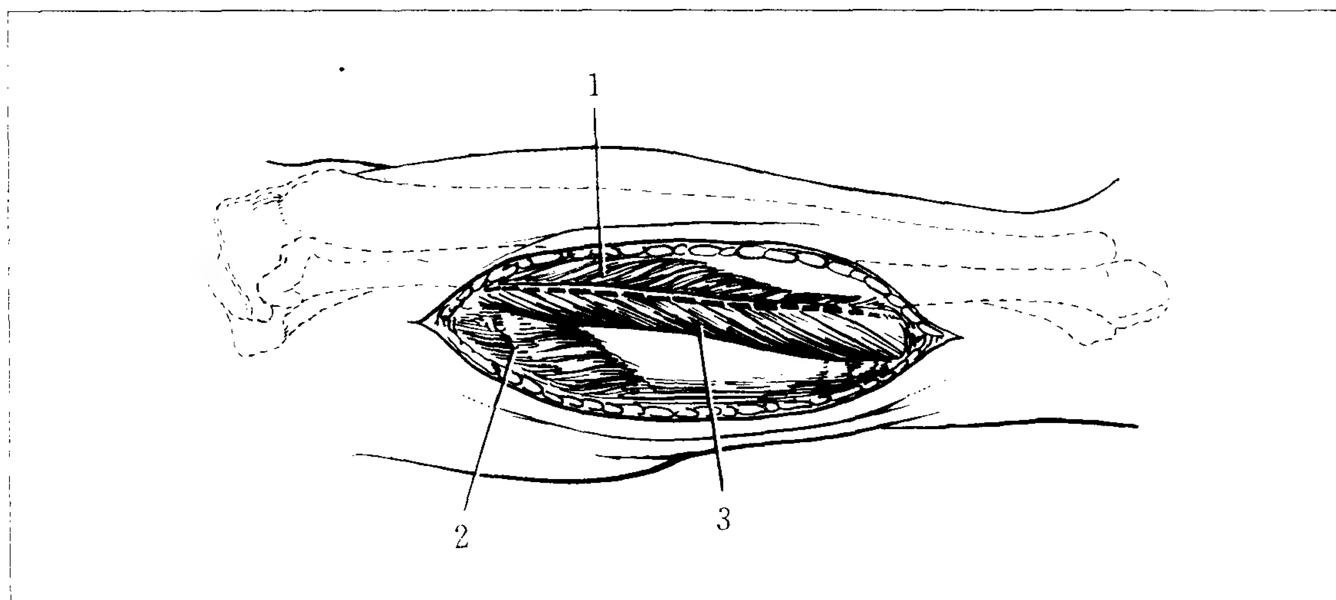


图 2

1—腓骨长肌筋膜；2—腓肠肌外侧头；3—比目鱼肌

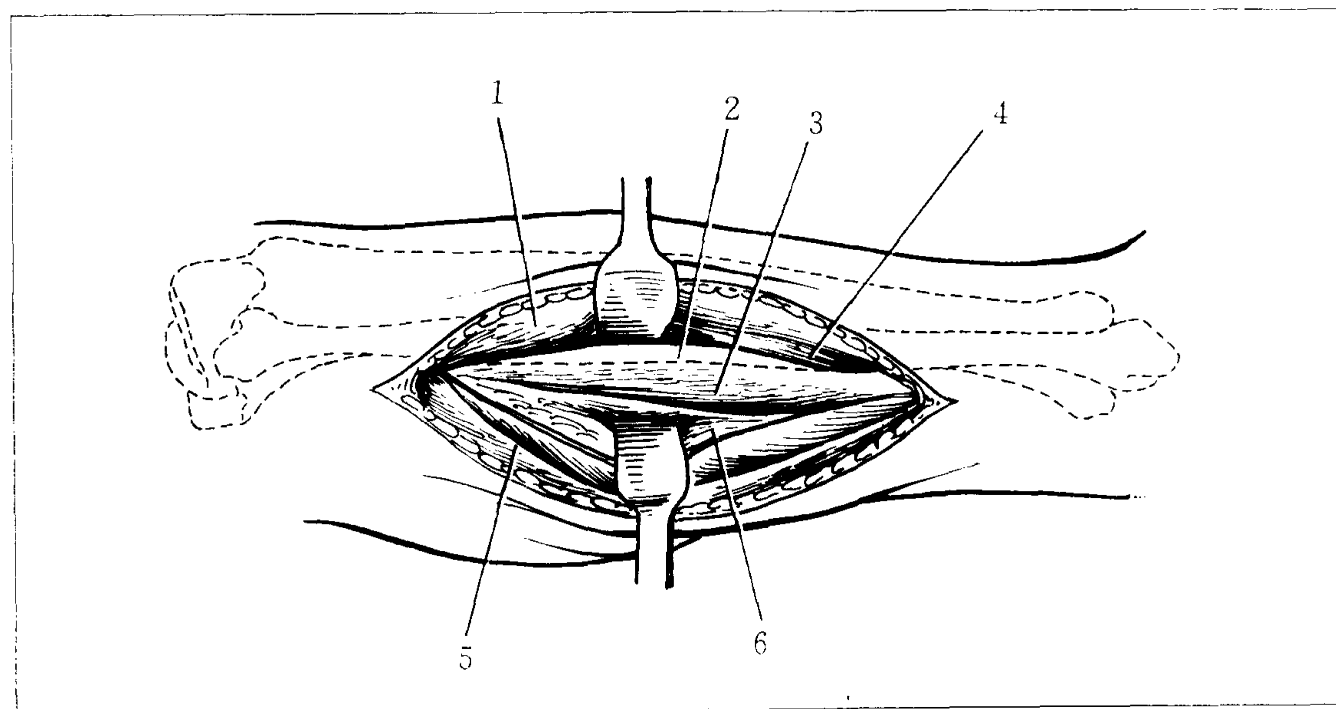


图 3

1—腓骨长肌；2—腓骨外侧缘；3—屈踇长肌；4—腓骨短肌；5—腓肠肌外侧头；6—比目鱼肌

(3)在腓骨上将腓骨肌起点的下部及屈踇长肌起点处切开并将两肌肉下方牵开。继续向内侧解剖，通过骨间膜将胫后肌附着其上的纤维切断。胫后动脉神经在解剖平面之后，有胫后肌、屈踇长肌肌束将其隔开。沿骨间膜解剖即达胫骨的外缘(图4)。

在胫骨后面将附着其上的肌肉切开，做骨膜下剥离，即可显露胫骨后面(图5)。

后侧途径可显露胫骨干后侧整个平面，但胫骨近侧1/4不能显露，因其与腘肌、胫后血管、神经的近侧部分相距甚近，很难做到安全显露。

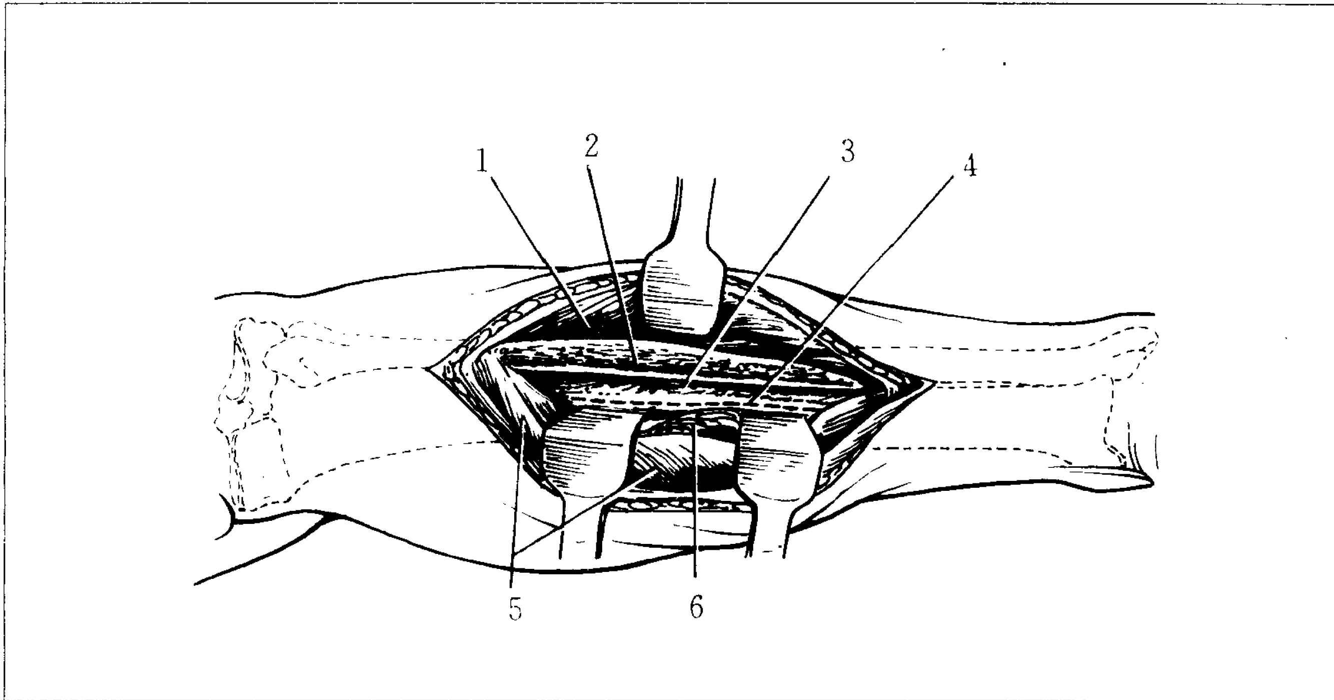


图 4

1－腓骨长肌；2－腓骨；3－骨间膜；4－胫骨外侧缘；5－比目鱼肌；6－屈𧿹长肌

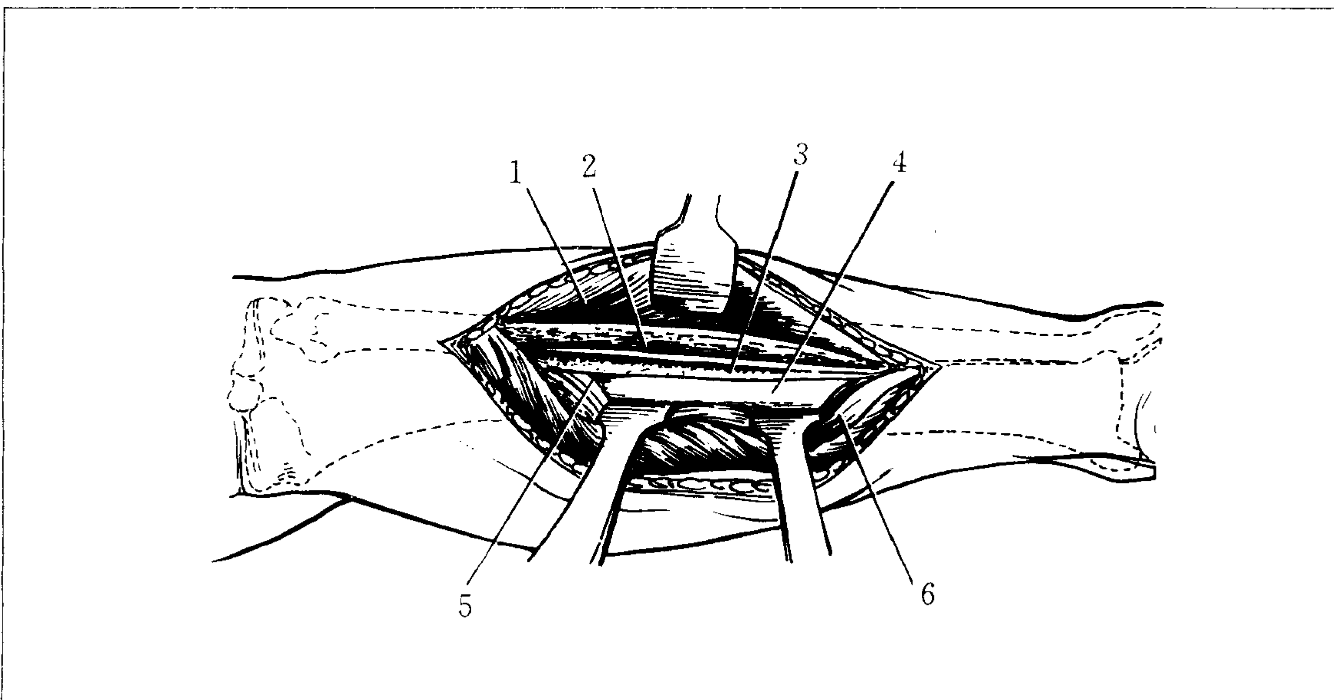


图 5

1－腓骨长肌；2－腓骨；3－骨间膜；4－胫骨后面；5－骨膜；6－屈𧿹长肌

4.11.4 胫骨上端内方后侧的手术途径

Posterior Approach to Superomedial Region of Tibia

病人俯卧位。

【手术步骤】

(1)切口：在腘窝部做一"拐杖"形切口。"拐杖"的横臂起于膝关节屈曲皱褶的外侧端，沿腘窝屈曲皱褶向内至皱褶之内侧端。由此切口转向下方，沿小腿内侧面走行，长约7～10cm(图1)。

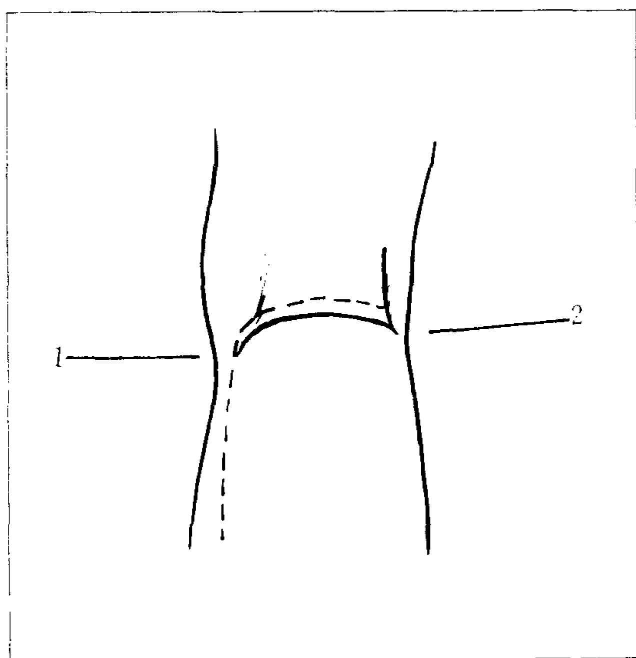


图 1

1—内侧；2—外侧

(2)沿切口切开皮下组织形成一角形皮瓣。切开深筋膜，辨认并保护皮神经及浅层血管。然后找到半腱肌的肌腱和腓肠肌内侧头之间的界面。将半腱肌牵向近、内侧，腓肠肌牵向远、外侧，显露出位于深面的腘肌和趾长屈肌腱(图2)。

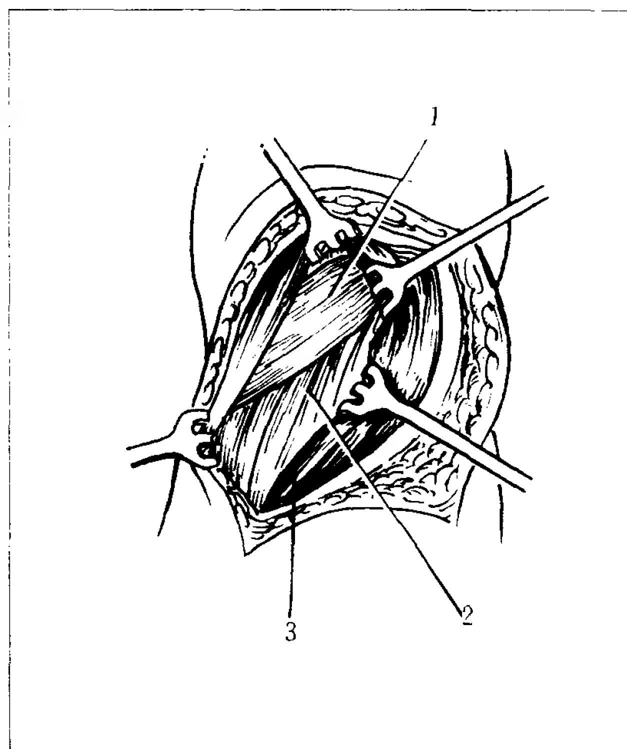


图 2

1—腘肌；2—屈趾长肌；3—小腿三头肌

将趾长屈肌向远、外侧，腘肌向近、内侧牵开，做骨膜下剥离，即可显露出胫骨后面的近侧1/4(图3)。

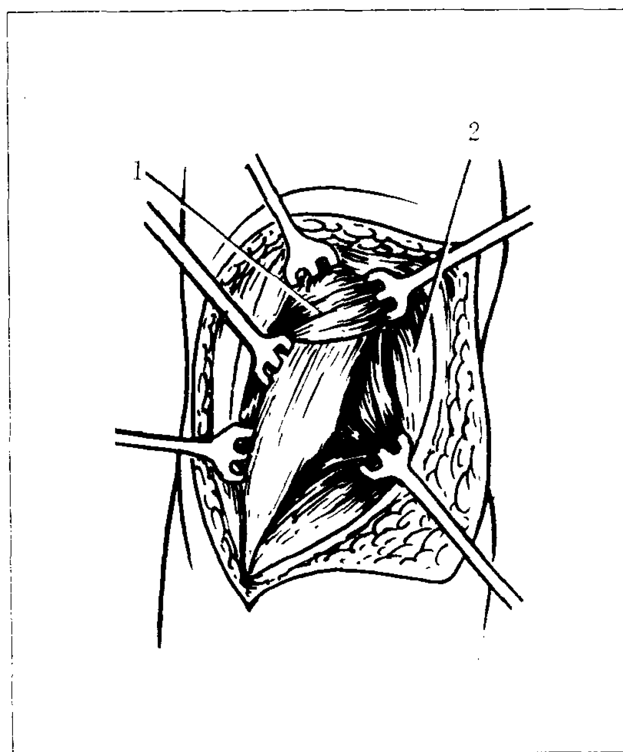


图 3

1—腘肌；2—腓肠肌

4.11.5 腓骨的手术途径

Approach to Fibula

病人侧卧位，患侧在上。

【手术步骤】

(1)切口：在腓骨后方做一线形切口。切口可从外踝之后方开始，向上延伸至腓骨头(图1)。

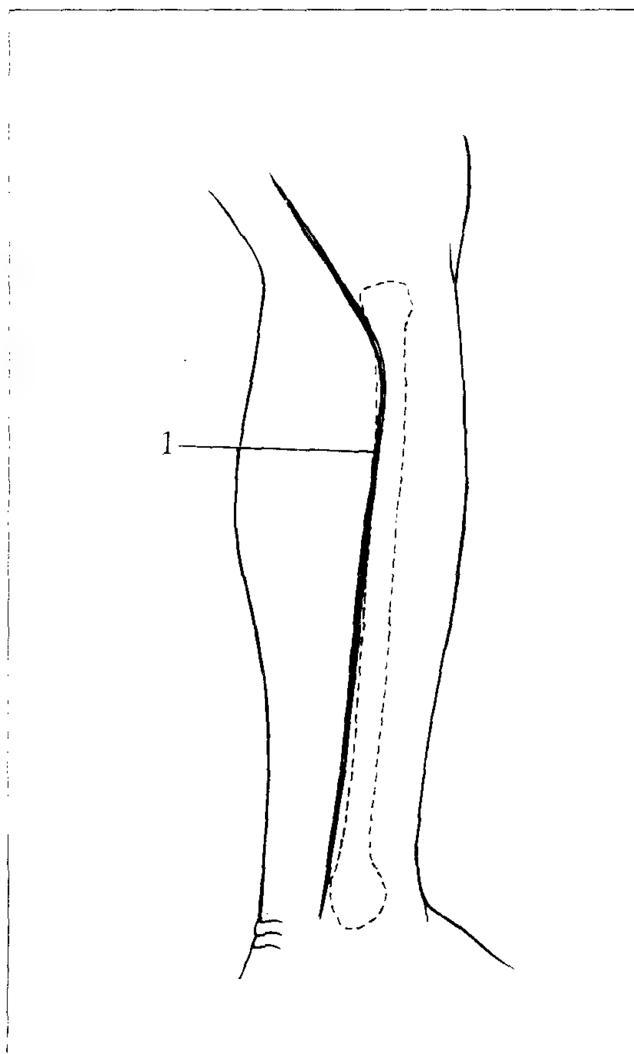


图 1

1—切口

从腓骨小头上一横指处可将切口继续向上、后方沿股二头肌腱后缘延长。在腓骨颈部因腓总神经位于皮下绕行，切口过深，易于损伤，故应高度警惕。

(2)沿切口切开浅、深筋膜，在切口近侧沿股二头肌的后内侧面游离腓总神经，至其进入腓骨长肌。腓总神经绕行于腓骨颈时，位于腓骨长肌之深面，腓骨长肌又起自腓骨头，为显露腓总神经，应将腓骨长肌附着于腓骨小头的纤维切断(图2)。

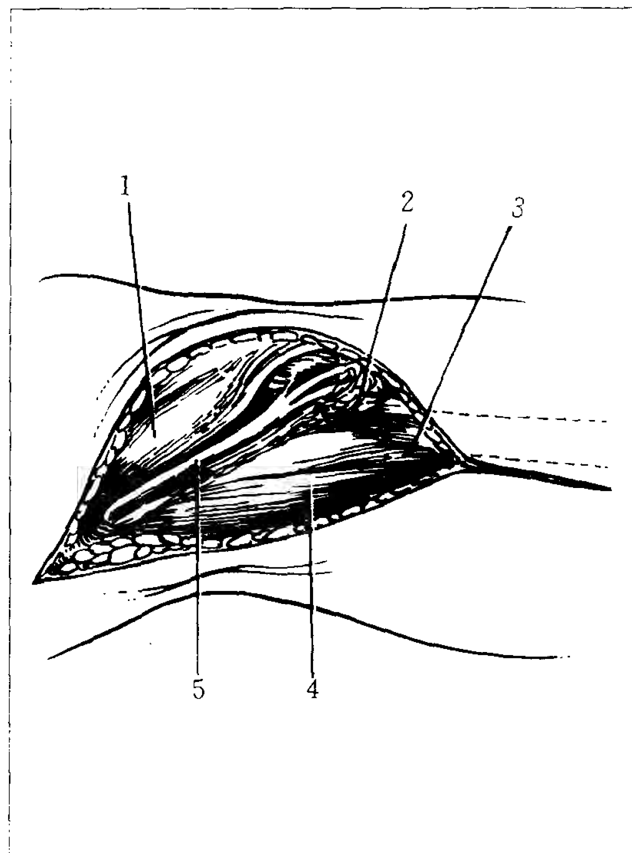


图 2

1—股二头肌腱；2—腓骨长肌；3—比目鱼肌；4—腓肠肌外侧头；5—腓总神经

其方法是将刀刃朝上朝前将腓骨长肌纤维切断，操作时应注意辨认和保留腓总神经的分支。将腓总神经游离后可穿一橡皮条轻轻牵向腓骨小头之前。确定外、后肌间隔的交界面，将其切开并从腓骨上将肌肉剥离(图3)。

所有起自腓骨的肌肉，其纤维均向远侧足、踝方向走行。因此，剥离时的方向应自远端至近端，以使起自骨膜和筋膜的肌肉易于剥离，而直接附着于骨的肌肉则常需切开。附着在腓骨的骨间膜纤维为向上斜行走行，做骨膜下剥离即可将其推开(图4)。

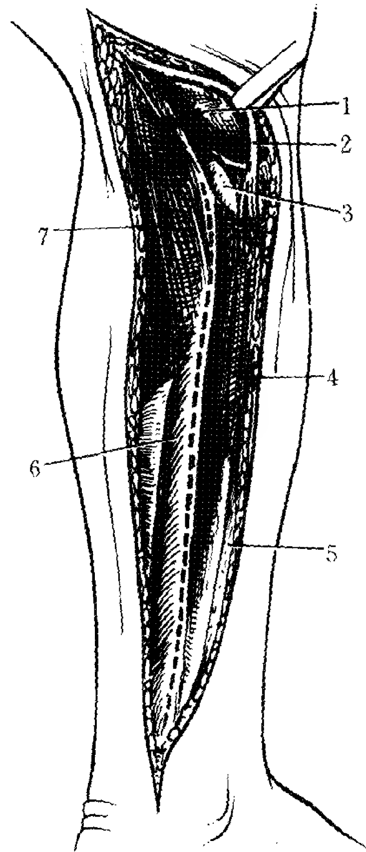


图 3

1—股二头肌筋膜；2—腓总神经；3—腓骨颈；4—腓骨长肌筋膜；5—腓骨短肌筋膜；6—比目鱼肌筋膜；7—腓肠肌外侧头筋膜

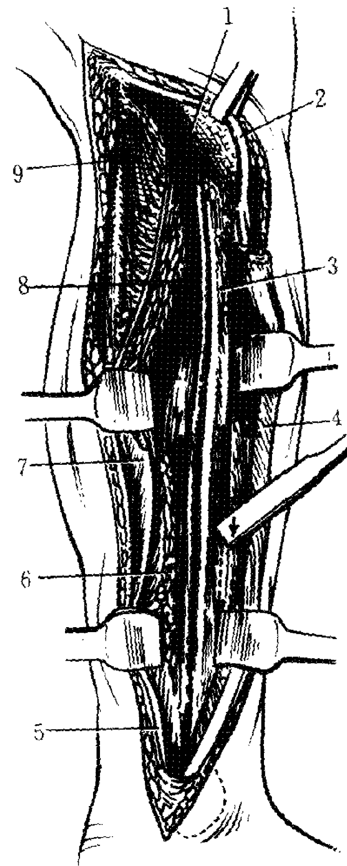


图 4

1—股二头肌筋膜；2—腓总神经；3—腓骨；4—腓骨长肌；5—跟腱；6—屈䠞长肌；7—比目鱼肌；8—比目鱼肌；9—腓肠肌外侧头筋膜

4.12 踝关节及跗关节的手术途径 Approaches to Ankle and Tarsus

肌腱

除了跟腱和跖肌外有三组肌腱通过踝关节。

(1)屈肌腱——胫后肌、屈趾长肌和屈䠞长肌(受胫后神经支配)，通过内踝之后。

(2)伸肌腱——胫前肌、伸趾长肌、伸䠞长肌、第三腓骨肌(受腓深神经支配)，通过踝关节的前方。

(3)外翻肌腱——腓骨长肌和腓骨短肌(受腓浅神经支配)，通过外踝之后。

这些腱通过踝关节时均受到支持韧带的约束，使之不产生弓弦状运动。肌肉受不同神经支配因而在显露踝关节时有三个潜在的神

经交界面可以利用，即在内侧的胫后肌和胫前肌之间显露胫骨；在后外侧的屈𧿹长肌和腓骨短肌之间，以及在第三腓骨肌和腓骨短肌之间显露腓骨。

神经血管束

经过踝关节支配足部有两条主要神经血管束：

（1）前侧神经血管束通过踝关节在前方大体上在两踝之间中线上，在关节的近侧位于胫前肌和伸𧿹长肌之间，在关节的远侧位于伸𧿹长肌腱伸趾长肌腱之间，在关节水平伸𧿹长肌腱在偏内侧越过神经血管束。

胫前动脉在成为足背动脉之前走行于踝关节的前方，在足背可以触及，并与内跖动脉经第一跖间隙相吻合。跖骨基底骨折和中跗关节脱位可造成两动脉的损伤，并可造成前半足的内侧面的缺血性坏死。

腓深神经与胫前动脉伴行，在足背支配两块小肌肉，即伸趾短肌和伸𧿹短肌，同时支配第一趾蹼间隙的感觉。第一趾蹼间隙的麻木是前筋膜间隙受压的最先的临床症状。腓深神经的缺血先于肌肉缺血的发生。

（2）后侧血管神经束走行于内踝之后，在屈趾长肌腱和屈𧿹长肌腱之间。

胫后动脉在进入足跟之前穿行屈趾长肌腱之后，进入足底后分为内、外侧跖动脉。胫神经穿行在内踝之后与胫后动脉伴行，在此有一跟骨支支配足跟部的感觉在进入足跟后则分为跖内和跖外神经支配足内小肌肉及足底感觉。

体表感觉神经

通过踝关节浅面有三条主要感觉神经支配足背皮肤，了解其走行对设计手术切口十分重要。足底足跟的感觉支配来自踝关节水平深面的跖内、跖外神经的分支。

（1）隐神经是股神经的终末支，在内踝前方与大隐静脉伴行。在此，通常分为两支，分别居于静脉两侧。该神经支配足的中、后部内侧非持重面的感觉。

（2）腓浅神经是腓总神经的终末支，在踝关节的前方约沿中线处走行，并在此分为几个分支，支配足背部非持重的皮肤。这条神经在踝关节处非常表浅，这里做皮肤切口应非常小心。

（3）腓肠神经是胫神经的终末支，与小隐静脉伴行走行在外踝之后。由于静脉神经相距很近，因而在手术中保留静脉是保留神经的关键。腓肠神经支配足外侧面非持重区的皮肤感觉。

4.12.1 踝关节前外侧的手术途径
Anterolateral Approach to Ankle

前外侧途径不仅可显露踝关节，而且可以显露距舟、跟骰、跟距关节及相应的骨骼。显露中可避开所有重要神经、血管。由于显露范围广，适用于骨科多种手术，故被称为踝、足部“通用切口”。

病人仰卧位，患侧臀下垫一沙袋，使小腿内旋，外踝朝前。

【手术步骤】

（1）切口：在踝关节前外侧面做一长15cm的稍弧形切口，起于踝关节上5cm、腓骨前缘2cm处，切口向下，在外踝尖内侧2cm过踝关节，沿距骨体的前外侧面跟骰关节，止于第四跖骨基底（图1）。按手术要求，该切口可向近、远侧延伸也可仅应用其一部分。

（2）沿切口切开筋膜，小腿横韧带及小腿十字韧带，在切口的近端于第三腓骨肌、伸趾长肌的外侧切开骨膜及踝关节关节囊。在解剖中通常要切断外踝前动脉、距外动脉。牵开伤口时，注意保护腓浅神经的足背皮神经（图2）。

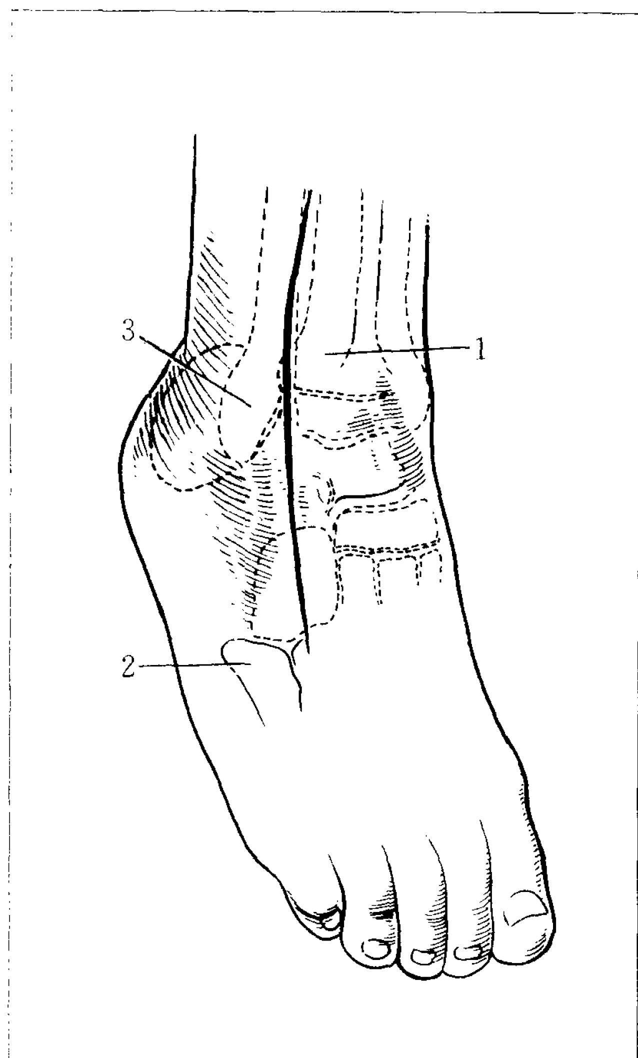


图 1

1—胫骨远端；2—第五蹠骨基底部；3—外踝

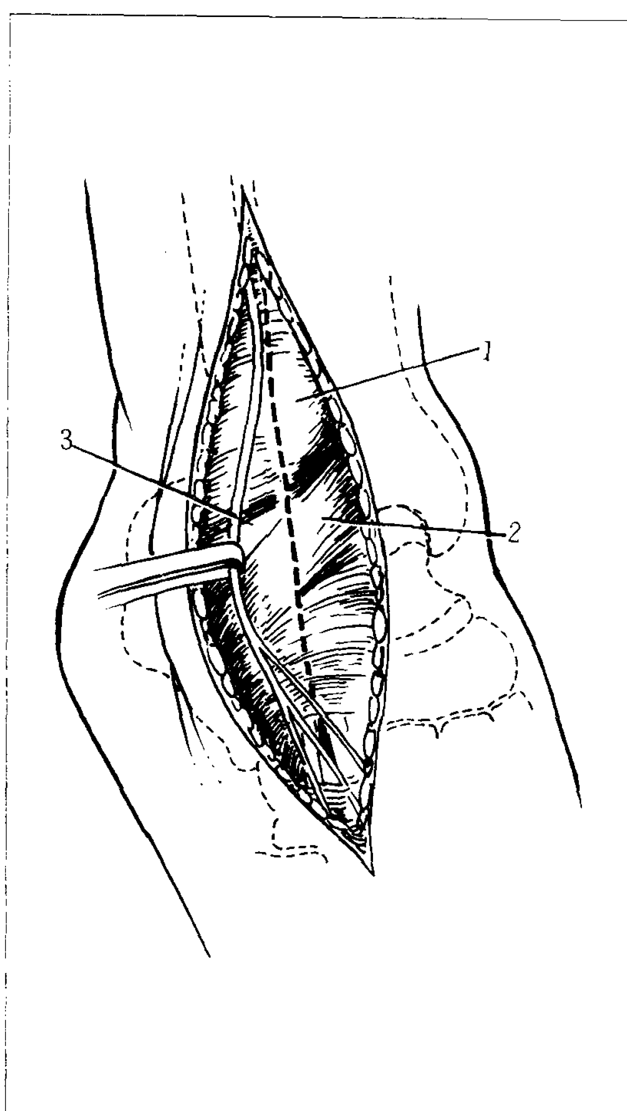


图 2

1—伸肌上支持韧带；2—伸肌下支持韧带；3—腓浅神经

然后将趾短伸肌沿其纤维走行分开或从其起点切开将其向远侧翻开。牵开皮肤，结扎手术野内静脉，将腓浅神经的足背中间皮神经牵开，加以保护。

(3)切开筋膜、近侧小腿横韧带、远侧小腿十字韧带。在切口近侧认清第三腓骨肌及伸趾长肌，在其外侧行钝性剥离并向内侧牵开，显露胫骨远端前面及踝前关节囊。在踝关节上下部分别切断和结扎外踝前动脉及跗外动脉。切开胫骨骨膜和附着在胫骨、距骨上的关节囊，即可充分显露踝关节的前部(图 3)。

(4)为显露跟骰关节，可将伸趾短肌沿其纤维走行方向或从其起点切开，由跟骨及跟骰关节囊分离并翻向远侧。横行切开跟骰关节囊即进入跟骰关节。

(5)将伸肌腱、足背动脉、腓深神经向内侧牵开，在腱深面解剖并切开距骨颈外侧面骨膜、距舟关节囊至舟状骨中段，将软组织掀开，即可显露距舟关节。跟骰关节与距舟关节位于同一平面，组成中跗关节。

(6)在距骨颈的外下方可以看到距骨窦内脂肪垫，将其切除，即可显露距下关节。

(7)如向足的远侧继续解剖，可以显露骰骨与第四、五跖骨和舟骨与三楔骨组成的关节。术中如用力将足部跖屈及内翻，可使上述诸关节能充分显露。如向足的远侧继续解剖，可以显露骰骨与第四、五跖骨和舟骨与三楔骨组成关节。

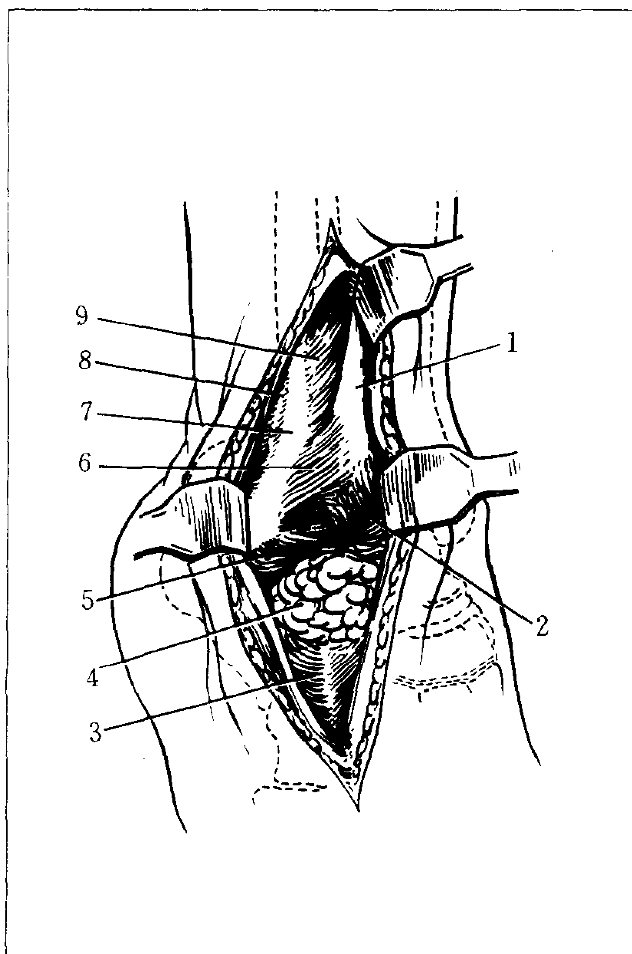


图 3

1—胫骨远端;2—踝关节囊;3—伸趾短肌;
4—距骨窦;5—胫腓前韧带;6—胫腓前下韧带;
7—腓骨远端;8—伸肌支持韧带;9—骨间膜

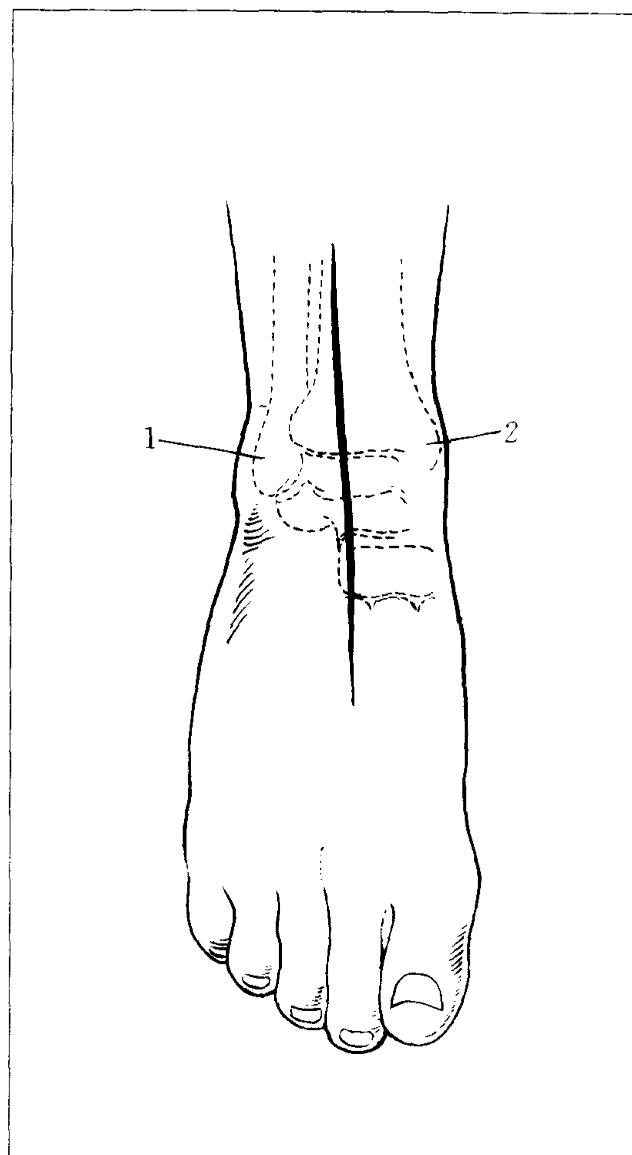


图 1

1—外踝;2—内踝

4.12.2 踝关节前侧的手术途径

Anterior Approach to Ankle

经前外侧切口做内踝关节面的手术是困难的,而前侧途径则容易将内、外踝同时显露。

体位同前外侧途径。

【手术步骤】

(1)切口:在小腿前面正中,自踝关节上10cm 至踝关节远侧 5cm 左右做切口。切口长度及其确切走行应按手术需要来决定(图1)。

(2)沿切口切开深筋膜,在踝关节上下将外踝前动脉、跗外动脉分别游离、结扎、切断。采用这一切口可以从伸䟄长肌与伸趾长肌之间进入(图 2)。

也可以从胫前肌与伸䟄长肌之间进入:后者可以使足趾伸肌连同神经血管束一并牵向外侧,胫前肌则牵向切口之内侧。按切口方向切开骨膜、关节囊、滑膜并行关节囊下和骨膜下剥离,可使踝关节前方充分显露(图 3)。

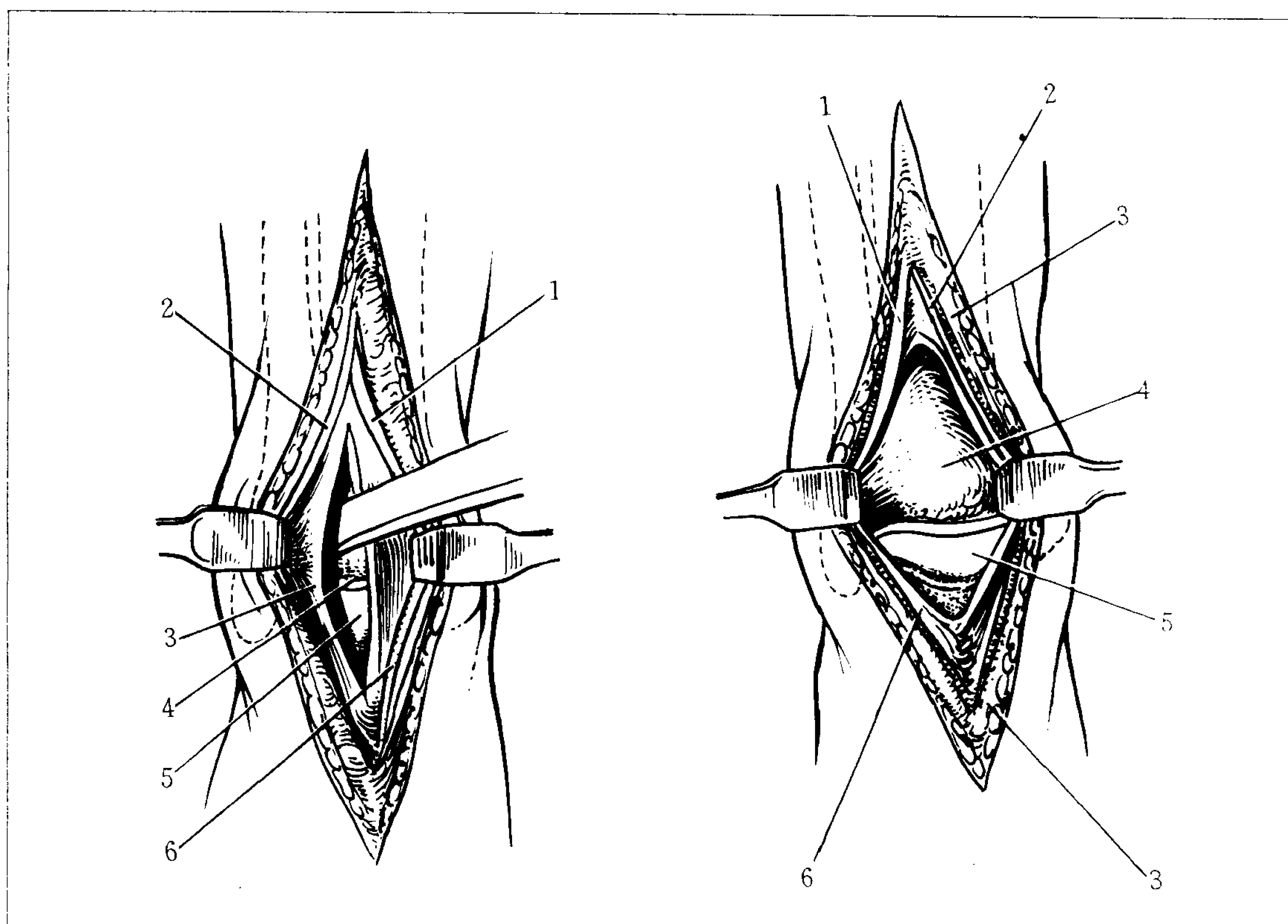


图 2
1—伸蹈长肌；2—伸趾长肌；3—踝关节囊；
4—胫骨远端；5—距骨顶；6—神经血管束

图 3
1—腓骨长肌；2—伸蹈长肌；3—伸肌支持带；
4—胫骨远端；5—距骨头；6—踝关节囊

4.12.3 踝关节的Kocher手术途径

Kocher Approach to Ankle

Kocher 途径可充分显露中跗、距下和踝关节。

病人仰卧位，在患侧臀下垫一大沙袋，使小腿内旋，使踝关节及足后部的外侧面朝前。

【手术步骤】

(1)切口：自距骨头的远、外侧起，切口弯向外踝尖下 2.5cm，切口再向小腿后、近侧延伸使其在腓骨后 2.5cm 并平行于腓骨，止于外踝尖上方 5cm 处(图 1)。

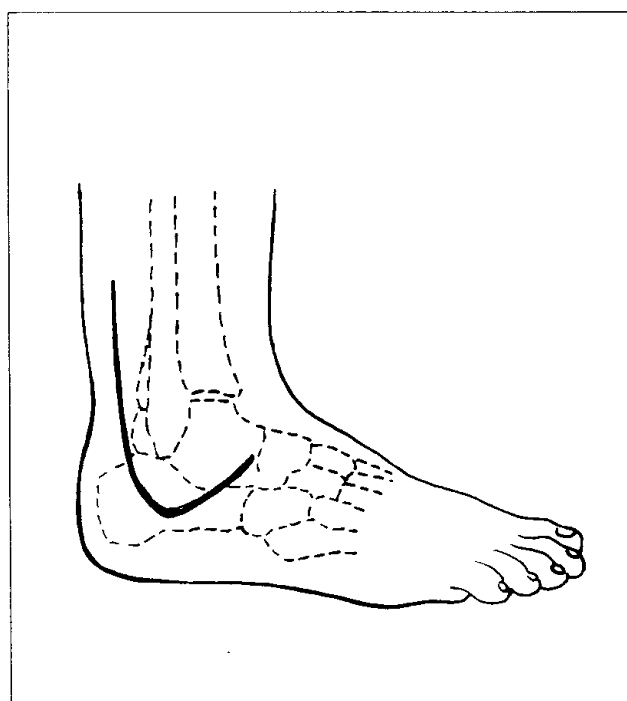


图 1

牵开皮肤首先应注意保护位于外踝后方的小隐静脉及腓肠外侧皮神经。

(2)切开筋膜至腓骨肌腱鞘及腓骨肌上支持带显露腓骨肌并将其向后牵开。如需要较大手术野,应将该肌腱做"Z"形切开,并牵开之。然后向远侧深部解剖,显露跟腓韧带,此韧带与跟距关节囊相连,将二者同时切开即显露距下关节。在切口的远侧部分,可以显露跟骰关节及距舟关节。将距腓前后韧带切断并将足向内侧牵开,可使踝关节脱位,显露出整个关节面。

这一切口的缺点是切口边缘常常坏死,并且常要切断腓骨肌。这些缺点在踝节前外侧切口则很少发生。

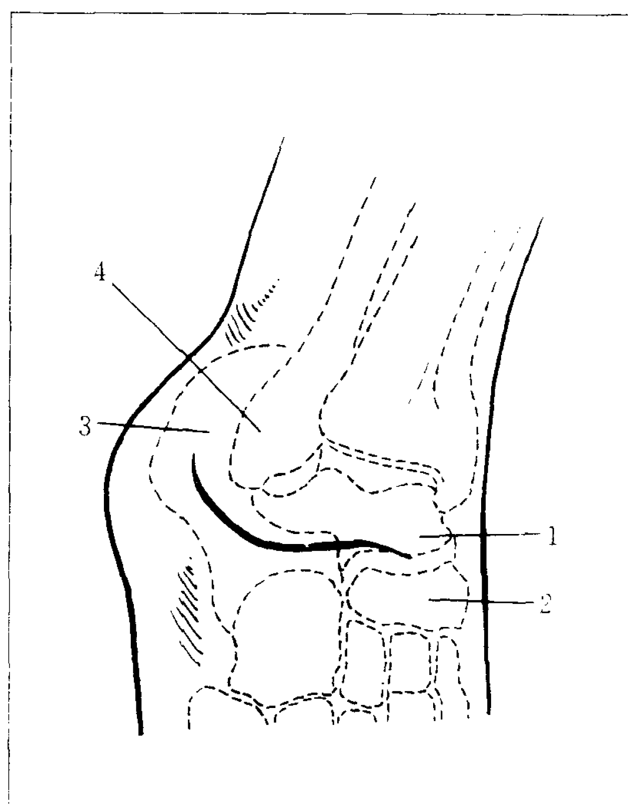


图 1

1—距骨颈;2—舟状骨;3—跟骨外侧;4—外踝

4.12.4 踝关节的 Ollier 手术途径

Ollier Approach to Ankle

Ollier 显露途径适于足三关节固定术,通过一小切口并不需用力牵拉即可显露距下、跟骰、距舟关节。如该切口近侧皮瓣做全层切开,并术中注意保护皮肤边缘,切口会愈合良好。

体位同 4.12.3"Kocher 切口"。

【手术步骤】

(1)切口:在距舟关节的背外侧面开始做切口,并斜行向后下方延伸,止于外踝下方约 2.5cm 处(图 1)。

(2)按皮肤切口切开深筋膜及在切口前部的十字韧带,在切口的上部显露伸趾长肌腱,将其牵向内侧,最好不打开腱鞘(图 2)。

在切口的下部可显露腓骨肌腱,将其牵向下方。切开趾短伸肌的起点,并钝行剥离将其翻向远侧。找到距骨窦内脂肪,清除距骨窦内容物后,内翻足跟,很容易显露跟距关节(图 3)。

继续解剖则可显露出跟骨和距舟关节。

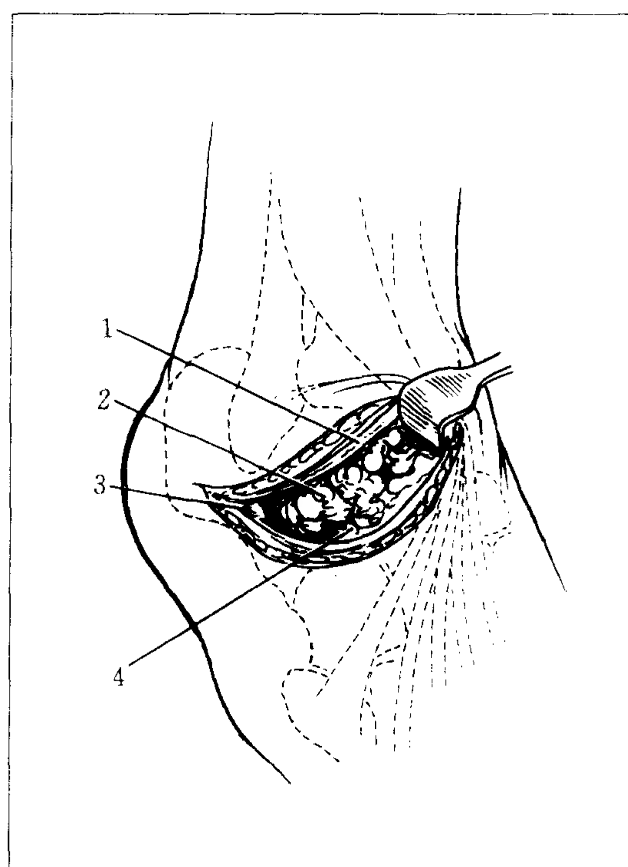


图 2

1—伸肌支持带;2—距骨窦脂肪垫;3—腓骨肌;4—伸趾短肌起点

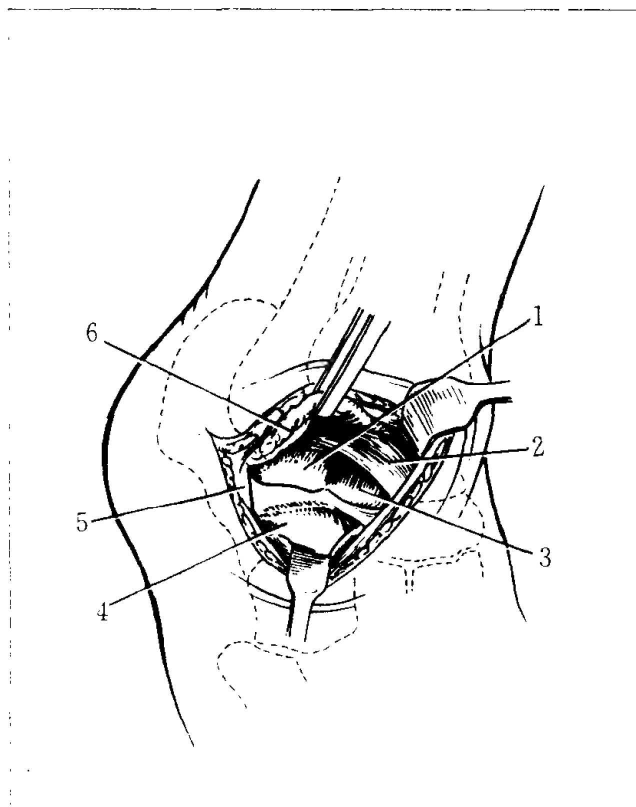


图 3

1—跟距关节后关节囊；2—距腓前韧带；3—距骨颈韧带；4—跟骰关节囊；5—腓骨肌；6—跟距脂肪垫

4.12.5 踝关节后外侧的手术途径

Posterolateral Approach to Ankle

前述踝关节的诸切口，均为通过切开软组织显露关节。后外侧途径的显露则需将腓骨截断，以便充分显露胫骨后面偏外侧或距骨顶部外侧部分的病损。

体位同 4.12.3“Kocher 切口”。

【手术步骤】

(1)切口：自外踝尖的近侧 12cm 做切口，沿腓骨后缘向远端走行。至外踝尖部，切口转向前方，沿腓骨肌走行达 2.5～4cm。(图 1)。

(2)沿切口切开腓骨及外踝骨的骨膜并做骨膜下剥离。切开腓骨肌腱鞘及支持韧带，使腓骨肌腱向前脱出。自外踝尖以上 10cm 水平截断腓骨。切断骨间膜及前后韧带，使截断的腓骨远端游离。但是必须保持跟腓韧带和距腓韧带的完整，并使其起到合页作用，使腓骨远端向下翻开(图 2)。

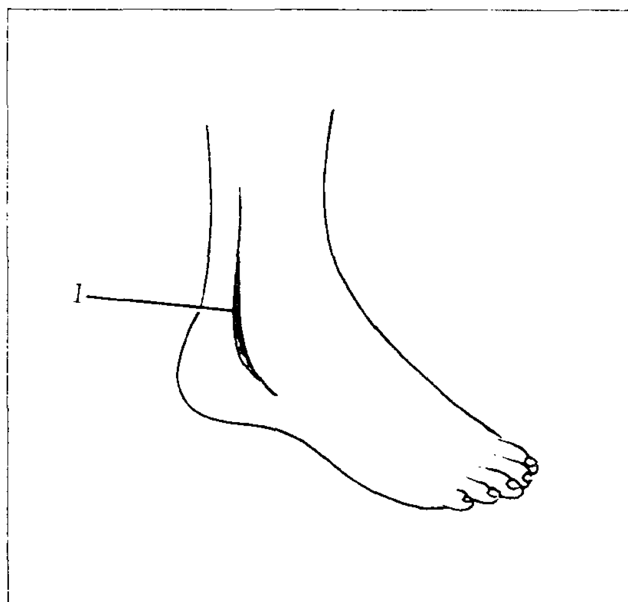


图 1

1—切口

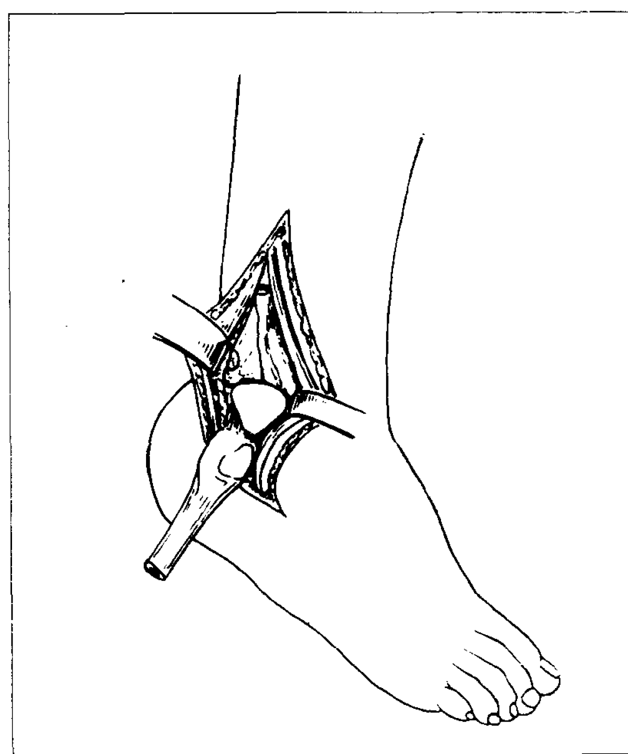


图 2

这一途径可使胫骨远端外后面和踝关节外侧面充分显露。在关闭切口前，应将腓骨复位并用一螺丝钉在外踝近侧钉入，横行穿过胫腓下结合部至胫骨(图 3)。

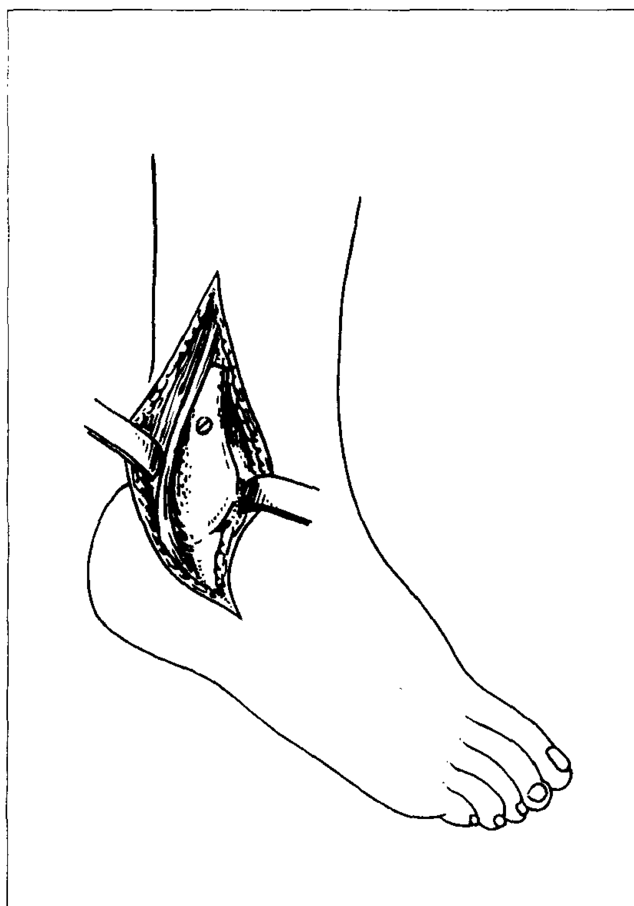


图 3

该钉的位置应该在踝关节线稍上方并与之平行。还纳腓骨肌腱并修复其腱鞘和支持韧带，再关闭切口。

4.12.6 踝关节后侧的手术途径

Posterior Approach to Ankle

病人俯卧位，足背下方垫一沙袋使足跖屈保持跟腱松弛。

【手术步骤】

(1)切口：沿跟腱的后外侧缘做一纵行切口，至腱到跟骨的止点，长约12cm(图1)。

(2)切开浅、深筋膜，跟腱做Z形切开，并向两侧牵开(图2)。

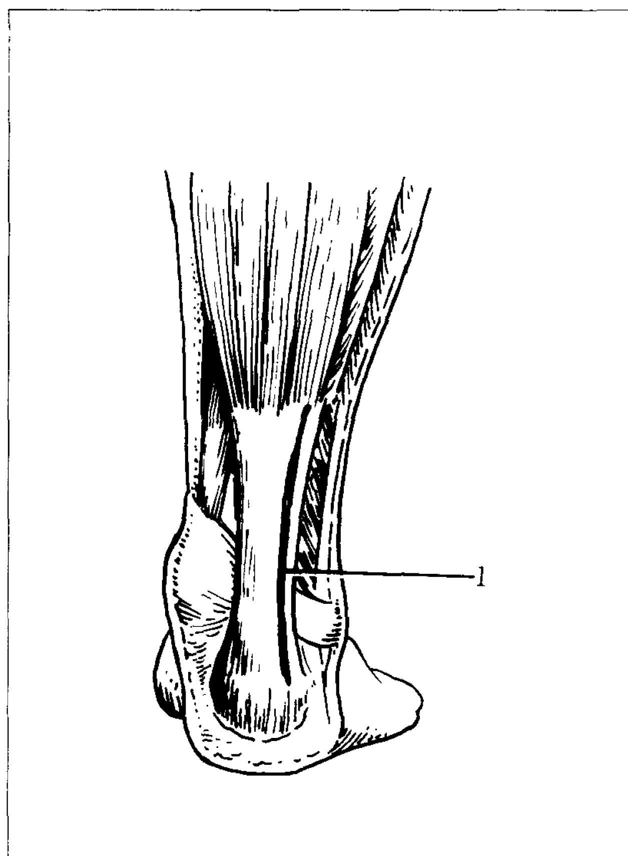


图 1

1—切口

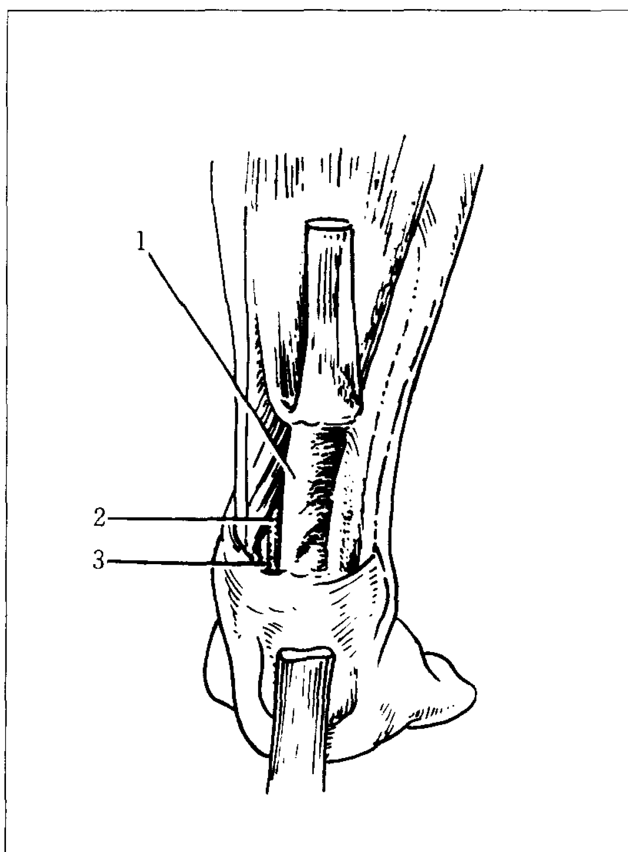


图 2

1—屈𧿹长肌；2—胫后动脉；3—胫神经

将脂肪及疏松结缔组织清除后，通过腓骨肌与屈䠞长肌之间的间隙达胫骨后面。将屈䠞长肌腱向内侧牵开，可使约 2.5cm 长胫骨远端、踝关节后面、距骨的后部、距下关节、跟骨上面的后部得以显露(图 3)。

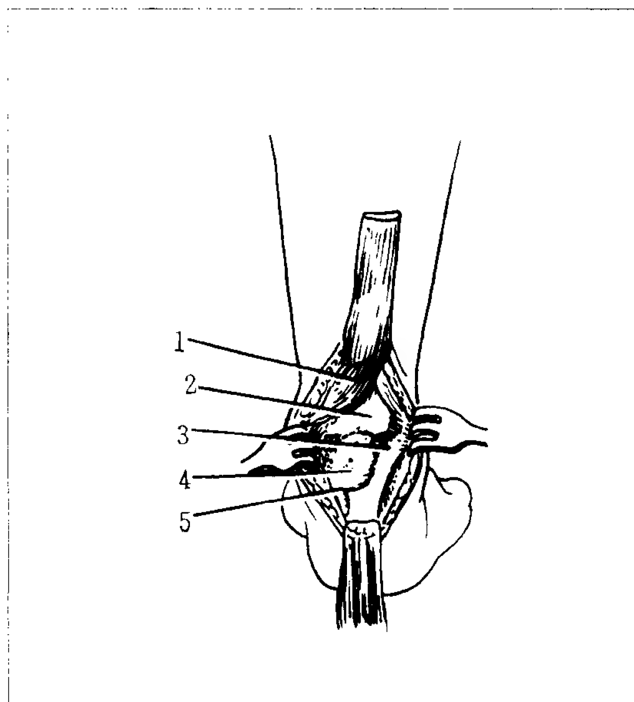


图 3

1—屈䠞长肌；2—胫骨下端；3—胫距关节；4—距骨；5—距下关节

在显露过程中确认屈䠞长肌十分重要。因其保护胫后神经及血管，故解剖只能在该肌腱的外侧缘进行。

4.13 跟骨的手术途径

Approach to the Calcaneus

跟骨为最大的跗骨，是体重与地面接触的主要部位，故负有重要的持重作用。其形状为不规则的长方形，前部窄小，后部宽大(图 4-13-1)。

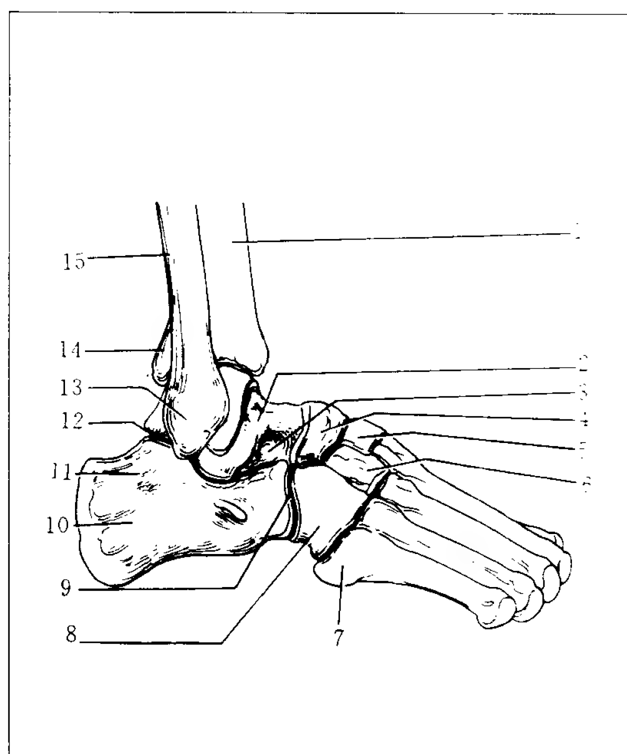


图 4-13-1 跟骨的外侧面

1—胫骨；2—距骨颈；3—距骨窦；4—舟骨；5—第二楔骨；6—第三楔骨；7—第五跖骨茎突；8—骰骨；9—跟骰关节；10—跟骨；11—跟腓韧带附着点；12—距跟后关节；13—外踝；14—胫骨；15—腓骨

跟骨后面向下移行于跟骨结节，为跟腱的附着处。跟骨结节内侧突较大，有䠞展肌、趾短屈肌附着，外侧突有小趾展肌附着。在距突下有䠞长屈肌腱通过，外侧面的滑车突下有腓骨长肌通过。在跟骨手术时常会涉及距骨管，该管为后半足的解剖关键。距骨管位于距骨和跟骨之间，在足内斜行走行。管的外端变宽成为距骨窦，窦内有距跟间韧带连接距跟骨。跟骨后结节上缘与距骨关节面为 30～40°角。在跟骨骨折时，此角可有改变。

足跟部皮肤表面厚且粗糙。皮肤与跟骨之间有弹性纤维组织形成致密间隔，间隔内充有脂肪组织，可承受负重压力。手术中为保存这一特殊结构，应将皮瓣做骨膜下剥离，而不应切开封闭的弹性所隔开的小房。

4.13.1 跟骨内侧的手术途径

Medial Approach to Calcaneus

病人仰卧在手术台上，患侧膝关节屈曲，患足置于对侧小腿上。

【手术步骤】

（1）切口：自内踝下 4cm、前 2.5cm 做切口，沿足的内侧面切开至跟腱止，长约 6cm（图 1）。

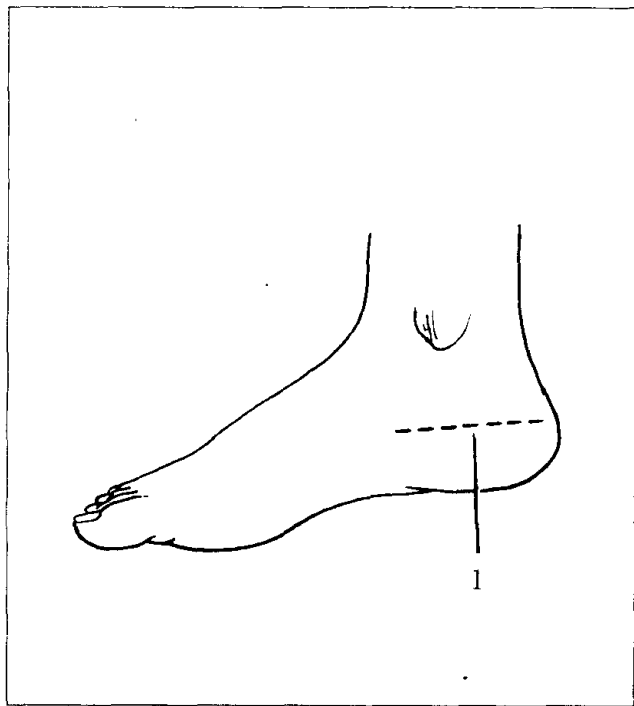


图 1

1—切口

（2）切开脂肪和筋膜，找到䠀内收肌的下缘。游离该肌肌腹并将其牵向背侧即可显露跟骨体的下面和内下面。向远侧继续解剖可通过切开跖筋膜和附着在跟骨的肌肉或用骨刀将这些结构从跟骨上剥下。跟骨体的下面可通过骨膜下剥离进行显露。

4.13.2 跟骨外侧的手术途径

Lateral Approach to Calcaneus

病人仰卧位，臀下垫一沙袋，使患肢呈内旋位。

【手术步骤】

（1）切口：在跟腱的止点处沿跟骨外侧开始做切口，并向远侧延伸，切口止于外踝下 4cm，前 2.5cm 处止（图 1）。

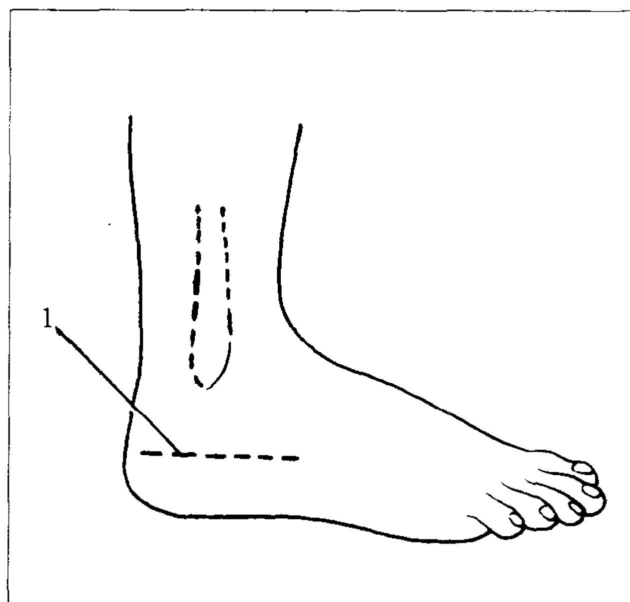


图 1

1—切口

（2）沿切口切开浅、深筋膜，游离出腓骨肌腱，在肌腱深面切开并掀起跟骨骨膜显露出跟骨。如有必要可将腓骨肌腱行 Z 形切开，以便充分显露跟骨。

4.13.3 跟骨 U 形的手术途径

U—Shaped Approach to Calcaneus

病人俯卧位，小腿下方垫一沙袋以便手术操作。

【手术步骤】

（1）切口：在跟腱止点水平，做一绕跟骨后4/5的U形切口，这一切口实际上是由前述的跟骨内、外侧显露途径所组成（图1）。

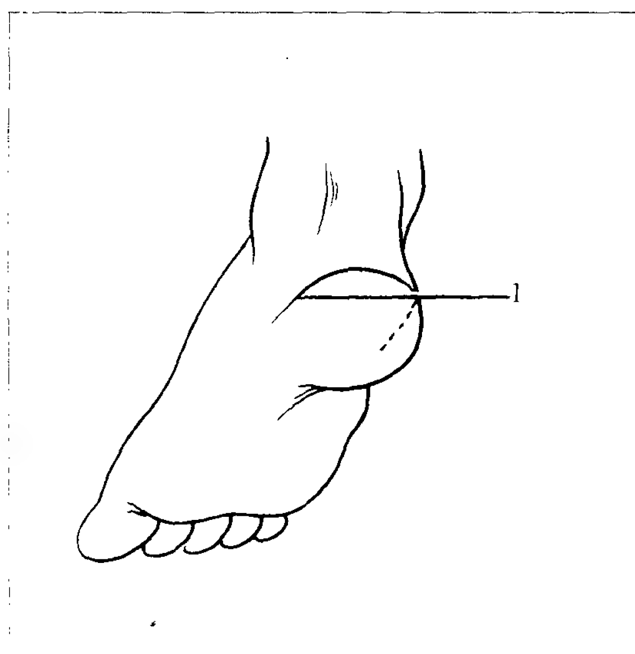


图 1

1—切口

（2）于跟腱附着点以下切开骨膜并向远侧剥离（图2）。

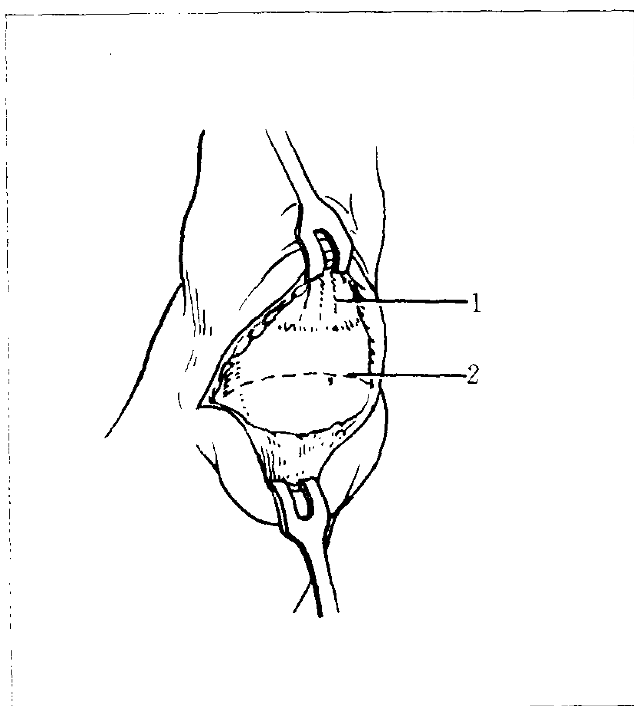


图 2

1—跟腱；2—骨膜切口

将皮肤、足跟脂肪垫一并向远侧翻开在跟骨下面切开跖筋膜，用骨刀将其自跟骨剥下，继续向远侧解剖，即可显露跟骨体下面（图3）。

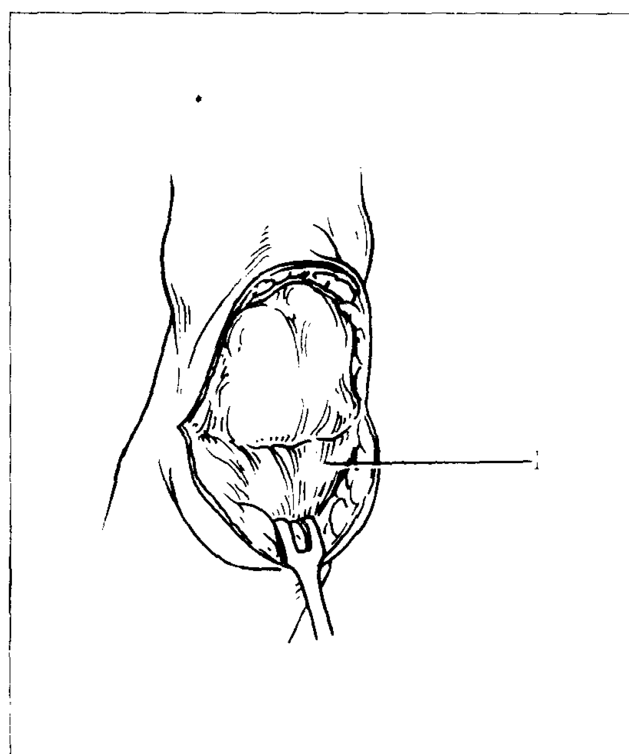


图 3

1—剥离开的跖筋膜

4.13.4 跟骨Kocher内侧L形的手术途径

Kocher Medial L-Shaped Approach to Calcaneus

这一切口用于全跟骨切除。

【体位】

体位同4.13.3U形切口。

【手术步骤】

（1）切口：在跟腱内侧缘自跟骨结节近侧7.5cm处至跟骨结节做切口，达跟骨结节的后下面。再绕跟骨的后面做一横行切口，再沿足的外侧面向远侧延伸至第五跖骨结节（图1）。

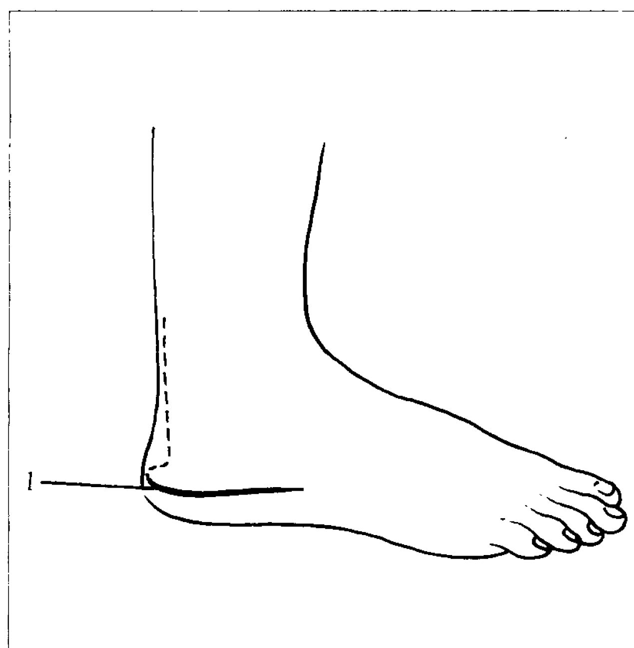


图 1

1—切口

（2）自止点将跟腱切断，将跟腱向上翻开继续解剖至跟骨。为显露跟骨上面，应将所有跟腱下组织游离，可经骨膜剥离或骨膜外解剖将跟骨全部显露。

4.14 足趾各关节的手术途径

Approaches to Toes

足趾各关节常采用背侧切口显露，其优点为避开重要血管及避开持重区皮肤。足趾背面皮肤松弛，相对较薄，有利于创伤后水肿消退。

足趾背面有三条感觉神经支配：踇趾内面为隐神经终末支，踇趾外侧面和第二趾内侧面为腓深神经，第四、五趾和第二趾外侧面为腓浅神经支配（图 4-14-1）。

在足趾关节伸趾肌腱止于外侧四趾伸肌腱扩张部，每腱止于相应同名趾上，和手一样足部踇趾没有伸肌腱扩张部。足趾跖面有三层肌腱附着。第一层为屈趾短肌止于外侧四趾中节趾骨。外展踇短肌止于踇趾近节趾骨

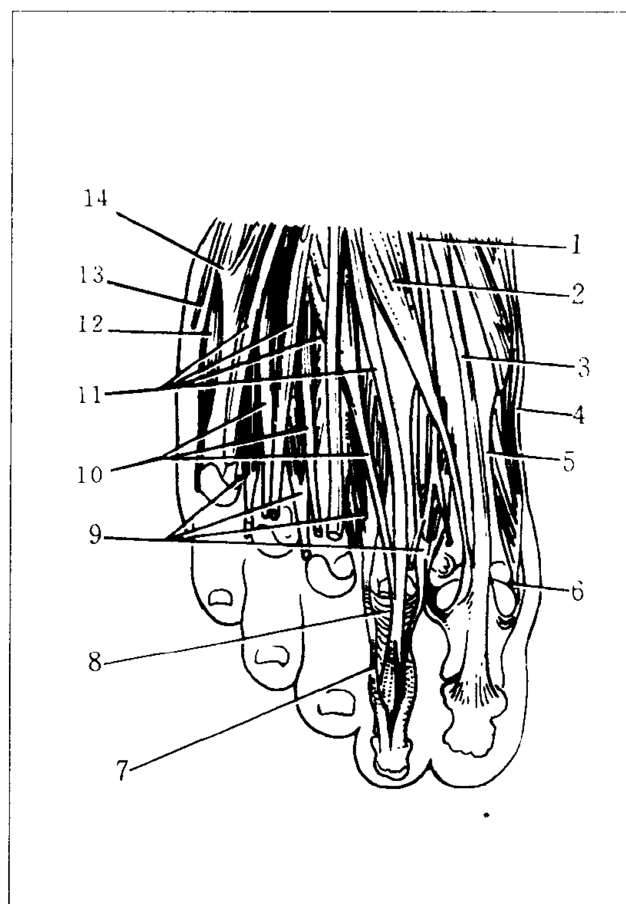


图 4-14-1 前半足的背面解剖

1—腓深神经；2—伸踇短肌；3—伸踇长肌腱；4—隐神经；5—第一跖骨；6—外展踇趾肌；7—外侧束；8—伸肌腱帽；9—背侧骨间肌；10—伸趾短肌；11—伸趾长肌腱；12—外展小趾肌；13—腓肠神经；14—第五跖骨茎突

内侧支，外展小趾肌止于小趾近节外面。第二层为屈踇长肌、屈趾长肌。第三层为屈踇短肌、外展踇短肌、屈小趾肌。

4.14.1 踇趾跖趾关节的手术途径

Approaches to Metatarsophalangeal Joint of Great Toe

踇趾跖趾关节可经多种途径显露，常用者有背内侧、内侧途径。

4.14.1.1 背内侧显露途径
Dorsomedial Approach

背内侧途径最常用，皮肤不需过多牵开，而显露广泛。其缺点是：切口处皮肤较背侧薄，影响伤口愈合，切口下之滑囊肿常伴有炎症，影响手术。

病人卧位于手术台。

【手术步骤】

(1)切口：在踇趾的背内侧面，自趾间关节近侧开始做切口。在跖趾关节的背侧面沿伸踇长肌腱内侧延伸。再转向第一跖骨干内侧面切开，止于跖趾关节近侧 2～3cm 处(图1)。

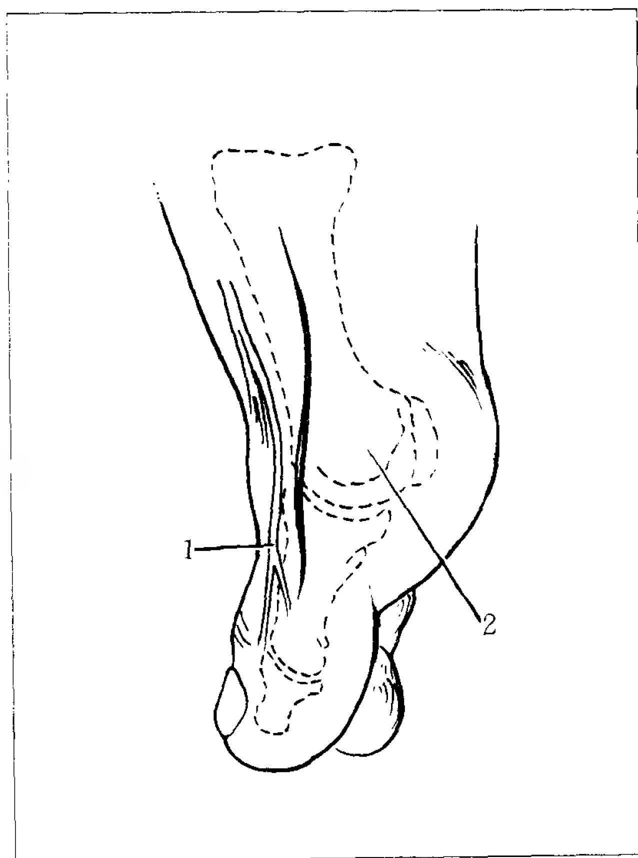


图 1
1—趾背神经；2—第一跖骨头

(2)沿切口切开深筋膜，至跖趾关节背内侧面。在伤口外侧缘将皮肤连同内侧皮神经的趾背支一并牵向外侧。在跖趾关节内侧面的关节囊上做一U形切口，切开关节囊全层，形成U关节囊瓣，瓣的基底在近节趾骨的近侧。将U形关节囊瓣向远侧牵开即显露出跖趾关节(图2)。

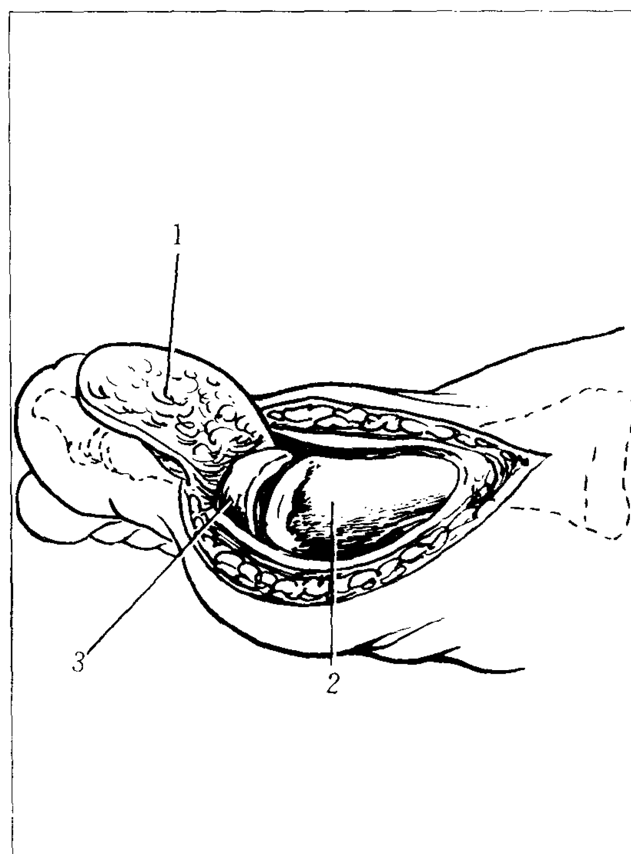


图 2
1—滑液囊皮瓣及关节囊；2—第一跖骨头；
3—第一趾骨基底

4.14.1.2 背侧显露途径
Dorsal Approach

病人呈仰卧位。

【手术步骤】

(1)切口：在跖趾关节背面，趾间关节近侧，于伸踇长肌腱内侧缘做一切口(图1)。

沿伸踇长肌内侧缘并与之平行，向近侧延伸切口至跖趾关节近侧 2～3cm，切口呈直线形。

(2)沿切口线切开深筋膜，将伸踇长肌腱牵向外侧。切开背侧关节囊，即进入跖趾关节(图2)。

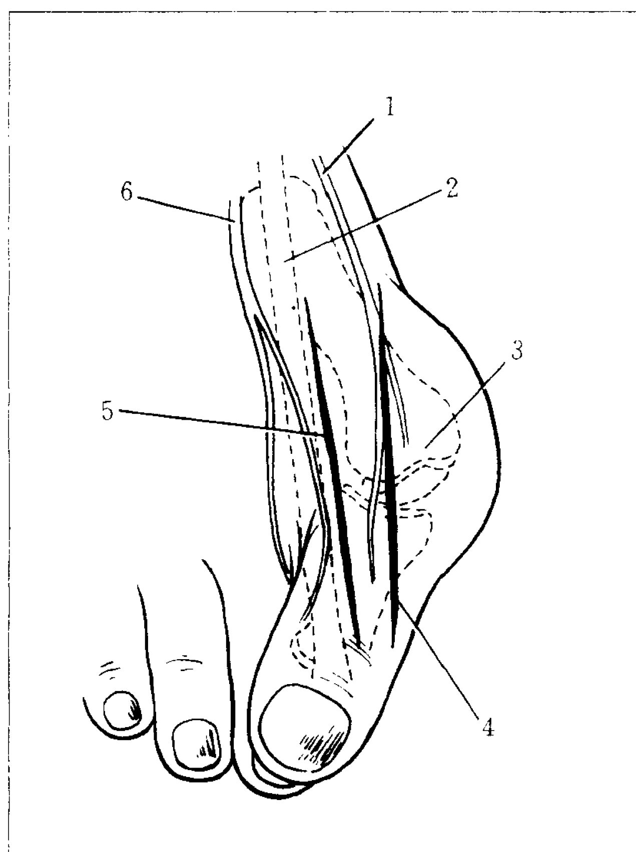


图 1

1—隐神经；2—伸𧿹长肌；3—第一蹠骨头；4—背内侧切口；5—背侧切口；6—腓深神经

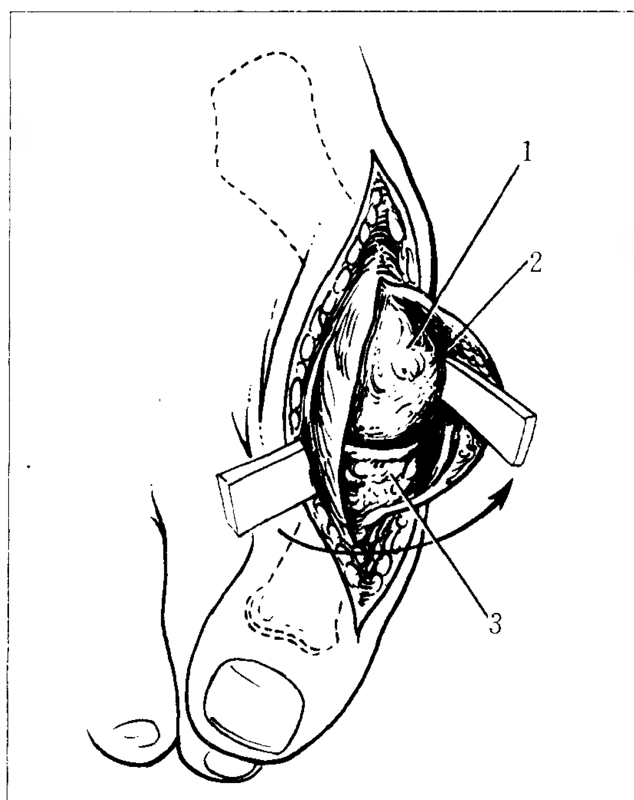


图 2

1—第一蹠骨头；2—滑膜及关节囊；3—第一趾骨基底部

4.14.2 第二、三、四、五趾跖趾关节显露途径

Approaches to Metatarsophalangeal Joint of 2～5 Toes

病人仰卧位，患侧大腿后垫一枕头，使膝关节屈曲，足部能平放在手术台上。

【手术步骤】

（1）切口：在跖趾关节背侧做一背外侧纵行切口，长约 2～3cm（图 1）。

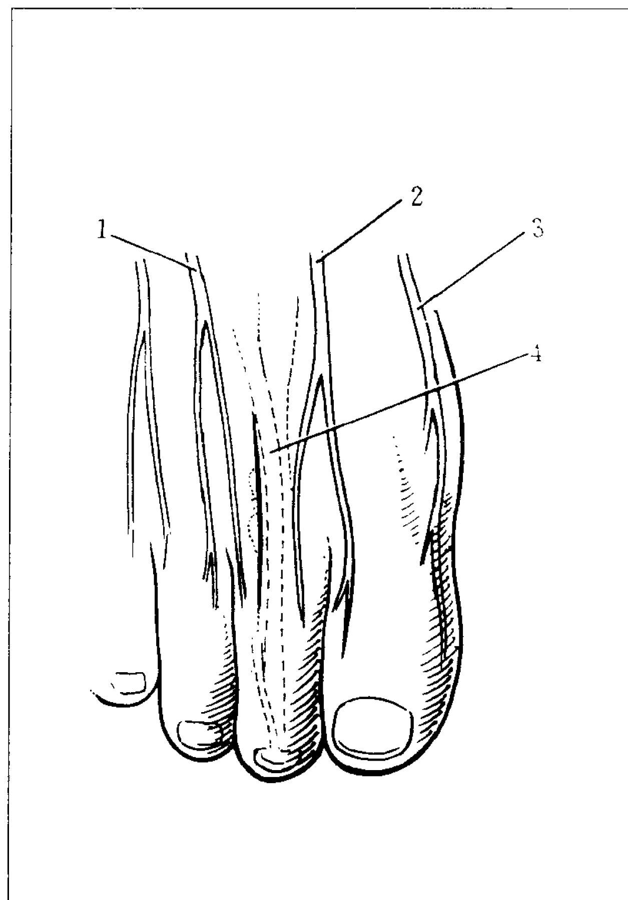


图 1

1—腓浅神经分支；2—腓深神经；3—隐神经；4—伸趾长肌腱

切口应在伸趾长肌腱外侧并与之平行。

（2）将皮肤切口牵开，沿伸趾长肌内侧缘

切开深筋膜，显露出跖趾关节背侧关节囊，在关节囊上做纵行切口。将关节囊牵向两侧即显露出跖趾关节(图 2)。

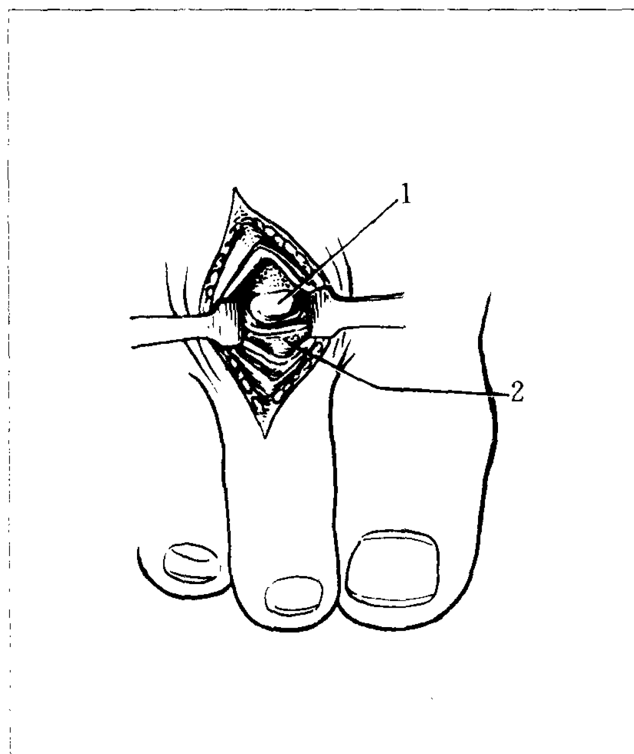


图 2
1—第二跖骨头；2—近节趾骨基底

4.14.3 趾间关节的手术途径
Approach to Interphalangeal Joint

踇趾趾间关节显露可通过踇趾内侧面切口，第五趾趾间关节可做外侧切口，二、三、四趾趾间关节则应在各趾相应的伸趾肌腱外侧做切口。切开皮下组织、筋膜直到关节囊，翻开切口边缘，注意勿损伤背侧、跖侧趾血管及神经并将其分别向背、跖侧牵开。关节囊可以横行或纵行切开，显露出趾间关节的关节面。

(王继芳)

4.15 颈椎的手术途径
Surgical Approach to Cervical Spine

4.15.1 颈椎后侧的手术途径
Posterior Approach to Cervical Spine

颈椎手术的后侧途径适用于椎板切除、椎板成形、椎管内和脊髓内手术等。

4.15.1.1 枕颈部后侧的手术途径
Posterior Approach to Occipitocervical Area

局麻或全麻，气管内插管，俯卧位。头部置于手术台头架上(图 4-15-1)。

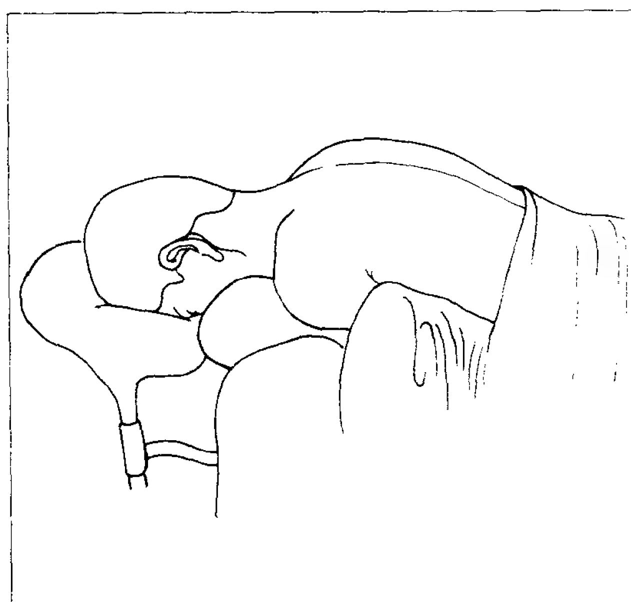


图 4-15-1 颈椎入路的手术体位

【手术步骤】

(1)从枕骨粗隆至第四颈椎棘突作正中直切口，切开皮肤和皮下组织至项韧带。

(2)项韧带自第七颈椎开始向下部脊椎

段移行为棘上韧带，故颈椎无棘上韧带。将项韧带正中切开，亦可不作切开，而将其自棘突连接部切开而不切断，推向一侧连同肌肉一并剥离。自骨膜下将附着在第二颈椎的头长肌、头半棘肌等剥离，显露椎板和棘突；枕骨部皮肤切开后，沿中线切开，并在骨膜外(或下)切割枕肌，直接达枕骨大孔后缘。

(3)沿第二颈椎上方切开头长肌部分附着点，即显露枕寰枢后部结构，确定寰椎后弓结节，沿寰椎后弓的后结节两侧，作锐性切割并分离。如该部有畸形病变，部位深在不宜用力按压或摇动，以避免增加损伤。后弓显露范围不能越过后结节两侧各 15mm，防止损伤椎动脉第三段(即外露段)。

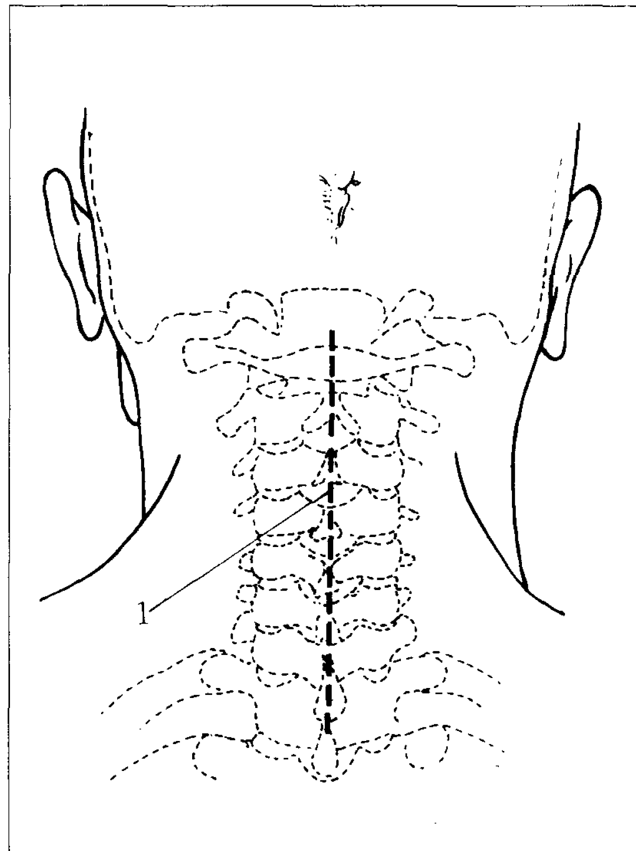


图 1
1—切口

4.15.1.2 颈椎后侧途径

Posterior Approach to Cervical Spine

【手术步骤】

(1)自发际上 1.0cm 至第一胸椎棘突，做正中直线切口。切开皮肤、皮下组织。从正中线切开颈项诸肌：斜方肌、头颈肌、头半棘肌、项半棘肌联合部(图 1)。

(2)将项韧带自上而下正中切开，或从其深面将项韧带从一侧切开但不切断，推向一侧连同肌肉自棘突、椎板作骨膜下剥离(图 2A，B)。

另一侧肌肉同法剥离，外侧达关节突内侧缘，以自动拉钩牵开。至此，颈椎棘突、椎板和关节突关节即充分显露(图 3)。

(3)如需要只显露半侧椎板，则项韧带可不作切割或分离，只需将一侧棘突、椎板的肌肉作骨膜下剥离，外侧达关节突内侧缘，自动拉钩固定即可显露。根据手术需要，应用同法，可作部分椎节，如 2～3 节段的棘突、椎板和关节突关节的显露(图 4A，B)。

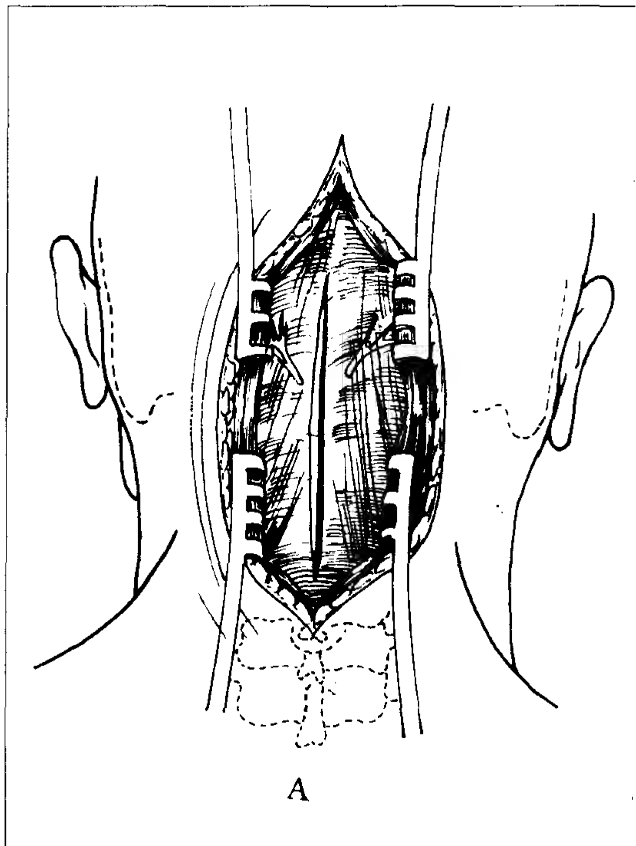


图 2A

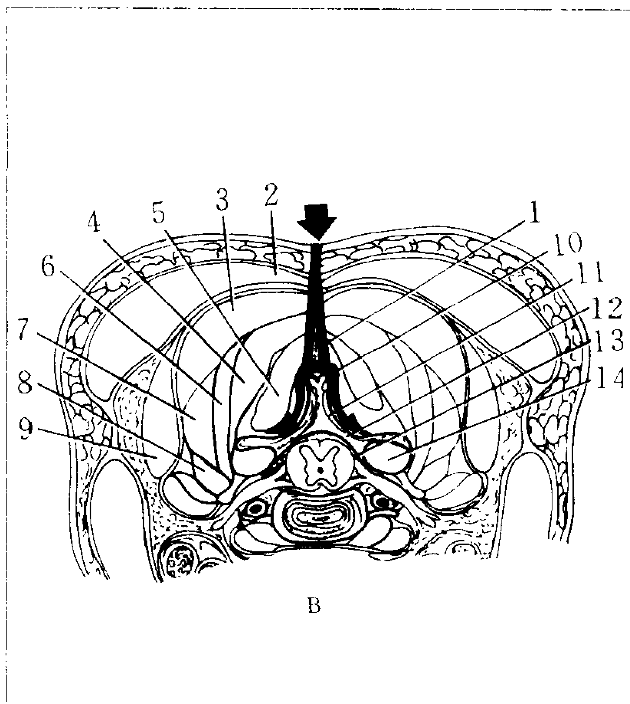


图 2B

A. 切开皮肤、皮下和深筋膜;B. 在显露过程,项韧带可以自中央劈开,也可从其一侧将肌肉切断。
1—项韧带;2—头夹肌;3—斜方肌;4—头半棘肌;
5—多裂肌;6—头最长肌;7—颈最长肌;
8—后斜角肌;9—提肩胛肌;10—棘突;
11—椎板;12—椎管;13—脊髓;14—关节面

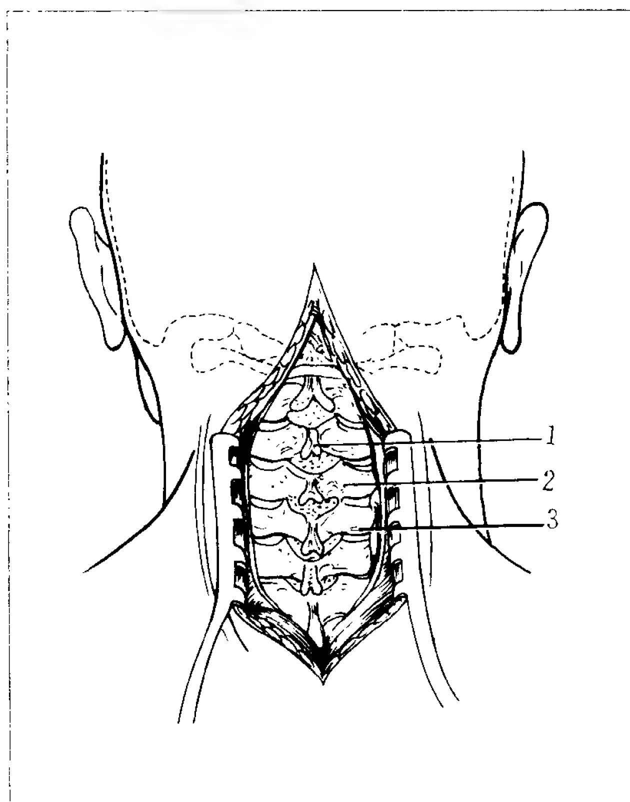


图 3

1—棘突;2—椎板;3—关节突关节

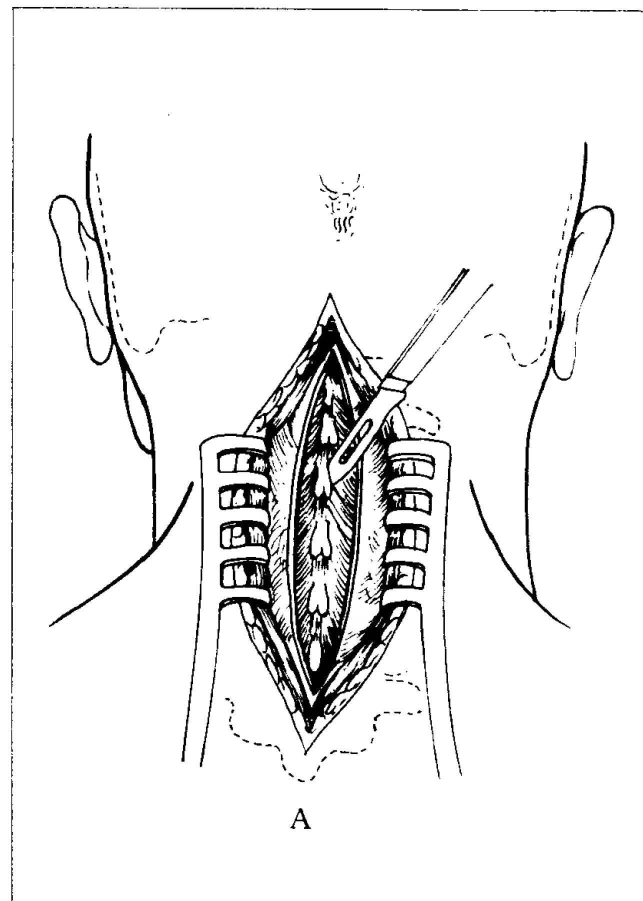


图 4A

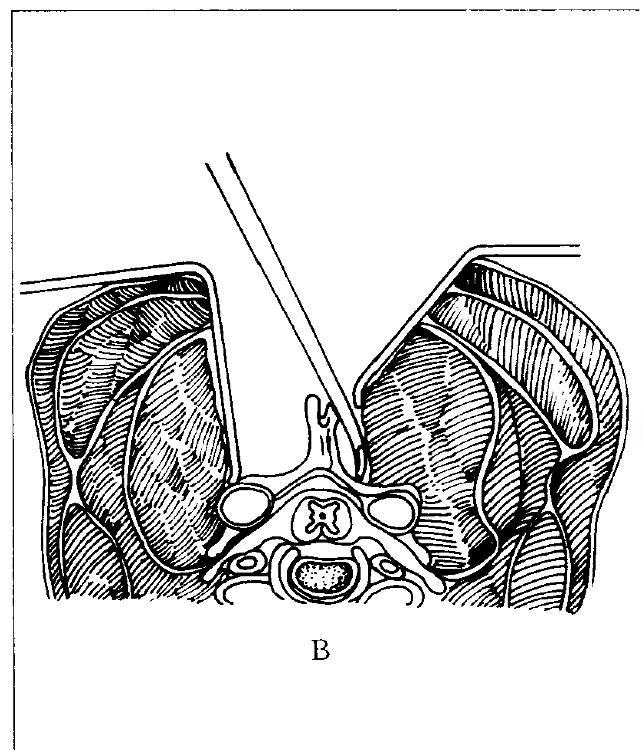


图 4B

A. 沿棘突一侧作骨膜下剥离;B. 自棘突的一侧将肌肉附丽部位骨膜下剥离,直至关节突关节外侧

4.15.2 颈椎前外侧的手术途径

Anterolateral Approach to Cervical Spine

颈椎前外侧途径主要用于显露颈椎椎体、椎间盘、钩椎关节等部位。

4.15.2.1 右侧横行切口途径

Approach through the Right Transverse Incision

应用颈右前外侧途径可避开下位颈椎邻近的乳糜导管(位于左侧)。适用于颈椎病、颈椎间盘突出症、颈椎肿瘤和结核等手术。

病人取仰卧位,肩部垫一软枕,颈后以包有海绵的木制枕,使颈呈自然伸展位。根据病变节段的高低,确定切口位置(图 4-15-2)。

【手术步骤】

(1)自胸锁乳突肌前缘至颈前中线,沿颈皮纹作横行切口,长为 5～7cm(图 1)。

(2)切口水平高低的选择,在胸骨上方 2.5～3.5cm 可显露颈 5～6 和颈 6～7,胸骨上方 4.5～5cm 可显露颈 3～5。切开皮肤、皮下即为覆盖深部结构的颈阔肌,横行切断之(图 2、3)。

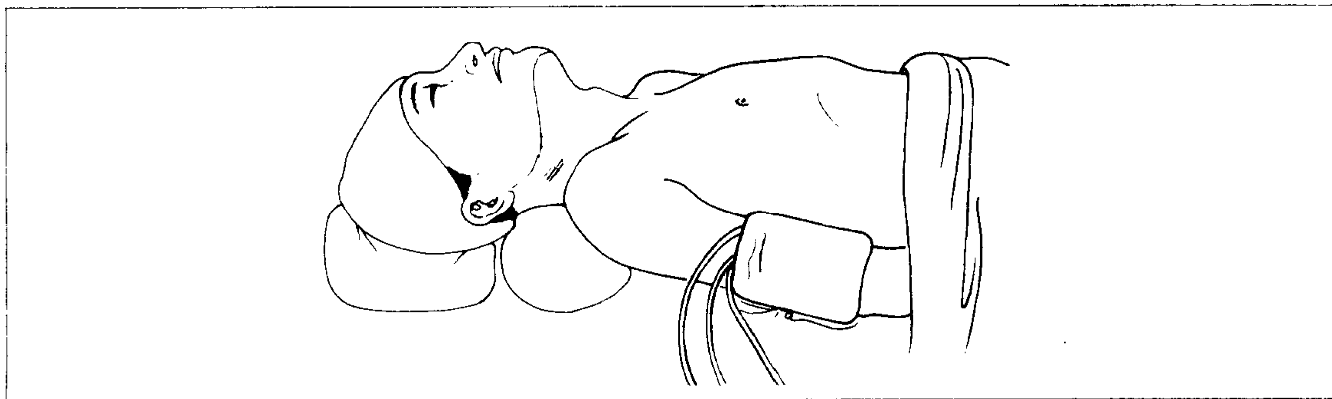


图 4-15-2 颈椎前外侧途径的手术体位

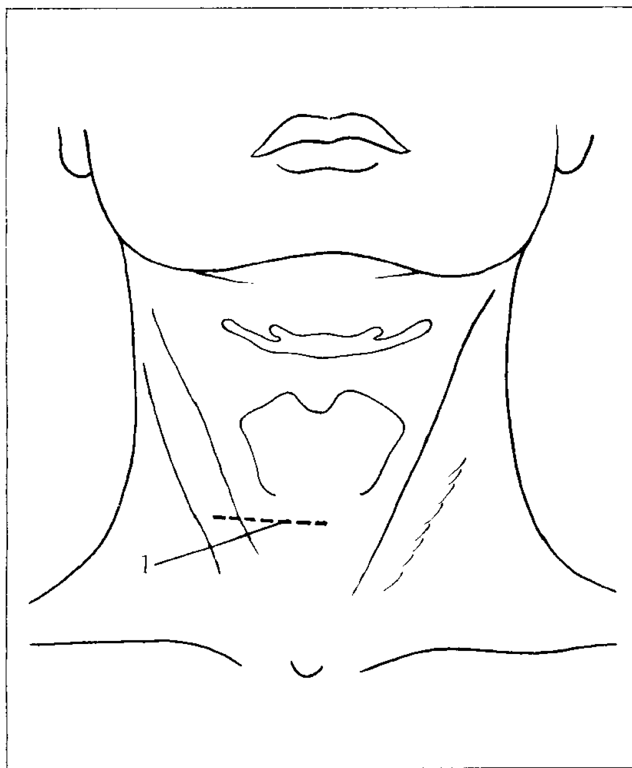


图 1

1—切口

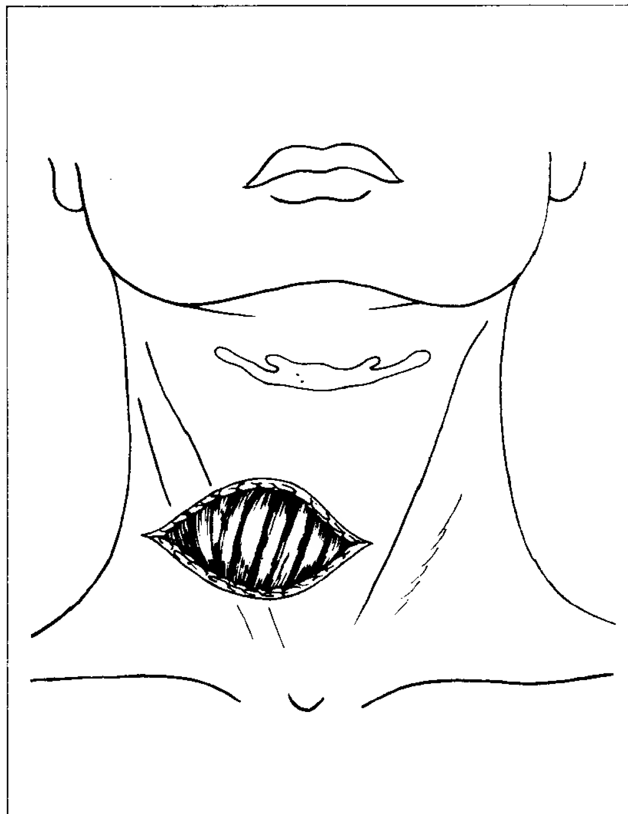


图 2 切口长度为 5～7cm,即显露颈阔肌

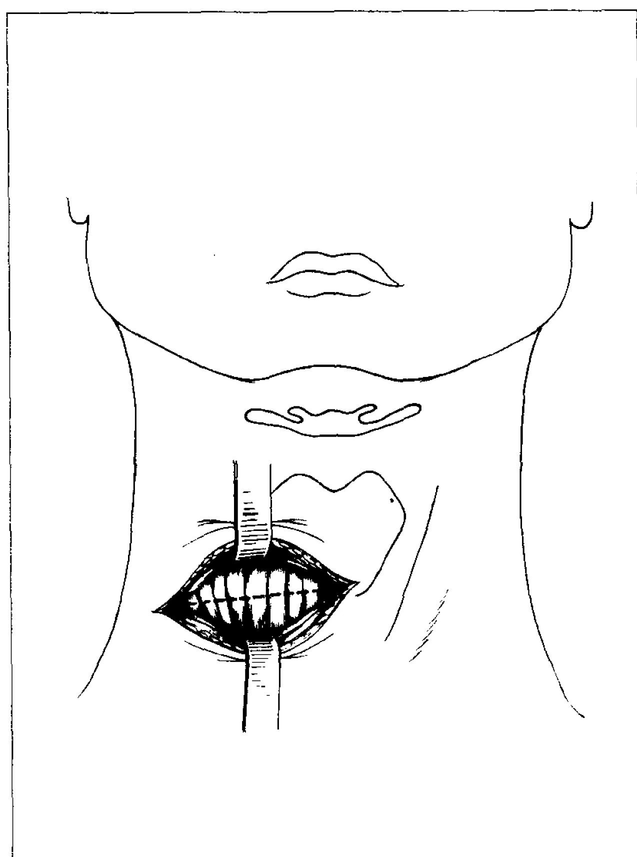


图3 横行切断颈阔肌

（3）沿颈阔肌深面作潜行剥离，上下各3cm（图4）。

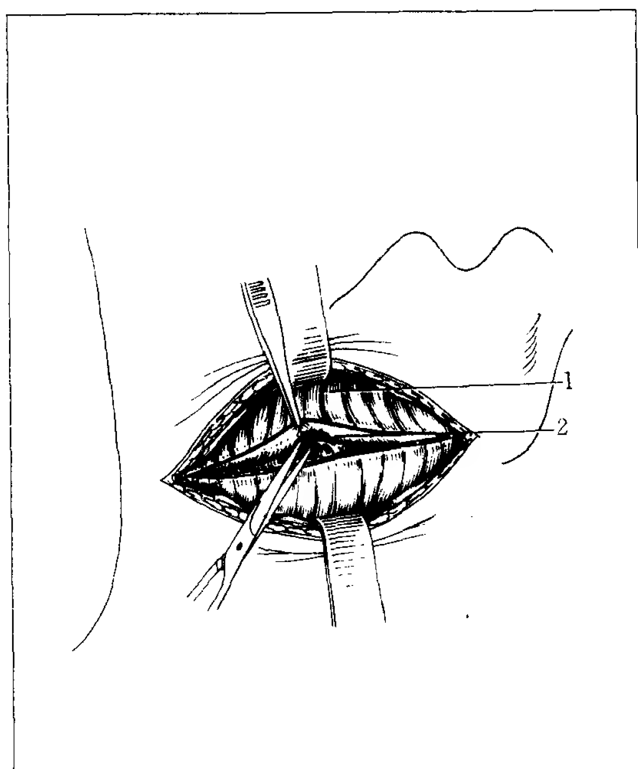


图 4

1—颈阔肌；2—颈圆肌深面

提起胸锁乳突肌内侧与颈内脏鞘（气管、食管和甲状腺）之间联合筋膜剪开并沿其间隙分别向上下方向扩大剪开范围，胸骨舌骨肌和甲状胸骨肌即在近中线侧显露出来（图5～7）。

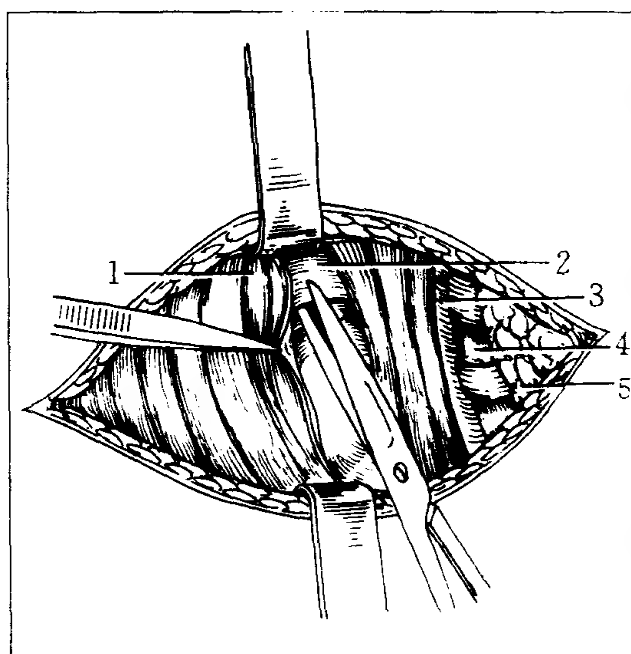


图 5

剪开胸锁乳突肌与颈内脏鞘之联合筋膜。
1—胸锁乳突肌；2—联合筋膜；
3—食管；4—气管；5—甲状腺

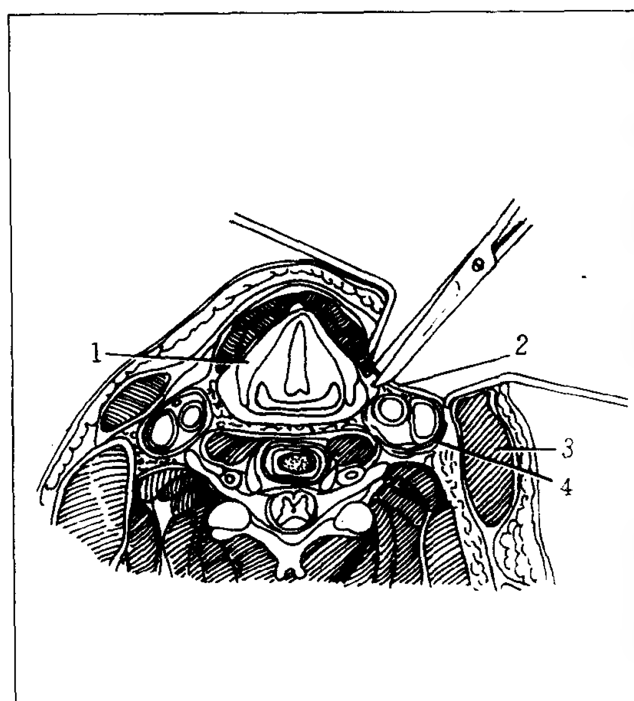


图 6

示剪开联合筋膜之横断层面。1—颈内脏器；2—联合筋膜；3—胸锁乳突肌；4—颈血管鞘

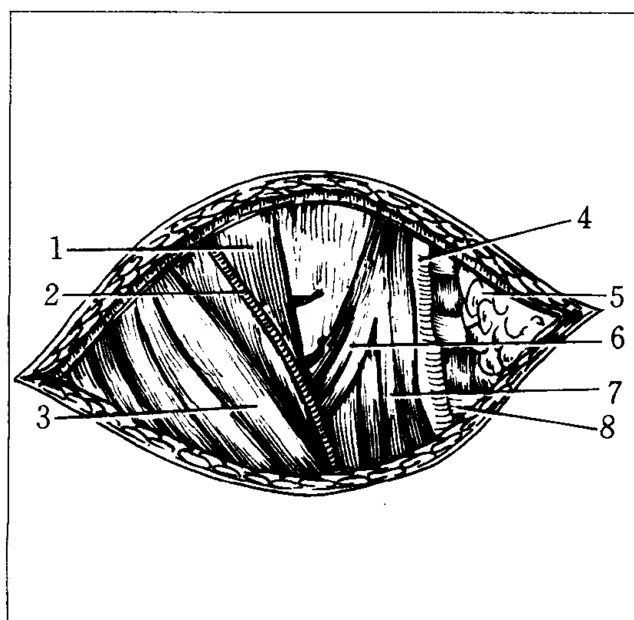


图 7

肩胛舌骨肌、胸骨舌骨肌显露。1—颈动脉鞘；2—颈浅静脉；3—胸锁乳突肌；4—食管；5—甲状腺；6—肩胛舌骨肌；7—胸骨舌骨肌；8—气管

如果从甲状胸骨肌外侧进入，则剪开外侧结缔组织，保护颈动脉鞘，达椎体和椎间盘前缘，剪开其表面的疏松组织即显露完毕(图8～11)。

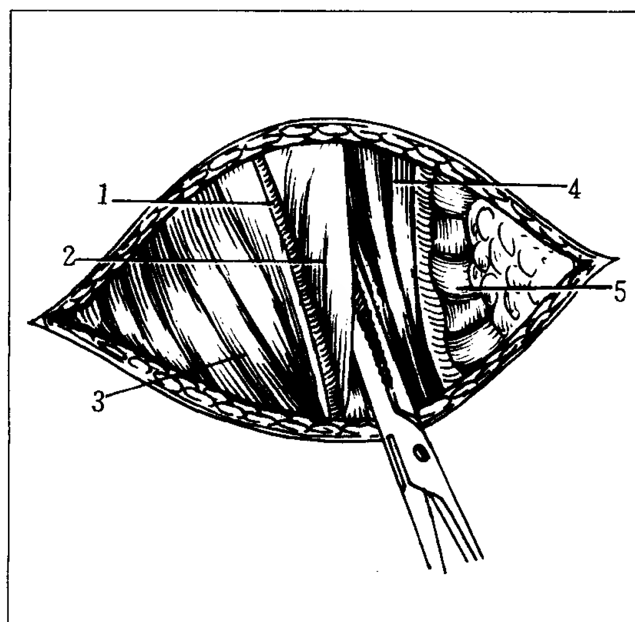


图 8

分离颈内脏外侧肌组织，并切开其向疏松结缔组织达椎体和椎间盘之前部。1—颈浅静脉；2—肩胛舌骨肌；3—胸锁乳突肌；4—胸骨舌骨肌；5—颈内脏鞘

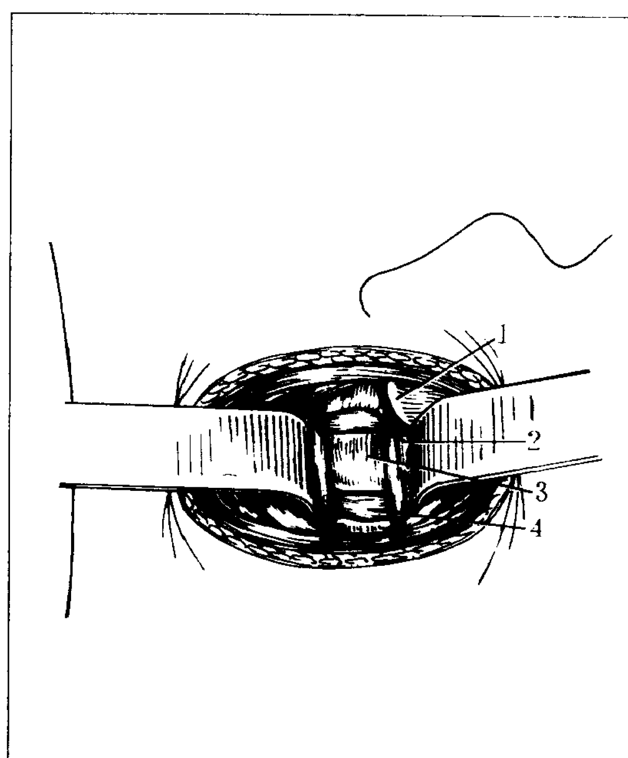


图 9

剪开椎前筋膜，即见椎体和椎间盘前部。1—食管；2—颈长肌；3—椎体；4—椎间盘

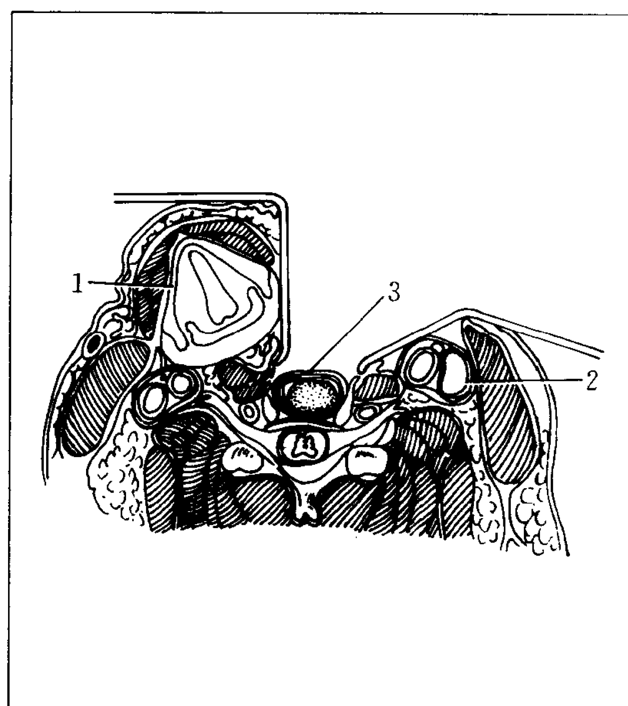


图 10

显露椎体和椎间盘前部之横断面观。1—颈内脏鞘；2—颈动脉鞘；3—椎间盘及椎体

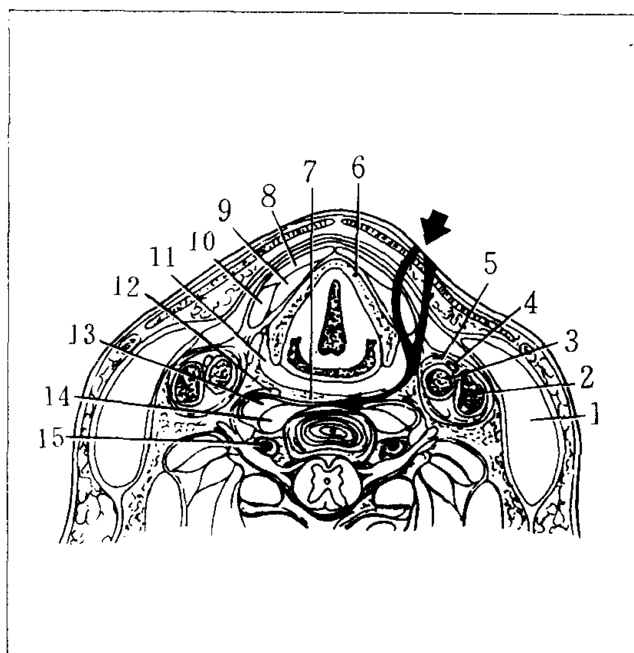


图 11

颈前路横断剖面示意。

1—胸锁乳突肌；2—颈内静脉；3—颈总动脉；4—迷走神经；5—颈动脉鞘；6—甲状软骨；7—颈前筋膜、前纵韧带；8—胸骨舌骨肌；9—胸骨甲状肌；10—肩胛舌骨肌；11—内缩肌；12—颈神经节；13—头长肌；14—颈长肌；15—椎动脉

4.15.2.2 斜行切口途径

Approach through Oblique Incision

斜行切口显露广泛，但切口较长，容易引起明显瘢痕。适用于广泛椎体和椎间盘的显露。

【手术步骤】

(1)沿胸锁乳突肌内侧缘由外上方斜向内下方，根据所需显露的范围确定切口的长短，通常 7～8cm，有时长达 12cm(图 1)。

(2)切开皮肤和皮下组织，潜行分离颈阔肌，结扎妨碍操作的颈前浅静脉，并用缝合法保护切口(图 2)。

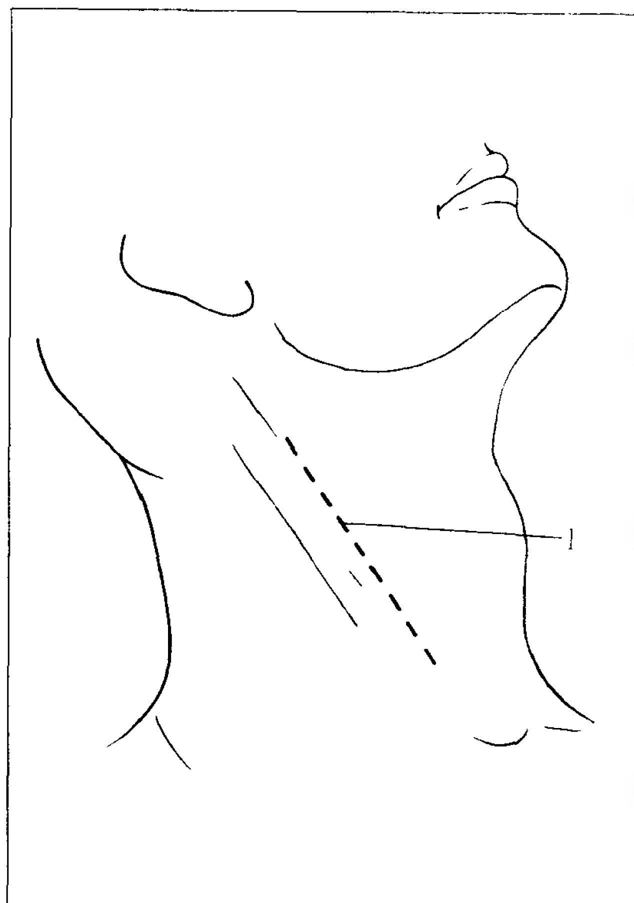


图 1

颈部右侧斜行切口位于胸锁乳突肌内侧缘并与之平行。1—切口

分离颈深筋膜，以胸锁乳突肌内缘为界，作上下分离，并切断甲状舌骨肌，使创口有足够操作范围(图 3)。

(3)颈动脉鞘与颈内脏鞘间隙分离：颈动脉鞘包括颈动、静脉和神经等组织，位于胸锁乳突肌深面；颈内脏鞘包括甲状腺，气管和食管，外周包以纤维包膜。两鞘之间具一层疏松的结缔组织，用组织剪向上下作充分松解。将两鞘分别向两侧牵开，颈内脏鞘牵过中线(图 4)。

(4)喉返神经和血管的处理：在显露过程中将妨碍操作的血管应结扎切断。如果所显露部位恰遇甲状腺下动脉于中央部，影响深部进一步暴露，应于接近主干处作双重结扎切断。喉返神经纵行于甲状腺下动静脉远侧分叉处，因此，在结扎该动脉时，必须在靠近主干部，切勿在分叉处施行(图 5～7)。

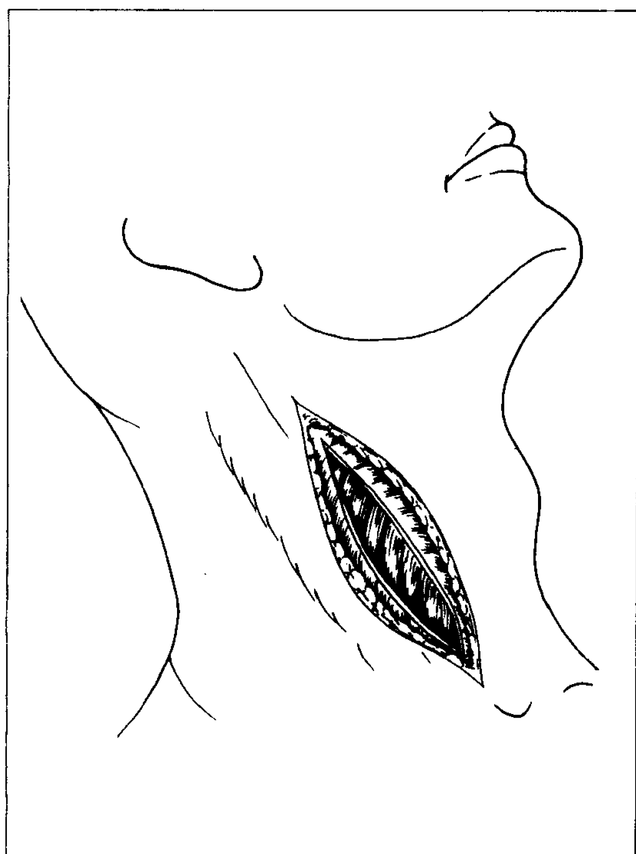


图 2

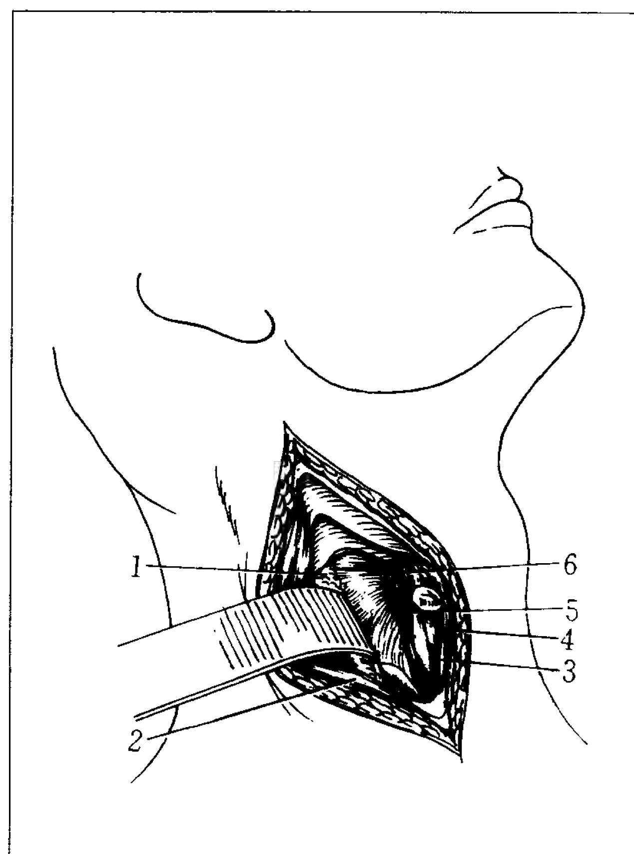


图 4

显露颈内脏与颈动脉鞘之间筋膜。1—颈动脉鞘；2—胸锁乳突肌；3—胸骨甲状肌；4—颈内脏鞘；5—甲状舌骨肌；6—筋膜

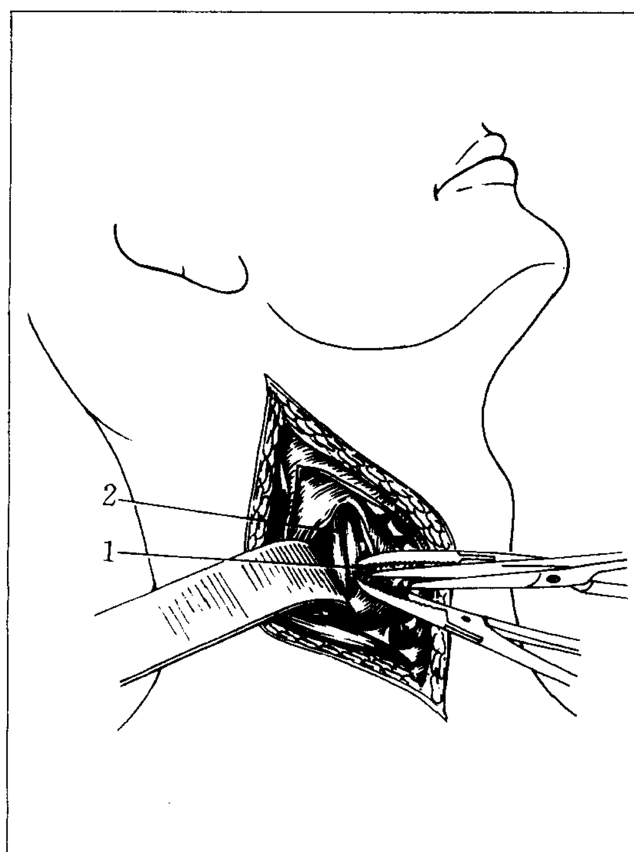


图 3

肩胛舌骨肌显露后如妨碍深部操作，可将其游离钳夹并切断。1—肩胛舌骨肌；2—胸骨舌骨肌

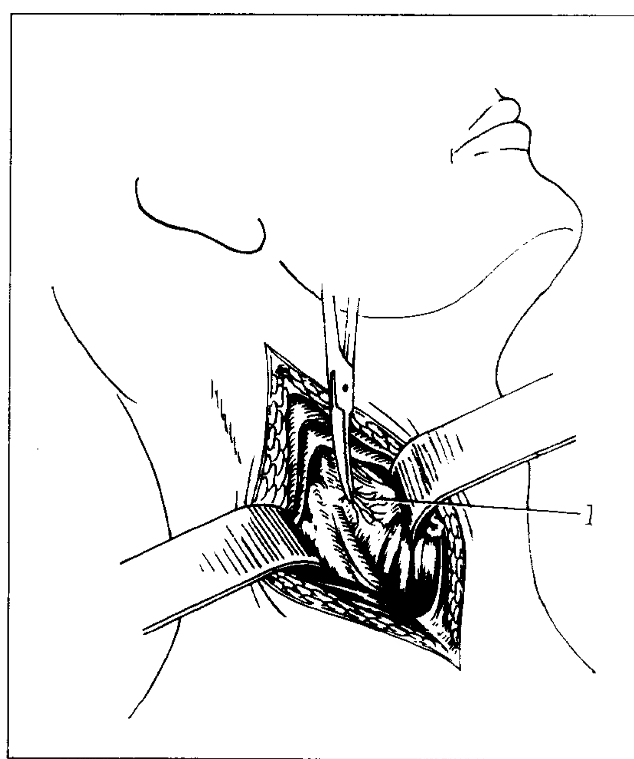


图 5

切开筋膜后显露甲状腺中静脉并予结扎。1—甲状腺中静脉

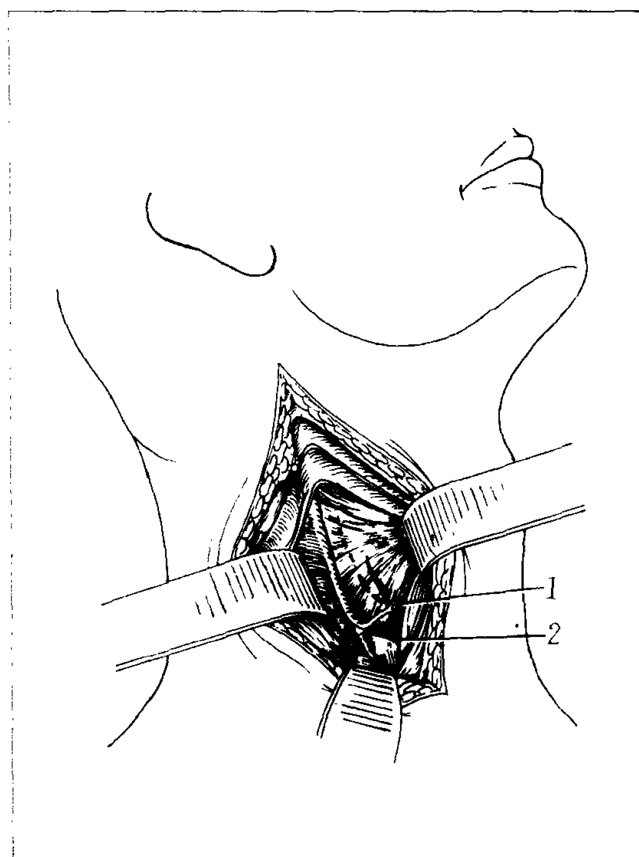


图 6
1—喉返神经;2—甲状腺下动、静脉

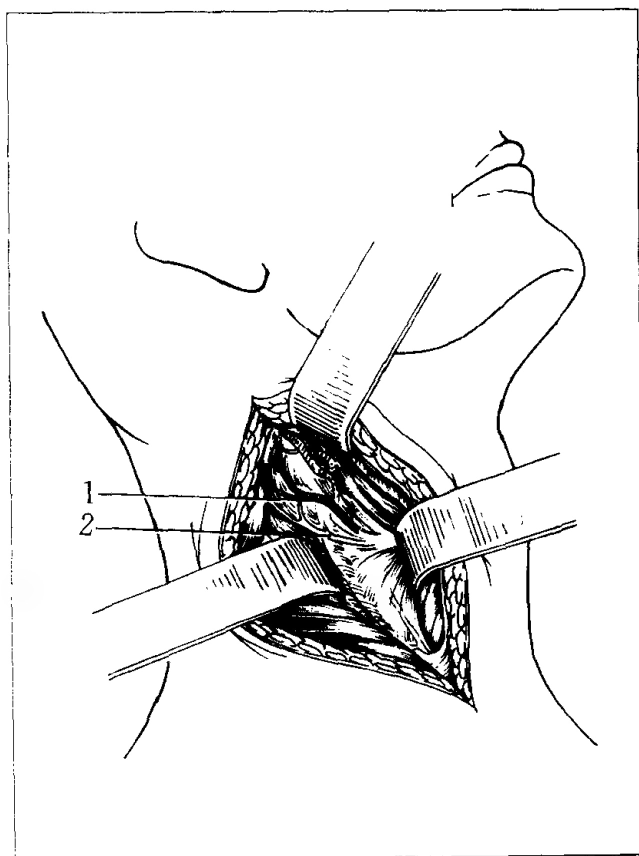


图 7
1—甲状腺上动脉;2—喉上神经

(5)椎体和椎间盘的显露;椎体和椎间盘表层有 2～3 层筋膜组织,颈内脏鞘牵过中线后即清晰可见,以长细有齿镊或长弯钳将其稍加提起并剪开之,并沿切开的开口向上下逐渐扩大,显露前纵韧带。为充分显示椎体和椎间盘,作钝性分离,包括两侧颈长肌内侧缘也稍加分离,将椎体和椎间盘前部完全显露出来(图 8)。

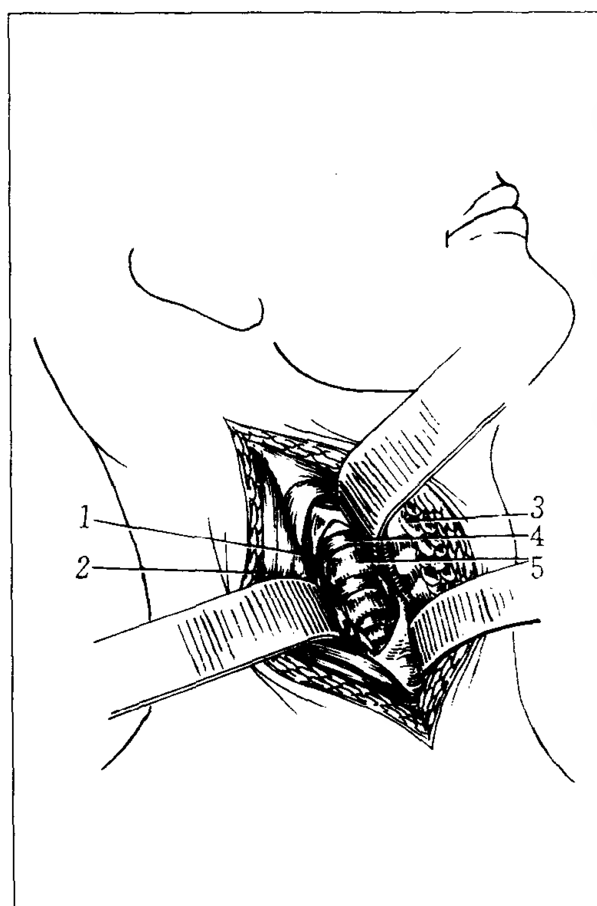


图 8
将颈动脉鞘与颈内脏鞘分别向两侧牵开即可显露颈椎椎体和椎间盘。1—颈动脉鞘;2—胸锁乳突肌;3—颈内脏鞘;4—椎间盘;5—椎体

(6)定位:病变节段椎体和椎间盘增生变性或膨出,或骨赘形成,可直接观察到,但有时并不一定准确。为准确定位,常规用 1.5cm 长注射用针头插入椎间盘,拍摄全颈椎侧位 X 线片,根据 X 线结果定位。

4.15.2.3 上颈椎的手术途径

Exposure of the Upper Cervical Spine

上颈椎系指颈1～2,由于该部位置较高而又深在,与下位颈椎有所不同。显露过程主要问题在于必须熟悉喉上神经的解剖。喉上神经起于颈结状神经节的下端,沿颈内外动脉内侧,相当于喉上部,即分为支配咽下肌外侧和环甲肌外侧支,及与喉上动脉并行的内侧支,经甲状舌骨膜进入喉内部,分布于舌根、会厌及喉粘膜,并与喉下神经支吻合。

【手术步骤】

(1)切口:于胸锁乳突肌上部内侧,甲状软骨水平处斜行向颈前中线(图1)。

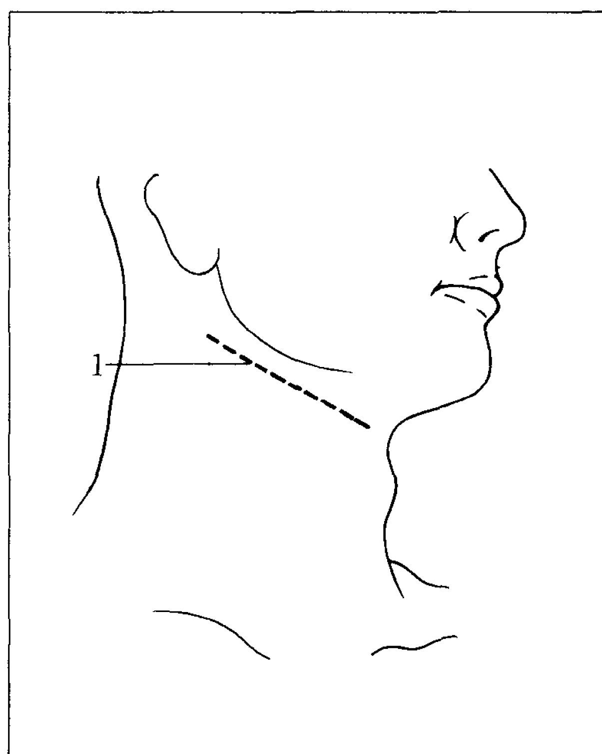


图 1

1—切口

切口长6～7cm。切开皮肤,皮下显露并横断颈阔肌,在其深面潜行剥离2～3cm。

(2)分离颈内脏鞘和颈动脉鞘,于甲状腺前肌和胸锁乳突肌之间隙作锐性分离,将颈动脉鞘和胸锁乳突肌牵向外侧,甲状腺前肌和甲状腺及喉头向内侧牵开,显露椎前筋膜(图2)。

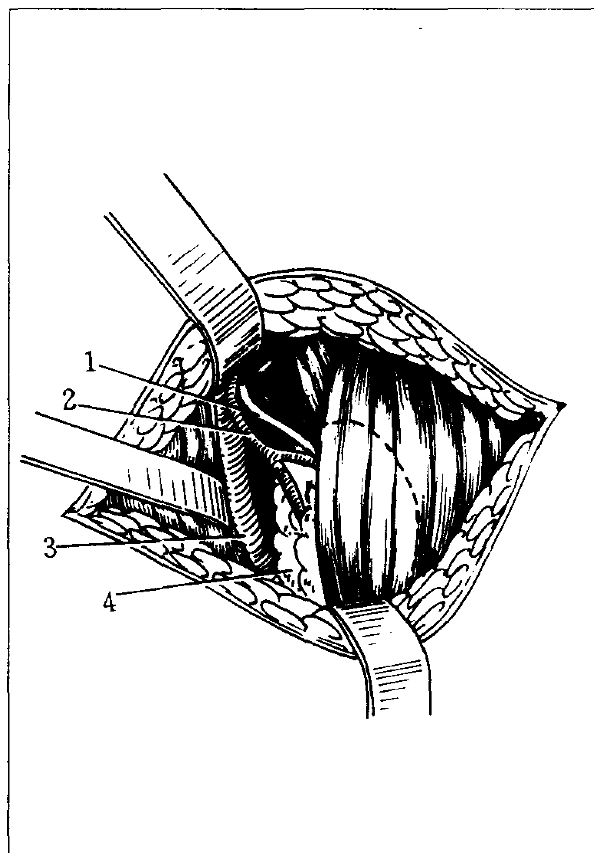


图 2

1—喉上神经;2—甲状腺上动脉;3—颈血管鞘;4—甲状腺

(3)血管和神经的处理:在作颈内脏和胸锁乳突肌远侧端分离时,由外上方斜行向内下方的甲状腺上动脉、甲状腺上静脉及所伴行的喉上神经即可显露。对于该级血管必须加以保护,不能结扎,更重要的是防止损伤喉上神经,尤其防止不必要的分离,以避免受损伤(图3)。

(4)上颈椎椎体的显露:在甲状腺血管和喉上神经的上方,仔细分离,每一步都必须在清晰无血条件下施行,切勿盲目使用器械钳夹。由于部位较深,可先以示指触及后再将椎体显露出来(图4)。

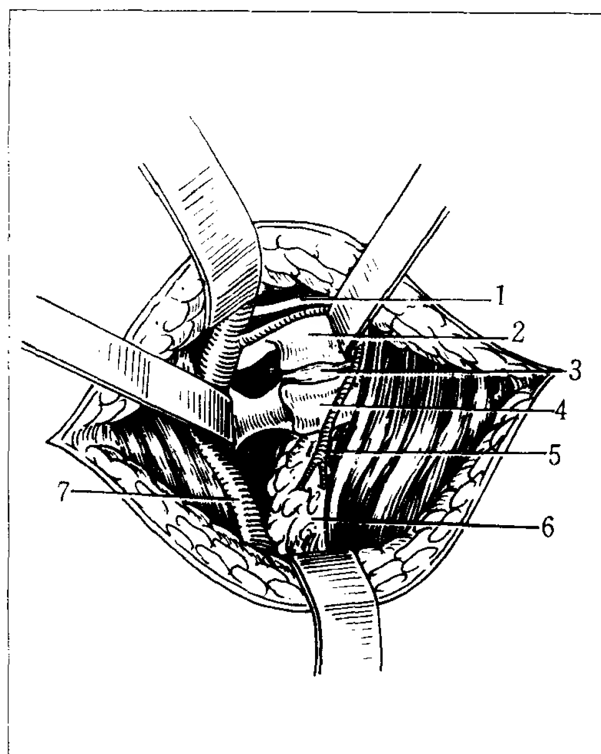


图 3

将甲状腺上动脉和喉上神经向上方牵开，显露颈3、4椎体和椎间盘。1—喉上神经；2—颈$_3$椎体；3—椎间盘；4—颈$_4$椎体；5—甲状腺上动脉；6 甲状腺；7—颈内动脉

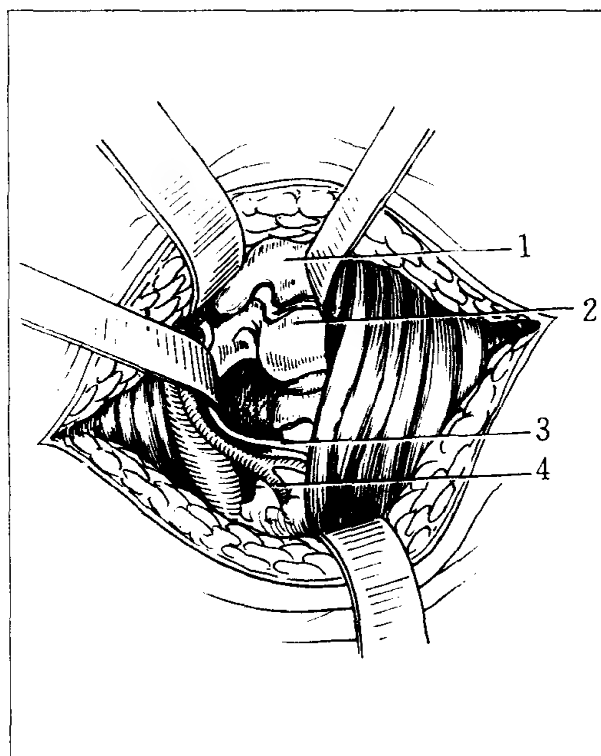


图 4

甲状腺上动脉上方可显露颈$_3$、颈椎$_{2-3}$椎间盘和颈$_2$椎体前下部。1—颈$_2$椎体；2—颈$_3$椎体；3—喉上神经；4—甲状腺上动脉

4.16 胸椎的手术途径

Surgical Approach to Thoracic Spine

4.16.1 胸椎后侧的手术途径

Posterior Approach

4.16.1.1 后正中途径

Posteromedian Approach

病人取俯卧位。常用一种双拱形可调式支架，或垫枕法即两髂嵴部垫一软枕，胸部八字形垫枕，使胸椎保持自然后弯状。如在上胸椎，需将床头调高，头颈部保持水平位(图 4-16-1)。

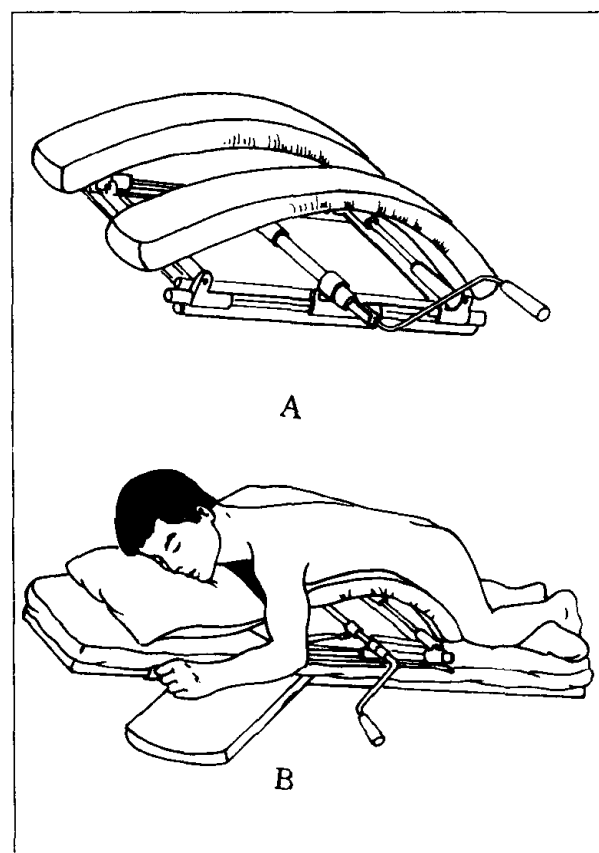


图 4-16-1

A—双拱形可调式支架；B—病人俯卧姿势

【手术步骤】

(1)切口:以病变或损伤节段为中心,两端应超过其上下各1～2个棘突,作后正中线或弧线切口,切开皮肤和皮下组织,显露深筋膜,电凝止血(图1)。

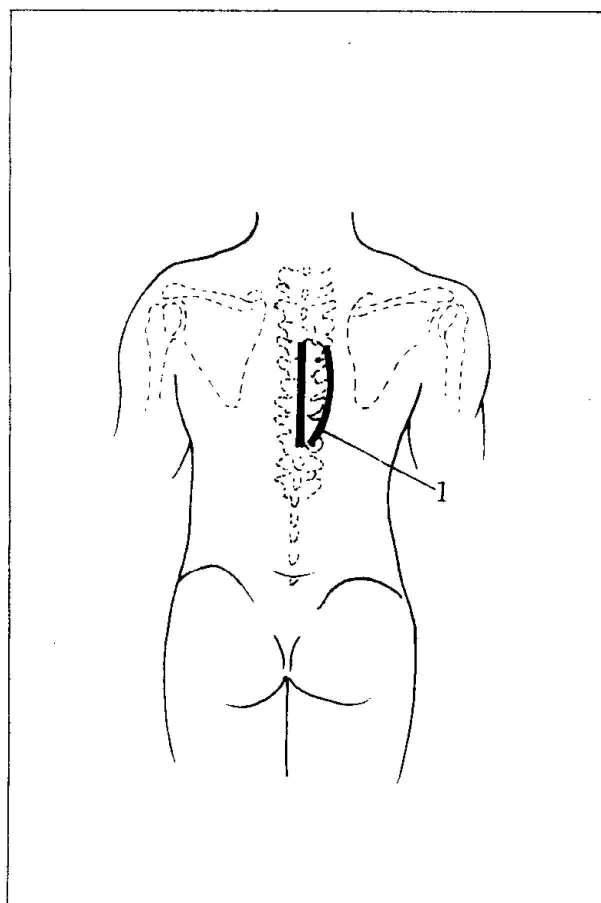


图 1
1—切口

(2)显露棘突和椎板,于深筋膜表面向两侧稍行潜行剥离,暴露背部肌层组织。自棘突旁作纵行切开,切开腰背筋膜及斜方肌附着处,达深部肌层,上端为菱形肌,下方为背阔肌。以骨膜剥离器分别自棘突、椎板向外作骨膜下剥离,至关节突关节内侧部,干纱条填充止血,自动拉钩牵引即显露出棘突和椎板。

4.16.1.2 后正中旁途径

Posteroparamedian Approach

病人取斜俯卧位,胸后壁与手术台成60°角,术侧在上。也可以取侧卧位。

【手术步骤】

(1)切口:在棘突中线旁开3～4cm处,作与棘突连线平行的直线形切口。其长短应超过病变节段上下各1～2椎节(图1)。

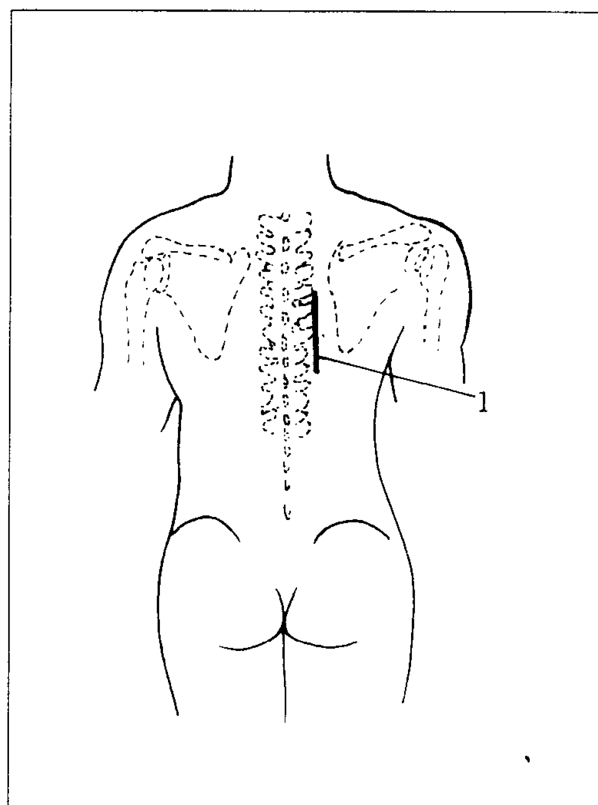


图 1
1—切口

(2)显露并纵行切开深筋膜和斜方肌,深达菱形肌上部和背阔肌的下部。

(3)钝性分离后,即见后下锯肌的腱性部,旁开棘突2～3cm处切断,其深部骶棘肌即显露(图2)。

(4)钝性劈开骶棘肌,可作部分切开,再向外分离并切断横突上附着的肌腱,肋骨近侧端和横突即露于术野(图3)。

(5)切除肋骨:将确定切除肋骨和横突间的肋结韧带、肋骨横突关节的关节囊切开,同时亦将横突周围的肋横韧带切断。剥离和显露横突并自其基底截断,即可显露肋骨颈(图4)。

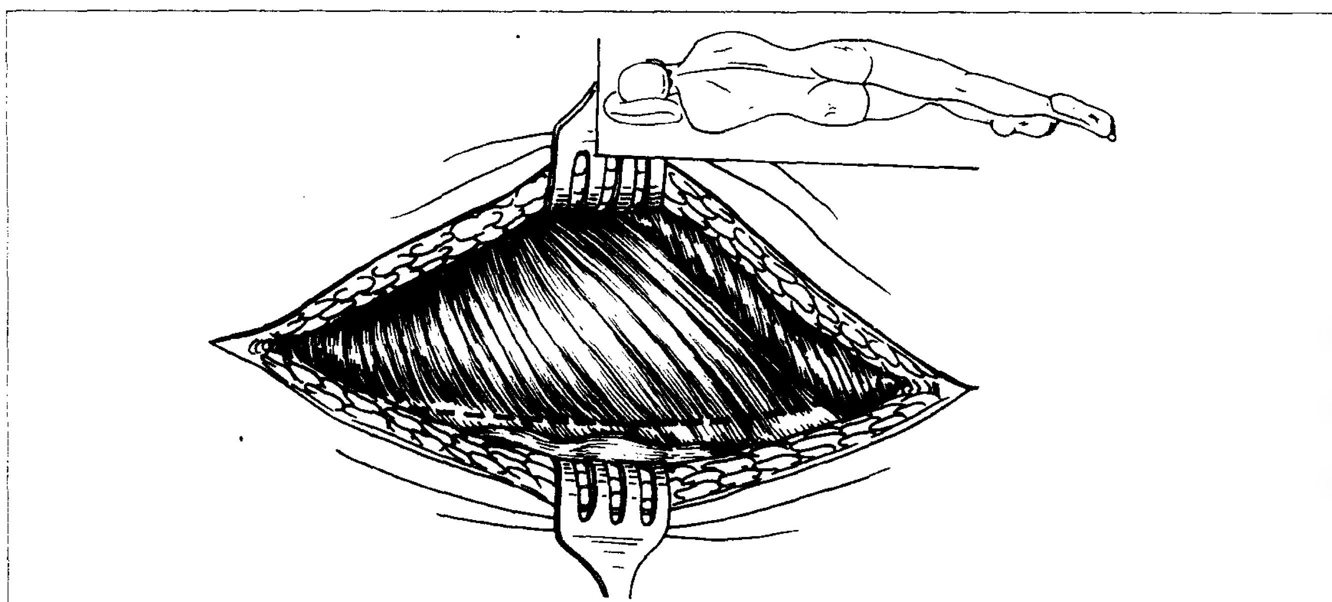


图 2

切开斜方肌

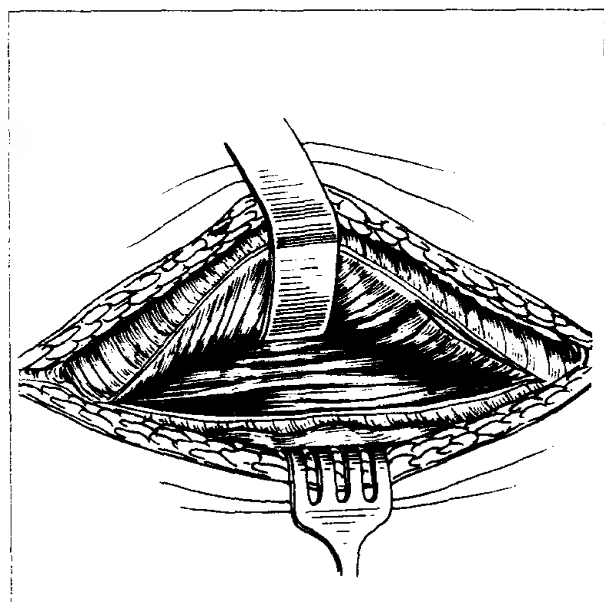


图 3

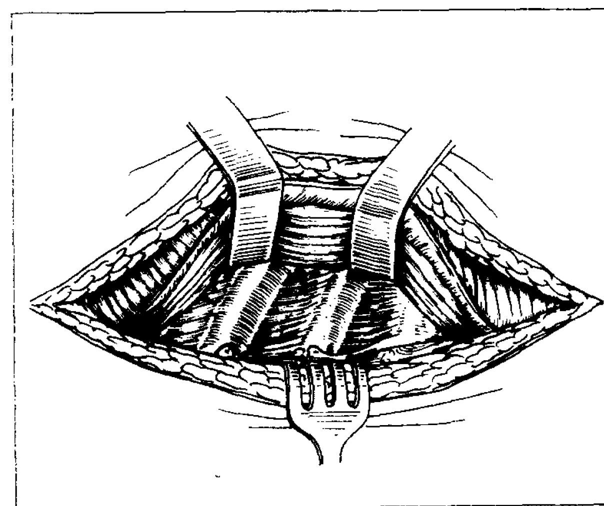


图 4

沿骨浅面切开肋骨骨膜，并作骨膜下剥离（图 5）。

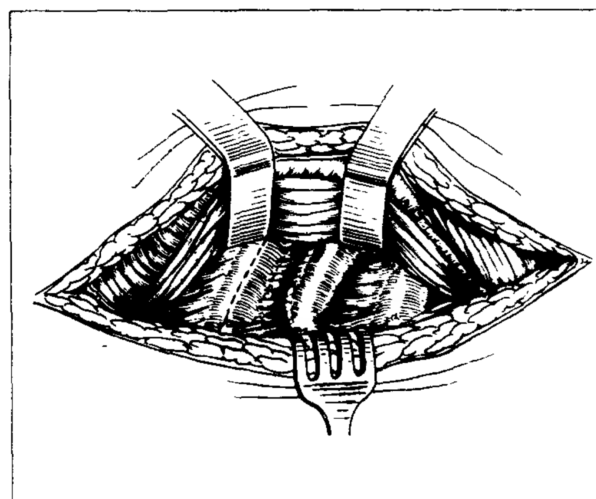


图 5

由于肋间肌附着肋骨的方向不同，剥离时应作逆向操作，即肋骨上缘自后向前，肋骨下缘应自前向后。剥离肋骨内面时，宜缓慢进行，注意防止将胸膜撕裂（图 6）。

肋骨近侧段暴露并游离后，根据手术需要，用肋骨剪切除一段肋骨。通常自肋骨横突关节向外旁开 5.0cm 处切断肋骨。截断肋骨后，用有齿钳将断端提起，切断肋骨颈韧带，用骨膜剥离器剥离，逐渐将肋骨头取出（图 7）。

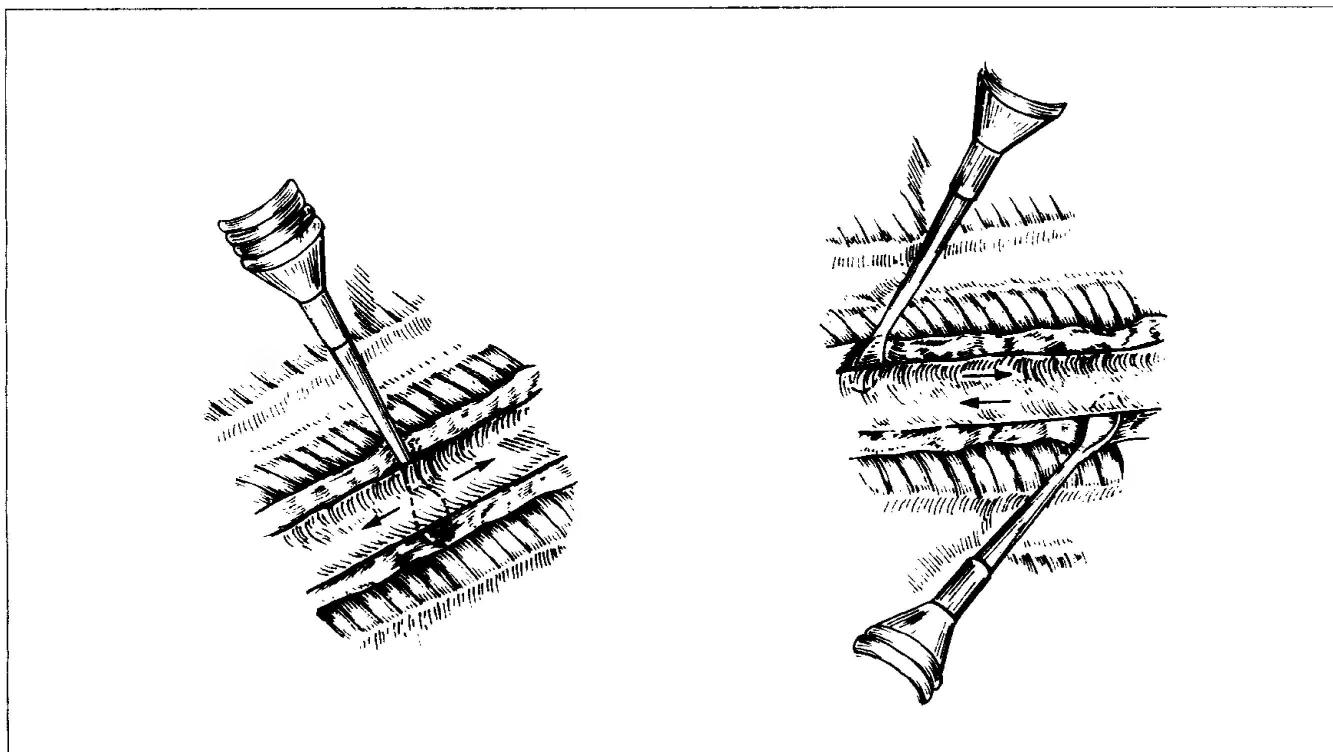


图 6

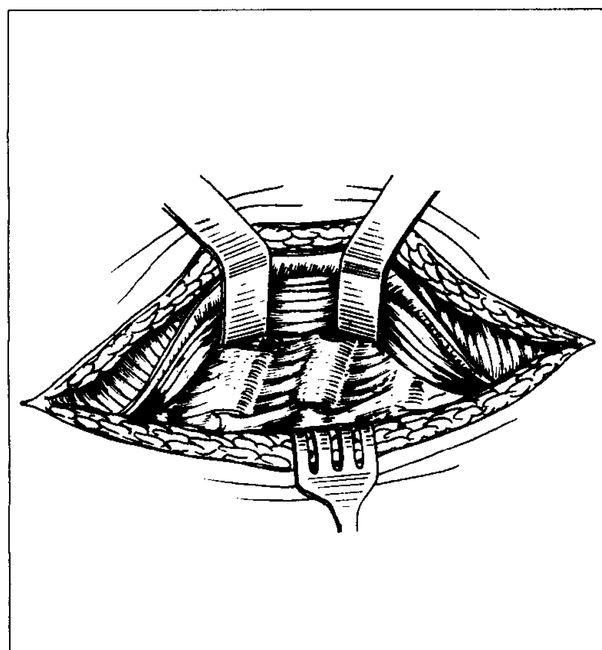


图 7

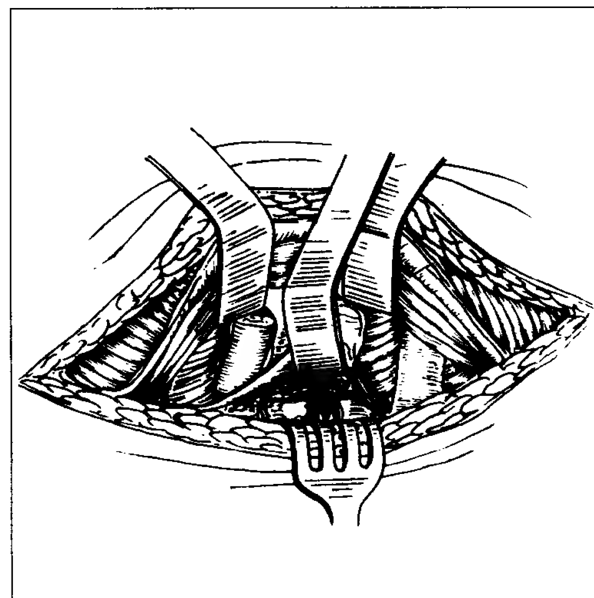


图 8

(6)显露椎体：将肋间神经和血管游离，结扎并切断肋间神经；肋间血管不宜结扎。将胸膜和胸膜外结缔组织向前、向外小心作钝性剥离，椎体前外侧即可显露；已切断肋间神经，近侧所循方向即为椎间孔，在椎间孔上下方即为相应椎节的椎弓根(图 8)。

4.16.2 胸椎经胸腔的手术途径

Transthoracic Approach

经胸腔途径多用于胸椎结核病灶清除术，椎体骨折前方和侧前方减压或(和)内固

定(植骨和金属内固定),某些胸椎椎间盘突出以及椎体肿瘤切除手术等。

病人取侧卧位,病变侧在上。腋下垫一软枕。根据手术要求不同,可以前倾或后倾。手术侧的下肢伸展,对侧则保持屈曲位。两下肢膝部垫以软枕,用固定带固定在手术台上。根据术前定位,以龙胆紫作切口划线标记。全麻,气管内插管。

【手术步骤】

(1)切口:切口位置的选择根据手术需要而定。如拟作高位肋骨切除进入胸腔,则切口位于肩胛骨内侧缘与胸椎棘突之间,沿肋骨下行,绕经肩胛骨下缘再向前上方,止于腋前线(图 1)。

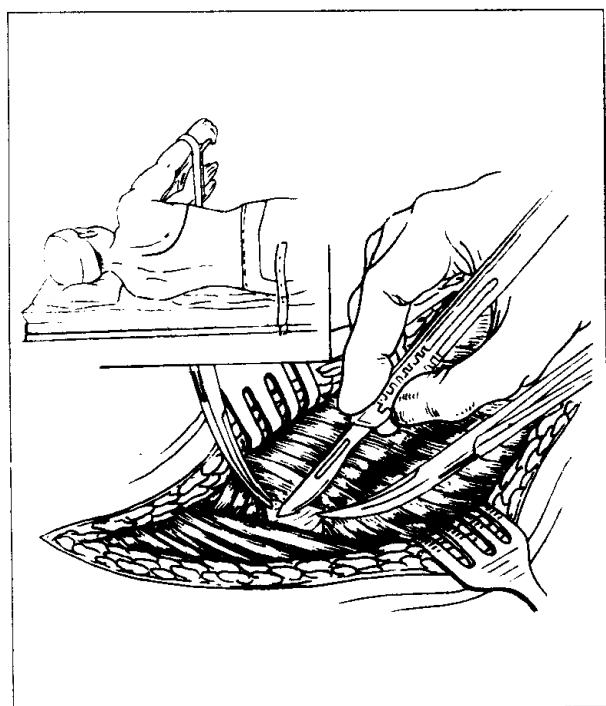
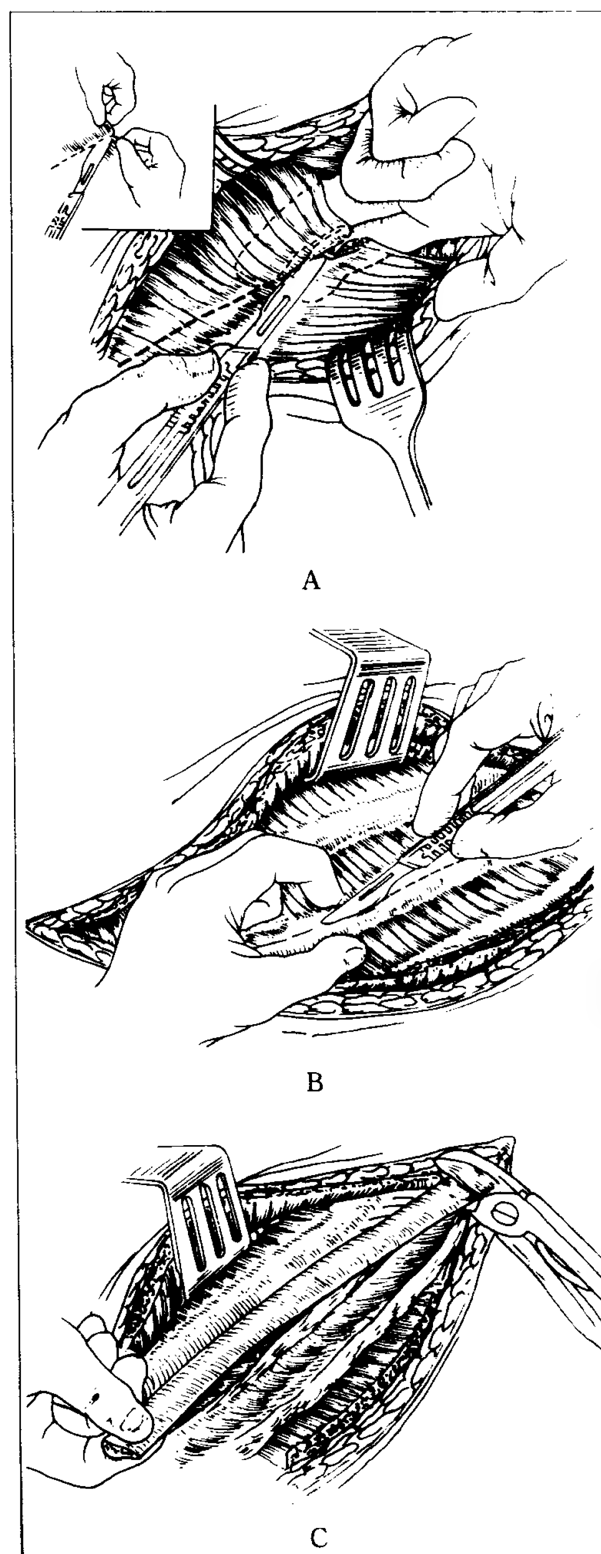


图 1

(2)切除肋骨:切开皮肤和皮下组织,分别切断前部部分斜方肌、菱形肌及后部背阔肌和前锯肌。作肌层切断时,可先以血管钳作分层次分离,术者或助手以手指伸入其肌层深面,血管钳钳夹后再切断,结扎止血。在确定切除肋骨的浅面,沿中线切开骨膜,用骨膜剥离器作骨膜下剥离,剥离方法同前。肋骨完全游离后,以肋骨剪自横突至肋软骨交界处截断(图 2A,B,C)。



A

B

C

图 2

A—切断斜方肌;B—显露并切开肋骨膜;C—切除肋骨

(3)进入胸腔:肋骨切除后,肋骨床即显露,沿肋骨术面将骨膜和胸膜壁层切开。如发现粘连,则应将其粘连松解,剪开束带。但要

防止胸膜脏层损伤，一旦破裂立即用细丝线缝合。用盐水棉垫保护胸腔脏器，安放肋骨牵开器扩大显露。肺部萎陷后将肺逐渐向中线部推移，胸腔后壁即可显露(图 3A、B)。

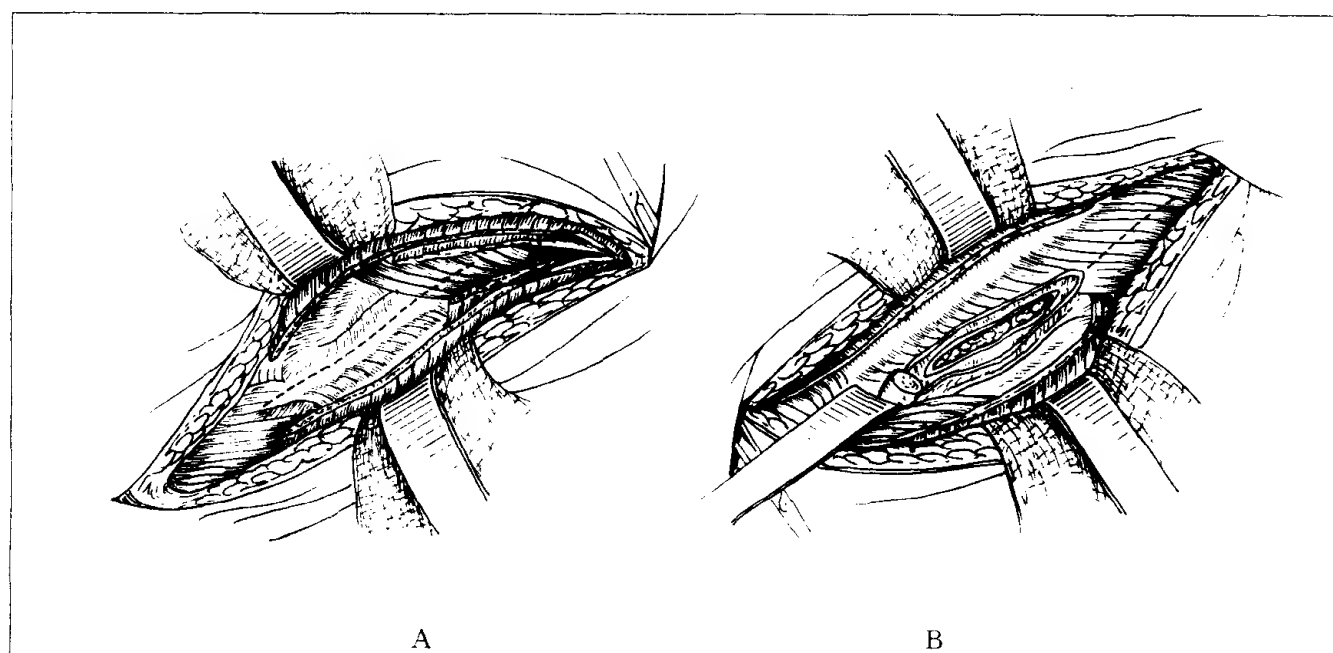


图 3

(4)显露椎体和椎间盘：胸腔后壁胸膜显露后，术者以手指尖触及胸椎椎体、椎间盘和肋骨，选择无血管区纵行切开胸膜，将肋间血管束，包括肋间上下动脉和静脉结扎切断。通常施行两排显露和结扎。在血管束切断部纵行切开胸膜。必须注意，在保证充分显露条件下，将前纵韧带作纵行切开，再剥离骨膜；如椎体外侧和椎弓显露则必须辨别清楚椎间孔和椎弓根的部位，自内向外作骨膜下剥离。

(5)引流的安置：经胸途径所作手术操作结束后，在关闭胸腔之前，需常规安放闭式引流管。引流部位是根据膈肌高低决定，通常选择在 7～8 肋间隙腋后线处。引流管胸腔内段长约 4～5cm。引流管皮外端用缝合丝线固定于皮肤切口上。通过接头管接入透明密闭引流瓶内，并使之始终保持在胸腔水平面以下，避免因过高而造成引流液逆流。术后密切观察引流是否通畅，一般 48～72h 后拔除。

(6)关闭胸腔：在关闭胸腔之前，用肋骨闭合器，将已扩张开的创口并拢。利用气管内插管将肺部膨胀，排尽胸腔内积气。用双股吸收线连续或间断缝合，包括胸膜肋间肌在内的肋骨床，逐层缝合胸壁肌肉，皮下组织和皮肤。术后以胸带包扎固定，以减轻术后疼痛和出血。

4.17 胸椎、腰椎的手术途径

Surgical Approach to Thoracolumbar Spine

4.17.1 胸椎、腰椎后侧的手术途径

Posterior Approach to Thoracolumbar Spine

后侧途径主要适用于胸腰段骨折或骨折脱位及某些病变减压，内固定或植骨融合等。

病人取俯卧位，应用可调式双拱形桥状支架，使胸腰部呈屈曲位。全麻或局麻。

【手术步骤】

(1)切口:以损伤或病变节段为中心作后正中直线或弧线切口。切开皮肤和皮下组织,达腰背筋膜,电凝止血,缝合法保护创口(图 1)。

(2)棘突和椎板的显露:纵行切开棘上韧带,并向两侧稍分离沿棘突和椎板用骨膜剥离器作骨膜下剥离,干纱布条填充止血:取出纱条,自动拉钩牵引,棘突和椎板即显露(图 2)。

(3)椎板切除和显露椎管:在需要减压节段必须有准确定位。切断损伤或病变节段的棘间韧带。用棘突骨剪将棘突切除剥离棘突底和椎板下方的黄韧带,使之与下位椎节的椎板黄韧带分离,再以冲击式咬骨钳或鹰嘴钳逐次将椎板切除。待椎板切除后,黄韧带大部分呈游离状,切除后,硬膜外脂肪即完全显露(图 3)。

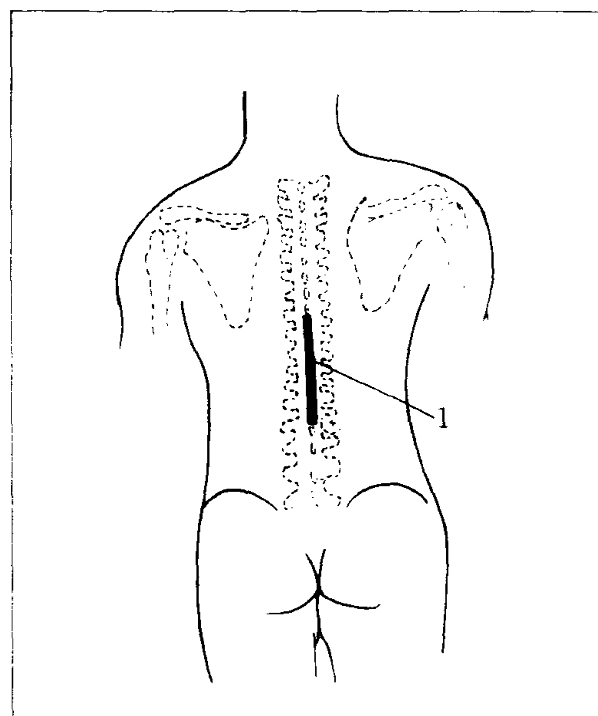


图 1

1—切口

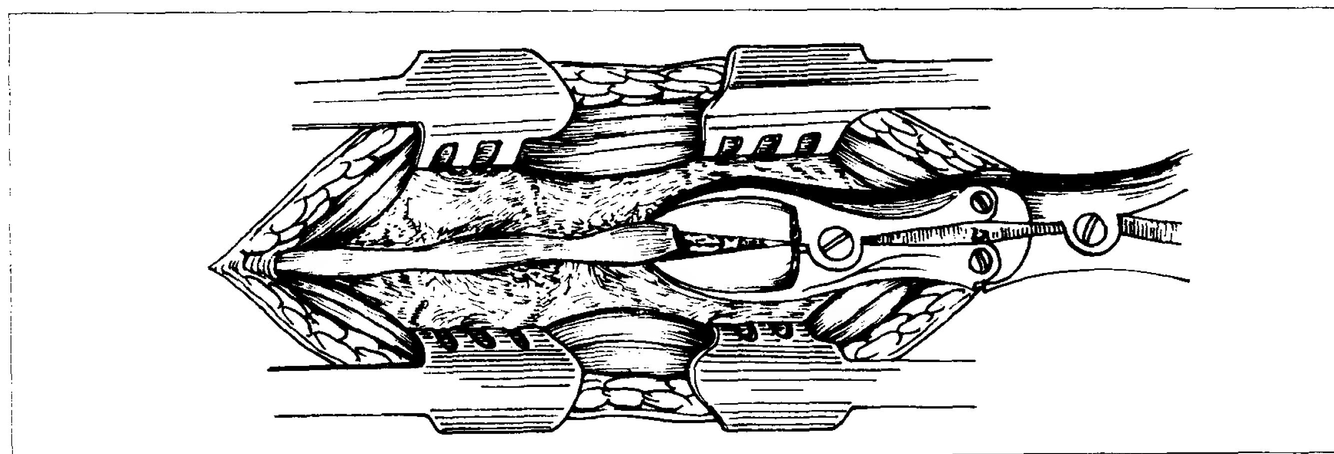


图 2

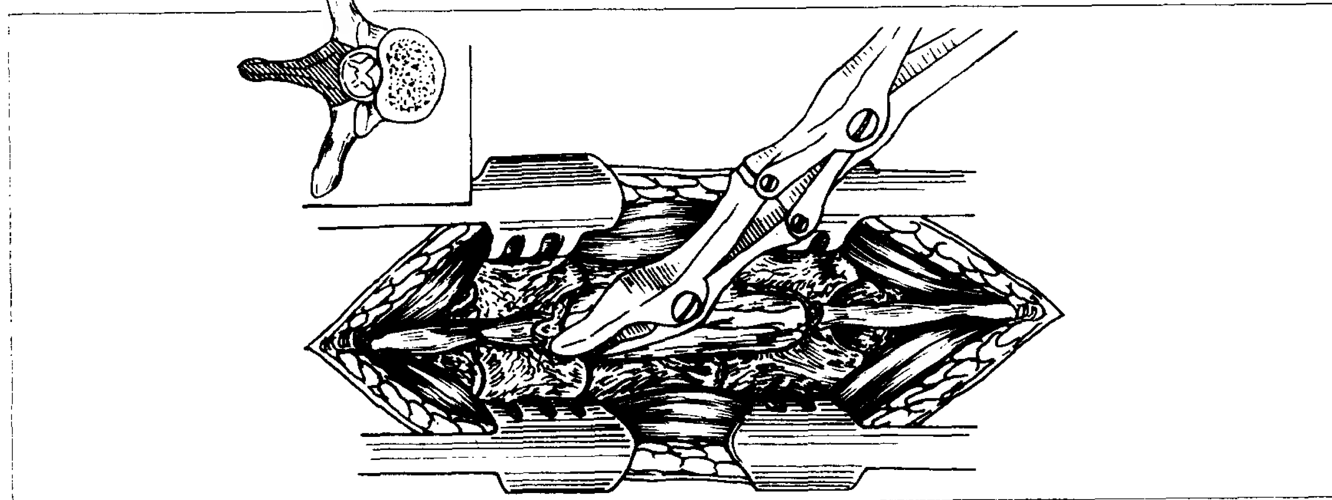


图 3

咬除椎板进入椎管

操作时,必须根据损伤或病变状况,掌握椎板切除范围,必要时可扩大,以利椎管内操作。胸腰段系脊髓、圆锥和马尾始端,使用器械操作务必细心,防止任何粗糙动作,以避免增加脊髓损伤。

4.17.2 胸椎、腰椎后外侧的手术途径

Posterolateral Approach

胸腰椎后外侧途径主要用于显露胸 11～腰 2 椎体和椎间盘,如结核病灶清除、骨折或骨折脱位侧前方减压和内固定术等。该途径与肾脏手术切口相近似,故又称之肾切口。极据手术需要可分为小肾切口和大肾切口。

病人侧卧位,术侧在上,背部与手术台成 90°角,胸腰部垫以软枕,或将手术台肾桥摇起,使术侧肋缘与髂嵴距离增大,扩大术野(图 4-17-1)。

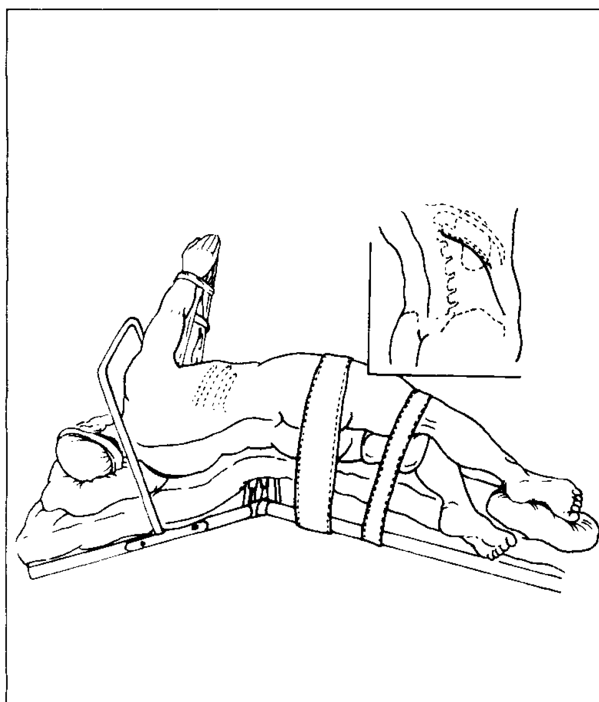


图 4-17-1 病人侧卧位,作肾切口

【手术步骤】

(1)切口:根据病变部位高低,显露范围大小决定切口的长短和方向。如高位(胸椎 11～腰 1),切口应自第十肋水平、旁开棘突 3cm 开始,平行棘突连线下行至第十二肋,转向下外侧达肋骨远端,再斜向腹壁抵腋前线,即通常称之大肾切口;如低位(腰 1～2),切口起自第十一肋水平,旁开棘突 3cm,沿着第十二肋转向腹壁前部,向下向倒八字切口方向延长。

(2)肌层的处理:沿切口切开皮肤和皮下组织。显露上部的背阔肌和下方的后锯肌及骶棘肌并作部分切断,钳夹止血(图 1)。

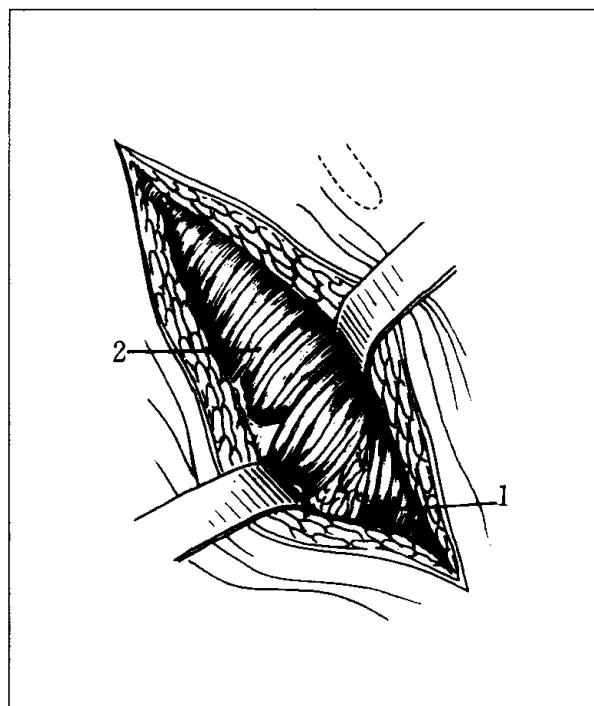


图 1 切开皮肤、皮下,显露背阔肌

1—背阔肌;2—腹外斜肌;3—第十二肋

(3)切除肋骨:骨膜下显露第十二肋,将第十二肋切除,留待植骨用。结扎切断肋间神经及血管分支,沿第十二肋骨床将胸膜推向前方即能显示胸 11 和胸 12 椎体。在下部切口分别显露和切断腹外斜肌、腹内斜肌和腹横肌,即可暴露腹膜和肾脂肪囊(图 2)。

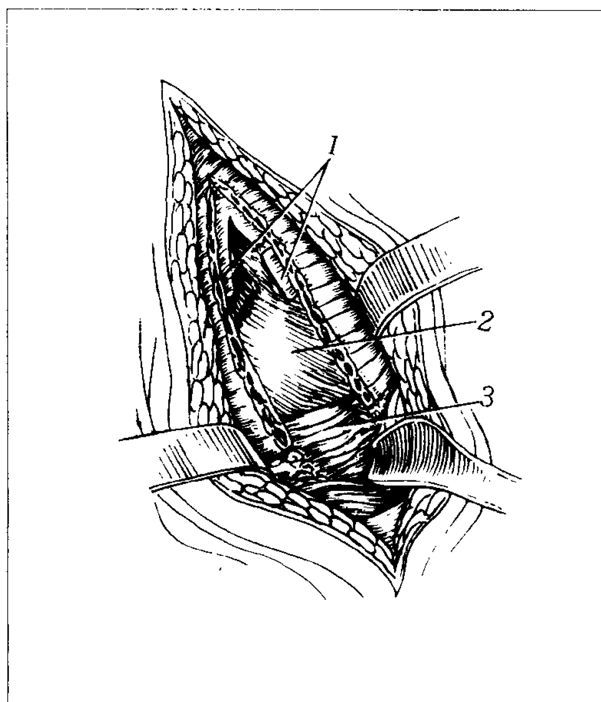


图 2
1—下后锯肌；2—腰背筋膜；3—腹内斜肌

术者手指包以盐水纱布，钝性分离腹膜、肾脏及输尿管，并向中央部推移，抵达椎体前外侧（图 3）。

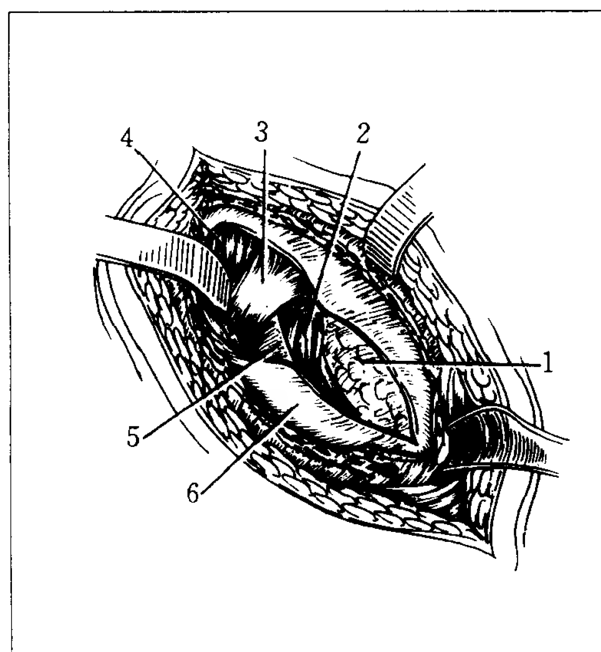


图 3
1—肾旁脂肪；2—腰方肌；3—腰肋韧带；
4—骶棘肌；5—腰背筋膜前层；6—腰背筋膜后层

上下两切口联结后，即能充分显示椎体和椎间盘，又可显示腰大肌及其病变（图 4）。

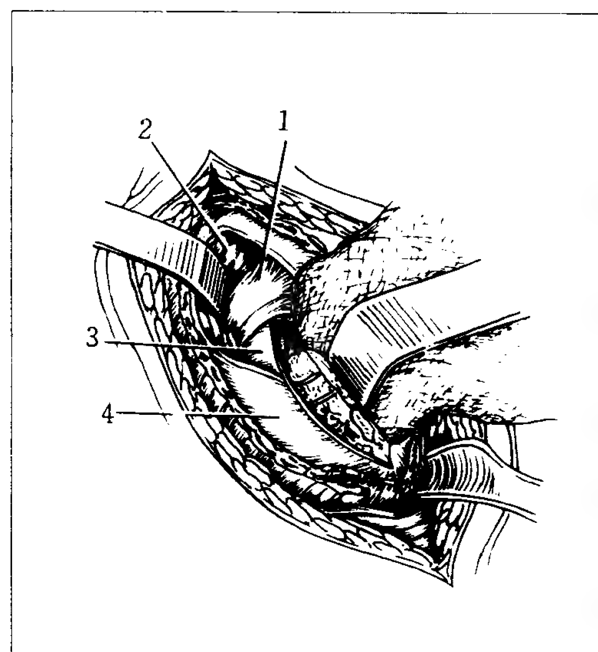


图 4
1—腰肋筋膜；2—骶棘肌；
3—腰背筋膜前层；4—腰背筋膜后层

4.18 腰椎及腰骶的手术途径
Surgical Approach to Lumbar and Lumbosacral Spine

4.18.1 腰椎及腰骶后侧的手术途径
Posterior Approach

腰椎后侧途径主要用于腰椎椎板、关节突关节、横突和腰椎关节以及骶髂关节等部位手术。

通常取俯卧位，卧于可调式的双拱形桥式支架上，或采用髂嵴垫枕法，以减少腰椎前凸。

【手术步骤】

（1）切口：有四种：①正中直线切口：沿棘突连线作正中切口，以病椎为中心上下各包

括 1～2 个正常椎节;②弧形切口:于病变节段为中心作弧形切口,其弧线上下方分别越过上下位椎节棘突连线;③L 形切口:为显露腰椎和腰骶椎板及髂后上棘,则切口取自棘突正中线转向一侧骶髂关节;④横弧形切口:取两侧髂后上棘,作凸向骶骨的弧形切口,该切口即可显露腰 4～5 和骶 1,又可自髂后嵴取骨移植物(图 1)。

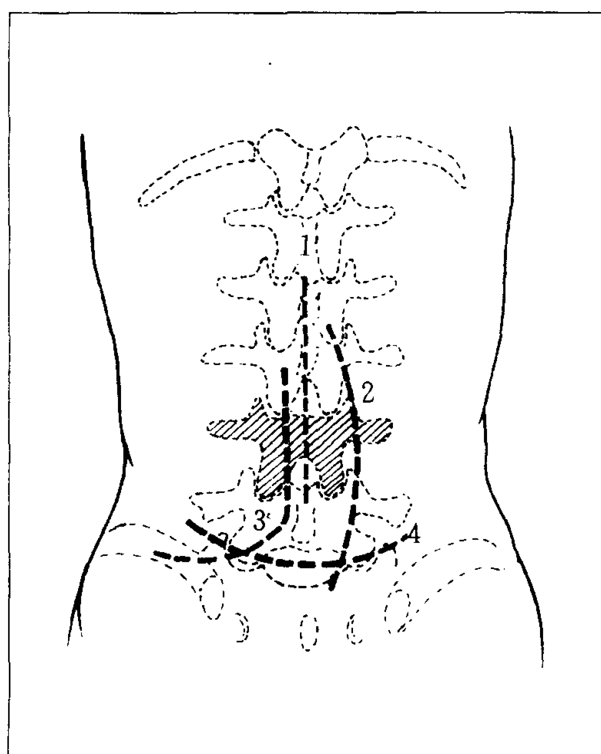


图 1
1—正中直线切口;2—侧方弧形切口;
3—"L"形切口;4—横弧形切口

(2)椎板显露:切开皮肤和皮下组织,显露腰背筋膜和棘上韧带。纵行切开棘上韧带,用骨膜剥离器顺棘突和椎板作骨膜下剥离,干纱布条填充止血。同法剥离另一侧椎板。如显露髂后上嵴,则需取弧形切口,分离髂嵴肌附着部,自动拉钩牵开两侧肌肉。棘突、椎板和关节突可充分显露。

(3)横突的显露:横突位于椎体侧后方,位置深在。切口宜选择在棘突旁开 3～4cm 处,平行棘突连线作直线切口,于骶棘肌外侧切开腰背筋膜,将骶棘肌向中线剥离,显露关节突关节。术者用手指可触及位于关节突外侧骨性突起,即是横突。将椎旁肌作骨膜下剥离,干纱布条填充止血,自动拉钩牵开,即能显露横突背面。

4.18.2 腰椎及腰骶经腹膜外的手术途径

Extraperitoneum Approach

病人取仰卧位,腰下垫以软枕,增加腰椎前凸。

【手术步骤】

(1)切口:根据手术需要选择不同形式切口。①前正中切口:即沿中线切开暴露腹膜间隙,应用较少;②前正中旁切口:多从左侧切开,经腹直肌至腹膜外;③斜行切口;①最常用切口,下面着重介绍。切口起自肋下缘与腋中线交界点,即第十二肋远侧端,斜行向下,抵于耻骨联合上方 5～6cm。根据需要切口可向上下延伸。切开皮肤、皮下组织(图 1)。

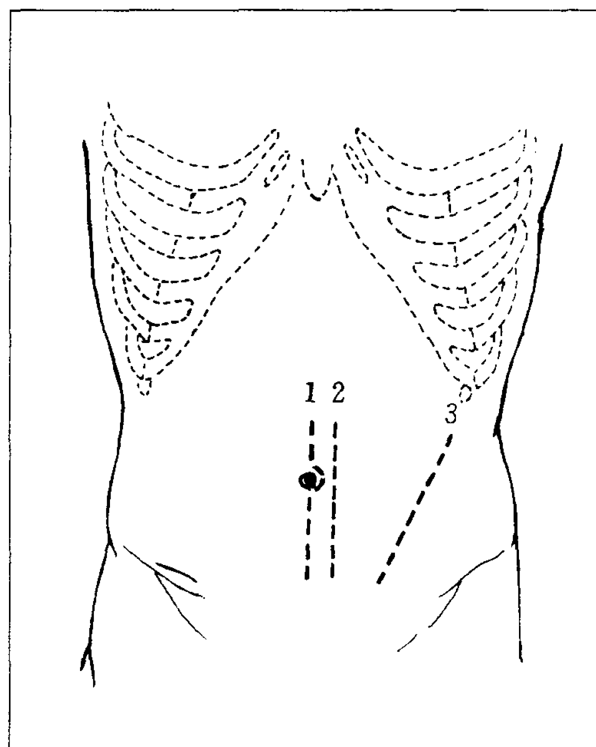


图 1
1—正中切口;2—正中旁切口;3—斜形切口

(2)腹膜的显露:沿腹外斜肌纤维方向切开,在其下方显露腹内斜肌和腹横肌并切断,使腹膜充分显露(图 2、3)。

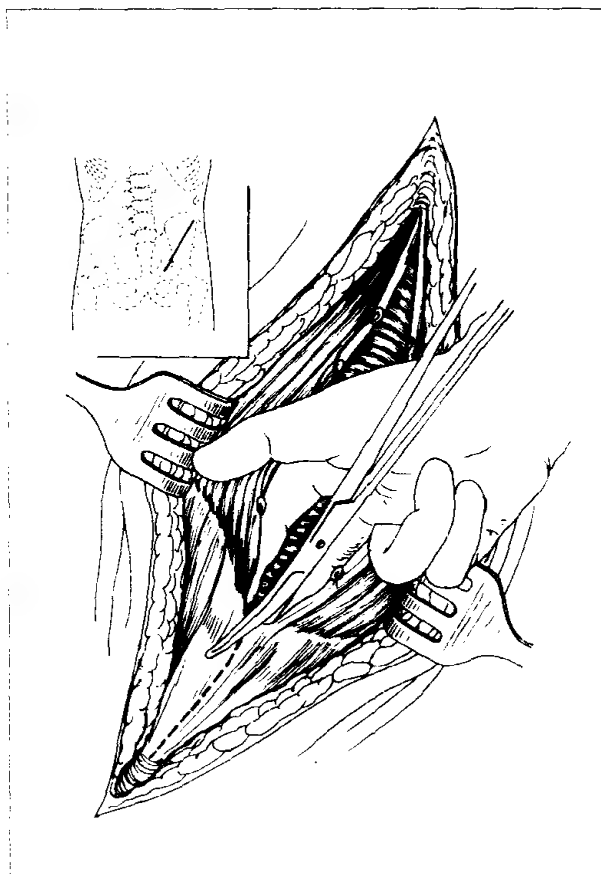


图 2

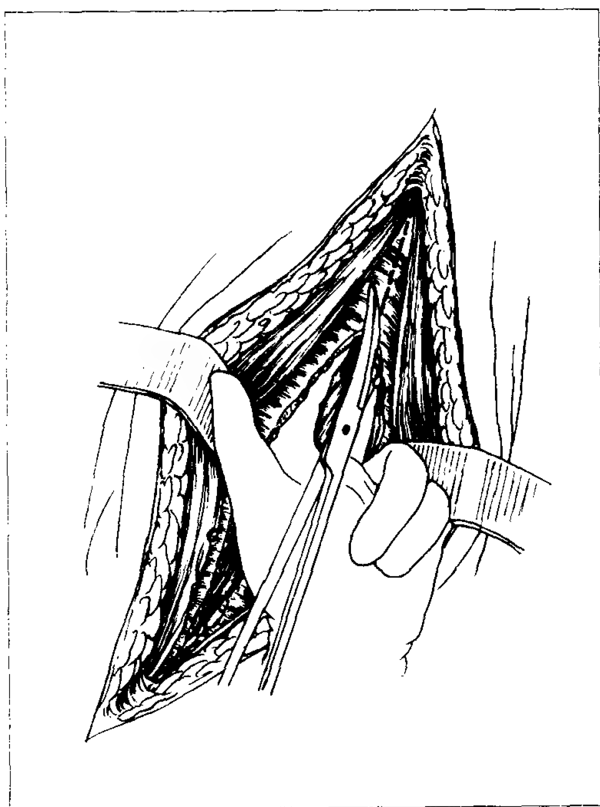


图 3

(3)椎体和椎间盘的显露:术者手指包以盐水纱布,将腹膜及其内容物自腹膜外后侧轻轻作钝性分离,并推向内侧,显露腰大肌、输尿管和下腔静脉,用盐水纱垫予以保护。再将腹膜向内侧推移即可显露椎体和椎间盘前外侧部(图 4)。

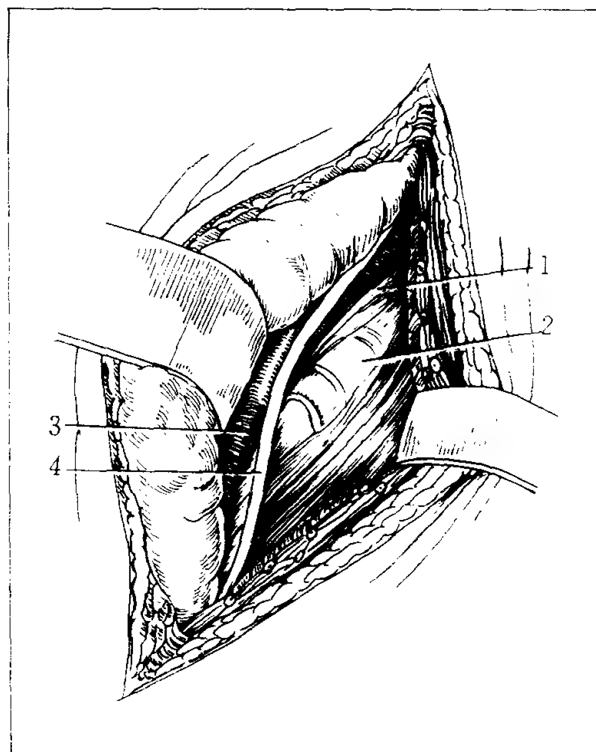


图 4

1—腰大肌;2—椎间盘;3—下腔静脉;4—输尿管

4.18.3 腰椎及腰骶经腹腔的手术途径

Approach Introperitoneum

经腹腔途径用于腰椎 4～5 及骶 1 椎体和椎间盘显露,施行椎体肿瘤切除、结核病灶清除术,骨折或骨折脱位的减压和内固定等。

病人取仰卧位,腰下垫以软枕,以增加腰椎前凸。

【手术步骤】

(1)切口:取下腹部正中切口。自脐上方 2.0cm 至耻骨联合部,或脐下至耻骨联合部作正中切口,其长度根据手术需要决定(图 1)。

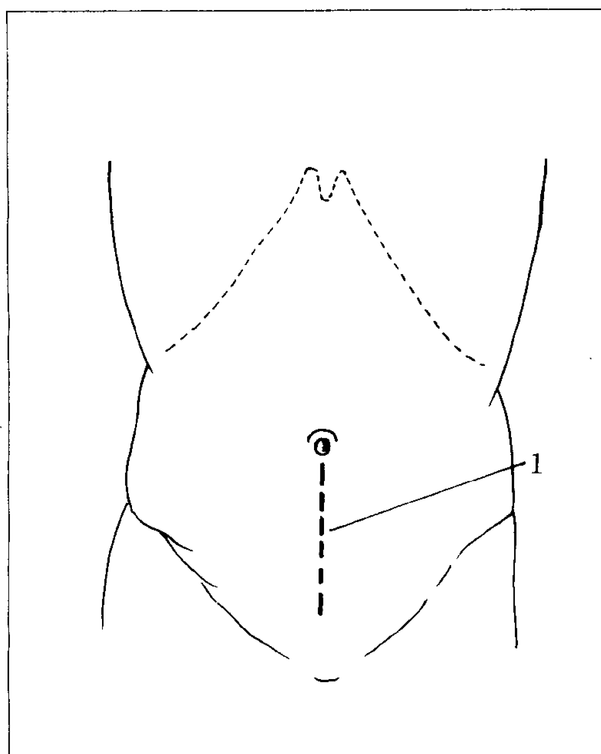


图 1
1—切口

(2)腹腔及其后壁的显露：切开皮肤和皮下组织达腹白线(图 2)。

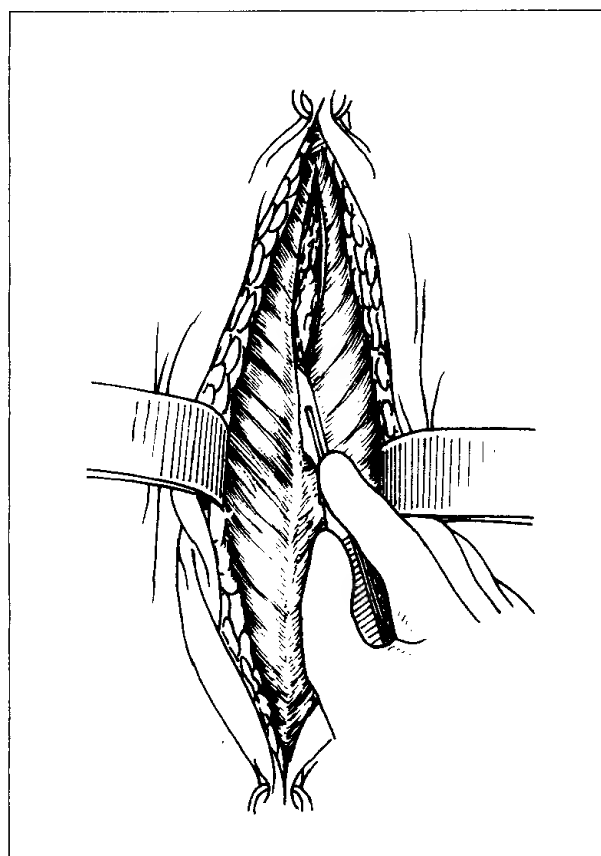


图 2

术者和助手将腹白线分别用长齿镊和血管钳提起并剪开，分离腹膜外脂肪，同法提起腹膜，放松和提起交替两次，以防夹住腹腔脏器(图 3)。

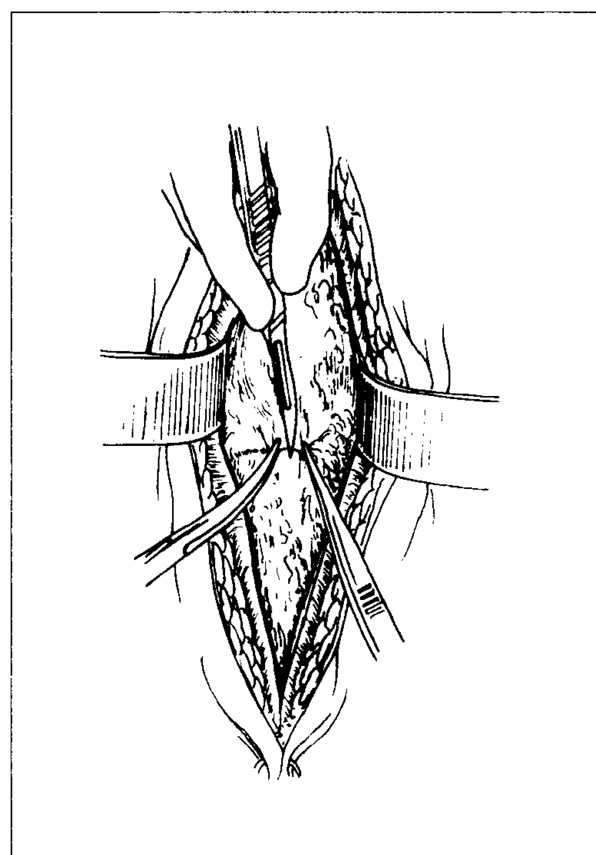


图 3

然后切开一小口，再以剪刀分别向上下扩大腹膜切口，显露腹腔，用盐水纱垫将小肠和乙状结肠向上腹部推移，腹腔拉钩牵开固定。用腹壁牵开器牵开腹壁，腹膜后壁即可充分显露(图 3、4)。

(3)椎体和椎间盘的显露：后腹膜显露后，以手指探查腹主动脉分叉部，并作为解剖标志。沿其两侧辨认并显露髂总动脉、静脉及越过其表面的输尿管。在骶前开始，经腹主动脉分叉处，纵行切开后腹膜约 8cm，用纱布试子将腹膜后椎体前脂肪纤维组织向两侧推开，充分显露腹主动脉和下腔静脉的下段以及髂总动脉、静脉和骶前组织(图 5)。

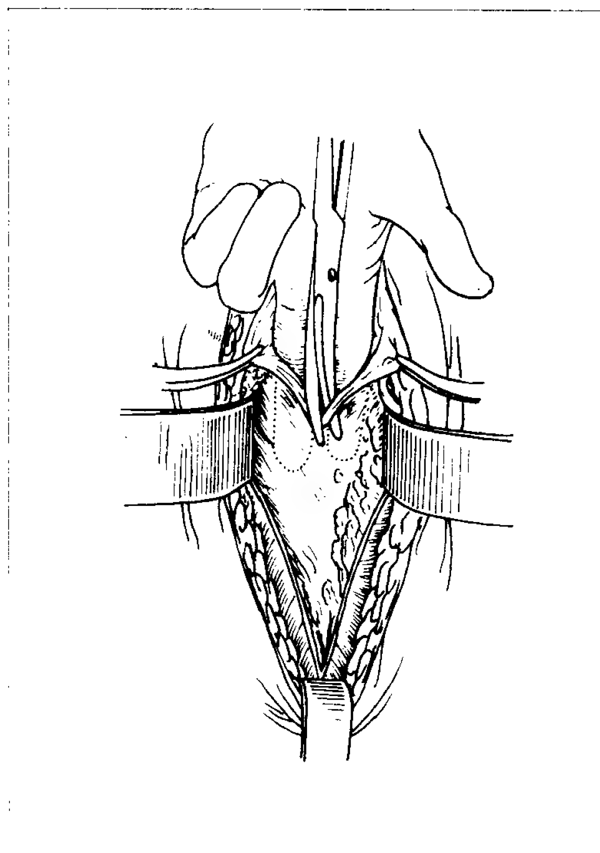


图 4

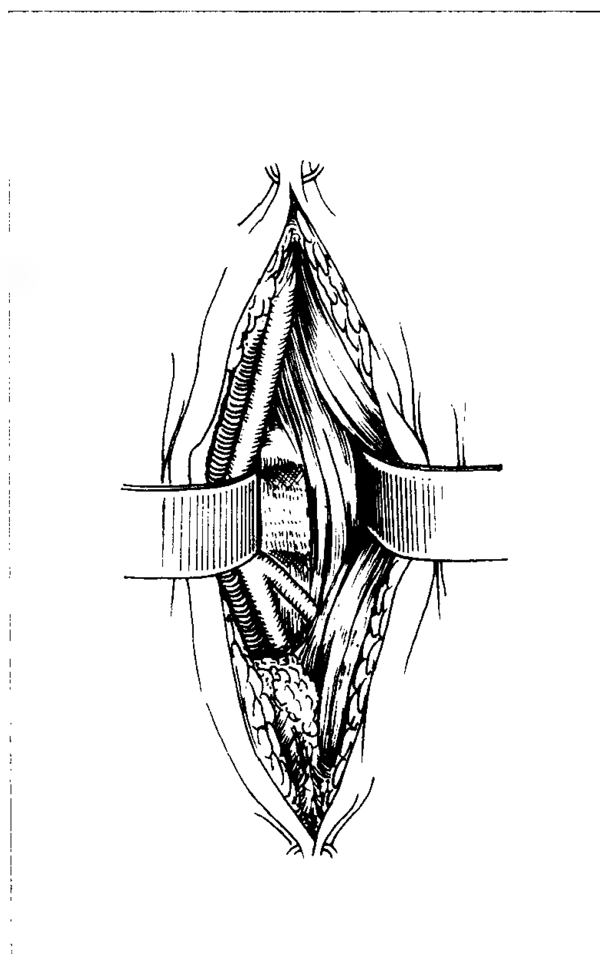


图 5

腰骶部的显露，应将腰大肌部分附着点切开并向两侧稍加推开，腹主动脉及下腔动脉牵向中线。在此之前，如遇腰横动、静脉，应结扎切断。在腹主动脉分叉之前下方游离骶中动、静脉，也应结扎切断。切开骶前筋膜及骨膜，腰 5 和骶 1 及其椎间盘即显露清楚(图 6)。

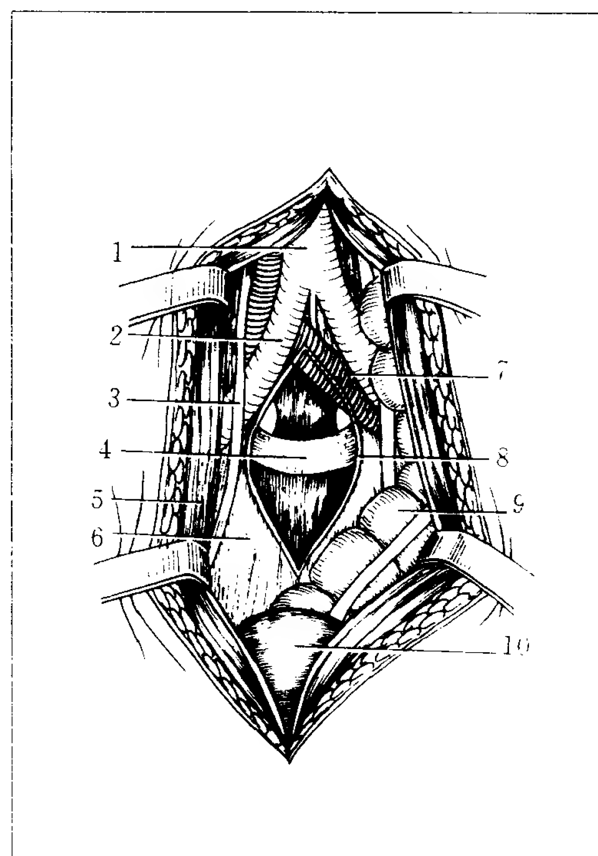


图 6

1—腹主动脉；2—右髂总动脉；3—右输尿管；4—腰椎间盘；5—腹直肌；6—腹膜；7—右髂总静脉；8—腹膜切面；8—大肠；10—膀胱

4.18.4 骶髂关节的手术途径

Posterior Approach of Sacral-Illiac Joint

骶髂关节显露与下腰椎不同。常用于骶髂关节病变，如骶髂关节结核病灶清除术、骶髂关节融合术和肿瘤切除术等。

取俯卧位，髂嵴部垫枕或双拱形支架上，使骶髂部抬高。

【手术步骤】

(1)切口：以髂后上棘为中点，上端沿髂嵴的内上缘向外延伸12cm，下端自中点下方再向股骨大粗隆方向，长约10cm(图1)。

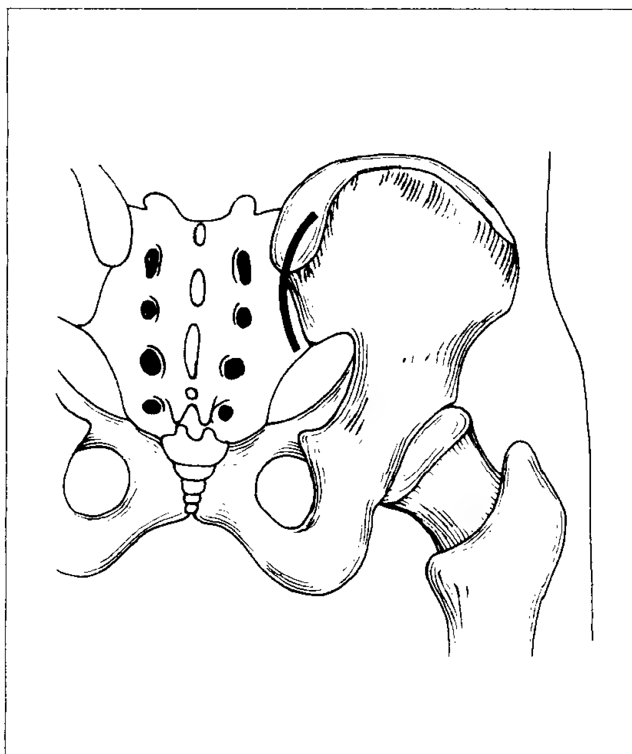


图 1

1—切口

(2)骶髂关节的显露：切开皮肤和皮下组织，将皮瓣向外侧剥离，切开臀中肌中上部和骶棘肌筋膜附着部，用骨膜剥离器自髂骨外板向下外方分离臀中肌，直达坐骨大切迹上方2.0cm处。必须注意，不可向其深面剥离，以避免损伤臀上动脉，保持腰髂韧带和骶髂韧带的完整性(图2)。

(3)骶髂关节内的显露：骶髂关节系耳状形关节，上下两端狭小，中部偏大。于髂后上棘横行凿开长4cm，宽2.5cmm骨瓣(图3)。

以内侧骶髂韧带为绞链，将骨瓣向骶骨部翻开，骶髂关节面即显露出来(图4)。

处理病变后，将翻转的骨瓣复位，以利于骨性融合(图5)。

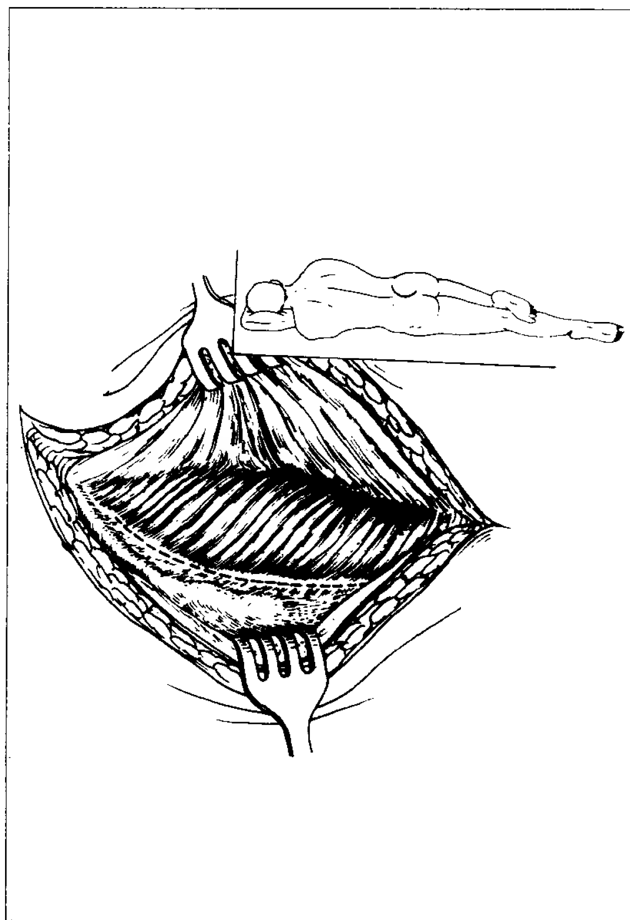


图 2

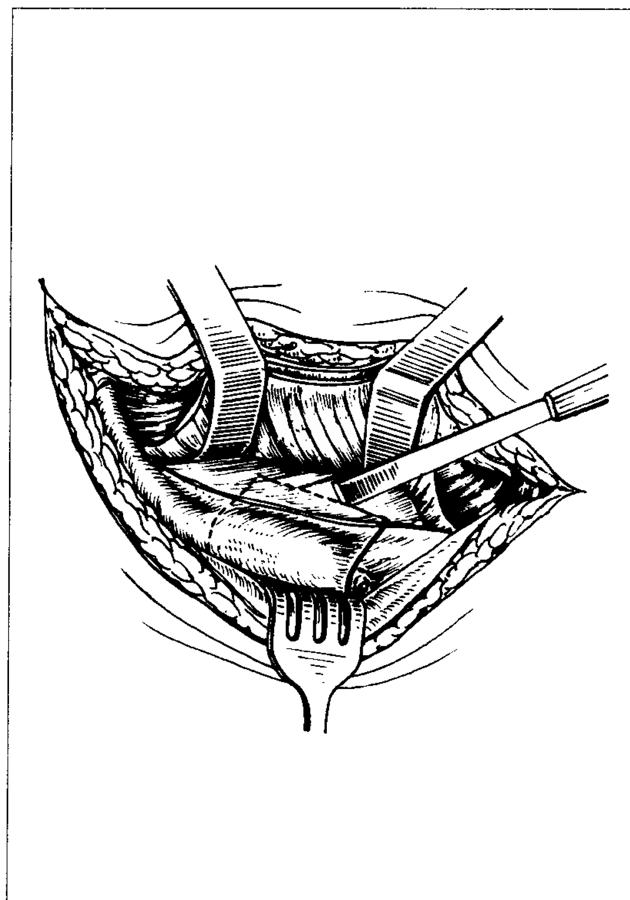


图 3

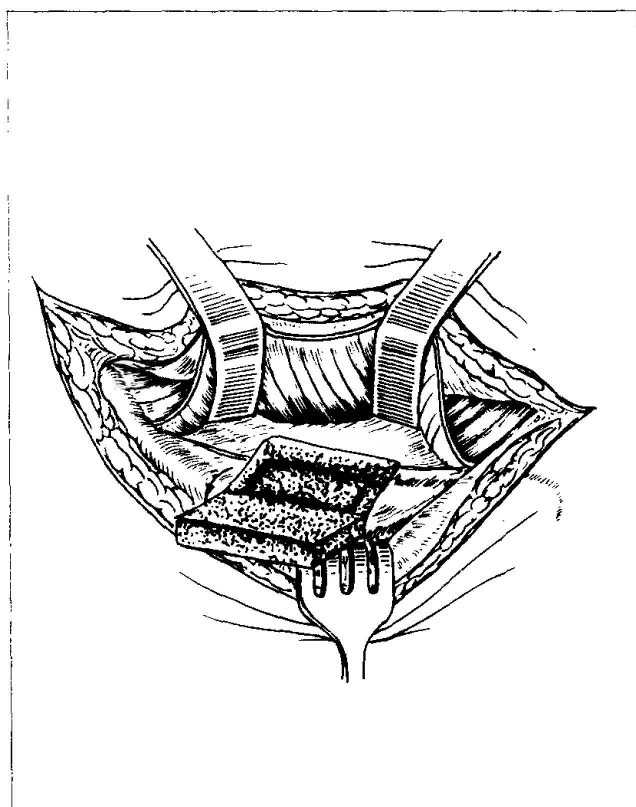


图 4

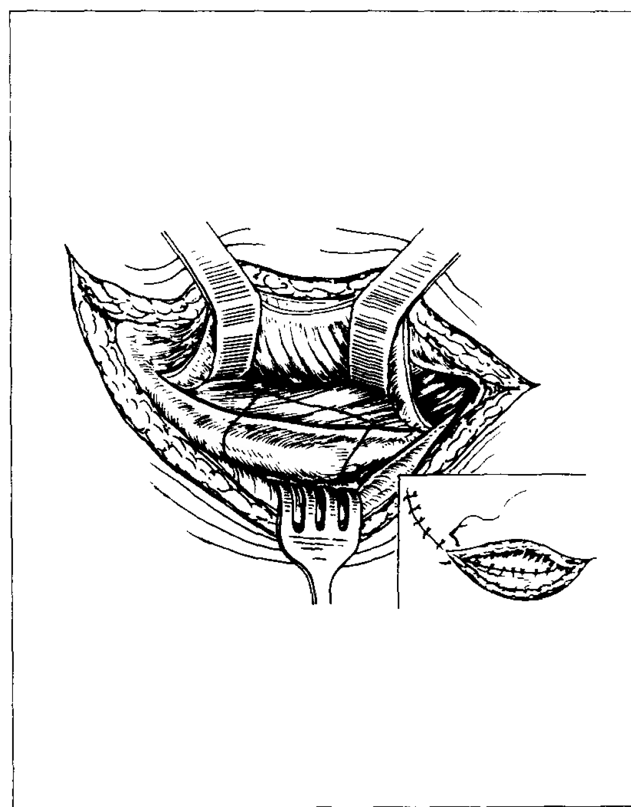


图 5

（贯连顺）

5 骨折内固定

Internal Fixation of Fractures

骨折内固定术是骨科临床最常用的治疗技术之一。20 世纪 50 年代以来，随着科技进步和基础研究的深入，对骨折愈合、骨折固定的生物力学有了进一步了解，对内固定器材和内固定方法进行了不断改进，从而给内固定技术的掌握和技术操作提出了更严格要求。因此，有必要对内固定的发展、手术原则、手术适应证、内植物的选择、手术操作要领及并发症的防治进行重点介绍。

骨折内固定的发展概况：以钢板内固定为例，自从 Hansmann（1886）创用内固定治疗骨折至今已有百余年历史。其发展大体分为三个阶段。第一阶段是内外固定并用。以 Sherman（1912）与 Lane（1914）钢板为代表，内固定仅起骨折端对位作用，术后必须用超关节石膏外固定直到骨折愈合。结果，骨折愈合之日即关节僵硬之时，关节功能恢复时间约相当石膏固定时间的二倍，甚至不能完全恢复，并发症多，效果不理想。主要原因是钢板强度不够，脱离不开长时间的外固定。况且当时钢材的组织相容性不过关，无菌技术和抗生素跟不上，感染率高。当时研究的重点是内固定材料的组织相容性。至 30 年代钢材质量虽有较大提高，但对骨折治疗效果仍然不够理想。第二阶段以坚强加压固定为特点。40 年代末，Danis（1949）等在长孔动力钢板（Egger 钢板）的基础上，认识到加压固定对骨折愈合的重要意义。瑞士一批学者鉴于 Lane 钢板脱离不了外固定、术后效果不理想，从而发展了加压钢板。加压钢板宽且厚，加压固定后基本不用外固定，能取得骨折愈合与功能恢复齐头并进的效果。当时建立的内固定研究会（AO/ASIF）与冶金、工程技术人员协作，通过大量临床实践，不断改进，总结出一整套骨折内固定技术原则和方法，推出一批用之有效的内固定器材，取得了优异效果，先后推广到世界许多国家。AO 推荐的内固定技术是骨折内固定的一个进步。但是，为追求骨折的一期愈合，钢板愈来愈坚强，随之出现了骨质疏松、拆除钢板后可能发生再骨折等并发症。第三阶段是中等强度的加压内固定，即骨折局部坚强固定，钢板两端有一定弹性。认为由于过度坚强内固定吸收了骨骼的正常生理应力，违反 Wolff 骨骼改建规律，出现程度不同的骨质疏松、骨骼的力学系统恢复慢，带来一些并发症。为此，Zenker（1972）等致力于弹性内固定的研究，设计出一种有一定弹性的铝钛合金自身加压钢板。

实验证明,这种钢板可降低应力遮挡和再骨折的发生,并能实现骨折一期愈合,骨结构重建满意。相继 Comtet(1980)报告一种两头尖、中间宽而厚的钢板。有的报告了可降解吸收的接骨板等。国内葛宝丰(1983)报告了梯形钢板,马元璋(1986)报告了粘着多变钢板,徐莘香报告了新梯形钢板,杨立民(1987)设计一种角形接骨板,经力学测试均符合生物力学要求。

当前,骨折内固定器材的研究正在改变盲目性,利用现代测试手段研制内植物,以期使骨折内固定进一步符合骨骼的生理要求。

髓内针固定又是一种有代表性的内固定器材。髓内针治疗股骨颈骨折及股骨干骨折始于 1897 年。1931 年 Smith—peterson 成功地把三翼钉应用于固定股骨颈骨折,将股骨颈骨折不愈合率由 70%降低到 30%。在此基础上各家设计了治疗股骨颈骨折的粗、细螺纹钉,双头螺纹钉,压力螺纹钉等。1939 年 Kuntscher 研制的 V 形髓内针,在第二次世界大战中挽救了许多伤员的生命。在此基础上报告了梅花形、三叶形、棱形等髓内针。在梅花形髓内针的基础上,Klemm(1969)报告了加压髓内针。Klemm(1972)、Gross(1976)分别报告了治疗股骨粉碎骨折的插销髓内针。Ender 报告了弹性髓内针治疗股骨粗隆间骨折,杨瑞和(1986)报告了双矩形髓内针治疗胫骨骨折。在此同时,学者们还设计了钉、板结合的髁钢板,有 90°、120°、130°等不同造型,分别应用于股骨上、下端骨折。应用此种钉板,技术要求较高,若掌握得当,可取得满意效果。

当张力带概念被重视后,应用骨圆针结合钢丝固定髌骨骨折、尺骨鹰嘴骨折及其他关节附近的撕脱骨折,取得了关节早期活动与骨折加压并举的作用,收到良好效果。同时,由于对脊椎三柱概念的认识,出现了 Roy—camille 短钢板椎弓根钉、Dick 棒钉等脊柱固定装置。记忆合金用于骨折内固定也显示出其优越性。

其他非金属内植物材料的研究报告已有多种,如高分子化合物、陶瓷、碳素等材料,但至今还没有哪种材料能代替金属进行骨折的内固定。总之,骨折内固定器材的研究正在由组织相容性向生物适应性发展,内植物的构件由盲目设计向测试设计发展,这种发展,应当说是骨折内固定在理论上的实质性进步,可望在不久的将来会有更加合理的内固定器材问世。

5.1 切开复位与内固定
Open Reduction and Internal Fixation

骨折内固定的途径有手法复位闭合穿针内固定、针拨复位内固定以及切开复位内固定等。切开复位内固定是通过软组织切开显露骨折断端而进行的内固定。这种方法在直视下手术,有复位准确、固定可靠等优点。但有发生感染甚至骨不连接的可能。尽管随着无菌技术的提高和手术方法的改进,选择性手术感染率降低到 1%~2%,但毕竟还是有感染的可能。然而,在很多情况下闭合复位是难以达到骨折治疗预期目的的,必须借助于切开复位内固定来完成治疗。

5.1.1 切开复位与内固定的原则
Principles of Open Reduction and Internal Fixation

(1)正确掌握手术适应证:切开复位内固

定除具体适应证外，还有一个手术医生的“适应证”。英国著名创伤学家 Watson－Jones 指出：如果一个外科医生在掌握骨折治疗原则之前就为病人进行手术，他要对病人的残废负责；如果一个外科医生不懂得如何进行手术而为病人进行手术，他要对病人的生命负责。Müller 等也曾指出，骨折手术治疗是个很有价值，但很困难和有要求的治疗方法，内固定不能由一位未经过正规训练的外科医生操作。也不能在无必要设备和不严格的无菌手术室条件下来进行。所以，掌握切开复位内固定适应证的首要条件是有丰富经验的医生。

（2）手术前应有周密的计划：骨折种类繁多，有时伤情很复杂，不可能用一种模式处理所有骨折。因此，术前针对具体病例，做出周密的计划，设计一两种方案，以免术中被动，把术中可能发生的问题与对策计划在先。

（3）严格掌握内植物材料一致性原则：内固定不像外固定可以随时更换，要求做到一次成功。选择内植物时，要保证有良好的组织相容性和较大的机械强度，切忌不同钢材的内植物混用、代用，用过的内植物也不宜重复再用。凡已发生过弯曲变形的材料，不能反复扭折后再用。内植物曾发生过锈蚀者禁用，有伤痕和光洁度不好者要慎用。

（4）切开复位内固定必须严格遵循一般外科手术原则：内固定手术对无菌观念和无菌技术比一般外科手术要求更高、更严格，最好有专科手术间。遵循无创技术，尽量少损伤局部和骨膜血运，消灭死腔，减少血肿，无张力缝合。

（5）解剖复位和可靠固定：复位准确，固定可靠，是切开复位的主要优点。骨折的解剖复位有利于骨折端的稳定，可靠的内固定有利于早期功能锻炼。如果达不到解剖复位和可靠固定，术后应做必要的外固定。

（6）内固定操作必须正确：这里所说的正确是指根据器械不同特点所规定的技术要求。如 AO 学派推荐的器械和内植物，就应按 AO 规定的技术操作要求做。内固定技术应按照骨折张力带原则、轴向加压和折块间加压原则进行。骨折愈合后应摘除内植物，长期留在体内不仅可能发生内植物断裂，而且会妨碍固定部位骨的力学系统重建。

（7）骨缺损、骨不连及陈旧性骨折内固定时应做骨移植或自体松质骨植骨。

（8）早期开始功能锻炼：骨折内固定的最终目的是实现肢体功能最大限度的恢复。其根本办法是进行可靠的内固定，为早期的功能锻炼创造条件。功能锻炼应在医护人员指导下循序渐进地进行。

5.1.2 骨折内固定的适应证与禁忌证

Indication and Contraindication of Internal Fixation

5.1.2.1 适应证

Indication

（1）手法复位外固定不能维持功能复位及牵引不能达到预期目的者。

（2）关节附近的撕脱骨折。如有移位的髌骨骨折、尺骨鹰嘴骨折等。

（3）有移位的关节内固定。如股骨髁、胫骨平台及髋臼骨折等。

（4）骨折断端间嵌夹软组织难以回复者。

（5）有移位的骨骺骨折。

（6）断肢再植及伴有大血管神经损伤在修复血管神经的同时进行必要的内固定者。

（7）有移位的陈旧性骨折及畸形愈合需切开矫形者。

（8）骨缺损、骨不连接在植骨同时进行内

固定者。

(9)不适于做长期外固定和长期卧床牵引者,如老年人股骨颈囊内骨折、粗隆间骨折及多发性骨折等。

(10)伤后时间短、软组织条件好的开放性骨折。

5.1.2.2 禁忌证 Contraindication

(1)全身情况不能耐受麻醉和手术创伤者。

(2)伴有严重心、脑血管疾病者。

(3)严重骨质疏松,内植物达不到内固定目的者。

(4)骨髓炎及有活动性感染者。

(5)软组织或皮肤大块缺损未获修复者。

(6)某些位置良好的嵌入骨折,骨折愈合后既不影响功能,又无后遗症者,一般不必进行内固定。

(7)骨折伴有血友病、严重糖尿病者,内固定手术要特别慎重。

内固定手术的适应证和禁忌证大多是相对的,应结合病人具体情况及技术设备条件做出决定。对某骨折病人用内固定或外固定均可达到同样目的者,则应选择既简单又有效的方法。对儿童骨折内固定的适应证宜从严掌握。

5.1.3 切开复位内固定的时间 Time for Open Reduction Internal Fixation

骨折后何时进行内固定,尚无定论。有的主张手术时间越早越好,避免二次创伤带来的不利影响,在伤后 24h 内进行甚至急诊手术。认为早期手术便于清除血肿减少组织受压,防止坏死组织酸性产物激活凝血系统导致血液粘稠度增加,致使肺循环栓塞造成 ARDS 及脂肪栓塞综合征等严重并发症。Murray 也主张手术越早越好,理由是尽量减少干扰骨折愈合的正常过程,而且早期手术组织间隙清楚,操作方便,出血少。另有人主张宜延期于伤后 1～3 周内手术,认为延期手术出现的二次应激反应,可以增加新骨形成,从而加快骨折愈合速度。但一般认为,内固定的时间应根据病人具体情况确定。有适应证的开放性骨折、断肢再植及伴有大血管神经损伤者,应抓紧时间进行手术。而一般骨折则无急诊手术的必要。但也不宜拖到 4 周以后手术,此时初期骨痂已经形成、局部血运丰富,出血多,复位也会遇到困难、明显干扰骨折的正常愈合过程,不利于骨折愈合和功能恢复。合并内脏或颅脑损伤者,骨折治疗应服从全身治疗。此类病人在全身情况允许条件下,骨折复位固定也应在 3～4 周之前完成。多发骨折由于矛盾较多,强迫体位和"仰卧十字综合征"(supine cruciform syndrom)极易招致种种并发症,尽早进行内固定有利于减少并发症和促使功能康复。为争取早日下地活动,对老年人下肢骨折也应创造条件尽早手术。一般闭合骨折特别是有移位的骨折,术前应进行必要的牵引和检查,伤后 3～7d 内手术是适宜的,局部皮肤不健全或有水泡则应推迟手术时间。

5.1.4 内固定器材与应用 Instruments for Internal Fixation

1. 对内固定器材的基本要求

(1)必须能满足骨折固定的机械强度,不易老化和疲劳断裂。

(2)耐酸、耐碱,不起化学反应。

(3)无磁性,不发生电解或腐蚀,不释放有害物质。

(4)无毒、无过敏作用。

(5)无致癌作用。

(6)易于加工制做。

2. 内固定原材料的选择

(1)不锈钢:常用的有:①18-8 铬镍钼不锈钢。其成分为铬 17%~20%,镍 10%~14%,钼 2%~4%,碳≤0.08%锰、矽 3%,其余为铁。此种材料金相组织中可形成碳化铬(Cr_4C 或 Cr_7C_3),使晶间出现贫铬现象,造成晶间触蚀或应力腐蚀,常可在使用中折断。② $Cr_{18}Ni_9Ti$。含钛可减少晶间腐蚀,但含碳量为 0.10%,其物理性能基本与①相同。③ $0Cr_{17}Ni_{14}Mo_2$ 或称 316L。是一种超低碳铬镍钼奥氏体不锈钢,含碳≤0.03%,其机械性能与上两种基本相似。锻造优于铸造。经严格锻造的 316L 不锈钢,其屈服应力可达(8.75×10^8)N/m^2,延伸率 15%,经退火处理则可变软些。

(2)钴基合金:①钴铬钼铸造合金的成分含钴 63%~70%,铬 25%~30%,钼 5%~7%,还含少量的锰、镍、铁及碳。此种材料较 316L 更耐腐损,对组织几乎完全呈惰性,可永久留于体内而无不良化学反应。商品名美国为 Vitallium,英国称 Vinertia,机械能较强,但低于不锈钢,价格昂贵。由于这种材料对组织不起反应,螺丝钉置入骨内数月即不易取出。②钴铬钨镍锻造合金。含钴 52%~58%,铬 19%~21%,钨 14%~16%,镍 9%~11%,混杂成分有铁、碳及硅等。机械性能接近 316L 不锈钢,而触损性优于 316L,低于钴铬钼铸造合金,易于锻造。此种锻造合金不能与铸造钴铬钼合金混用,混用后在体内可发生触损,应特别注意。

(3)钛基合金:此种材料具有钴基合金的惰性,但机械强度高于钴合金。我国生产的 T_{c4} 钛合金及 4712 高强度钛合金磁性低,抗弯性能好,已成功地用于临床。钛"六一四"合金是在钛的基础上含铝 5.5%~6.5%,钒 3.5%~4.5%,铁 0.25%,碳 0.08%,用于内植物的"ELI"含很低的碳、氧、氨和氢,通常这些杂质总和不及 0.1%,其机械性能优于以上各种材料,而且钛的触损产物很少引起不良反应。而纯钛虽具有很高的抗触损性,但其屈服应力及极限张应力低,所以纯钛不适于做为内固定材料。

(4)MP35N 合金:主要成分有钴、铬、镍及钼,是通过多种步骤精制而成的,具有不锈钢和钴基合金许多优点,经退火处理后,其屈服强度为(413.7×10^3)kPa(60 000Ib/in^2),延伸率 70%,硬化和热处理后屈服强度可达(206.8×10^4)kPa(300 000Ib/in^2),延伸率 10%。

(5)TRIP 钢:实际是一种合金,其成分是以铁为基础,含铬 9%,镍 8%,钼 4%,碳 0.3%,屈服强度可达(206.8×10^4)kPa(300 000Ib/in^2)延伸率为 10%~20%。其机械性能优于 316L,在冷条件下能改变其部分结构。但其抗触蚀性、疲劳寿命及组织相容性有待进一步观察。

(6)镍钛形状记忆合金:现有多种材料具有形状记忆特性,但以镍钛合金最为理想。形状记忆合金是由 KU PP 研究所于 1972 年首先发现。镍钛形状记忆合金成分含镍 55%,钛 45%,有较高的抗触损和较理想的延伸性,但机械强度差一些。在骨科临床上应用的有骑缝钉、抓髌器、脊柱固定棒等。

(7)正在研究的可吸收性内固定材料:这种可吸收材料如果能研究成功,将有助于实现骨折早期坚强固定,骨折愈合后逐渐降解吸收,避免应力遮挡所致骨质疏松,不需再手术摘除,是较理想的内固定材料。但此种材料至今仍处在研究探索阶段。研究可吸收内固定材料始于 60 年代,临床仅有少量报告,

但还很不理想。有希望作为可吸收性内固定的材料有：聚乙醇酸（polyglycolic acid）、聚乳酸（polylactic acid）和聚对二氧六环（polyparadiaxanone）以及上述材料的共聚体，这种材料在化学结构上属α-聚酯，由于乳酸结构形式的不对称，聚乳酸以立体异构形式出现，包括左旋聚乳酸，右旋聚乳酸与左旋聚乳酸的立体共聚物，决定这些聚合物行为的一个重要特征是玻璃态转变温度，在该温度下聚合物成为易碎和坚硬的物质，其温度范围从左旋聚乳酸的58℃到聚对二氧六环的16℃。此类内植物首先用于下颌骨手术，至70～80年代才制成长骨的内植物，1979年Alenxander把碳纤压制成各种形式的接骨板，从而增加了内植物的强度。Bostman复习515例聚乙醇或其共聚物制成的骨折固定棒，固定失败率占1.2%，切口感染率占1.7%，迟发性非特异性炎症反应占7.7%。同时，此种材料价格昂贵，较金属内植物高15倍。故此种材料固定骨折目前还不够理想。

(8)其他内植物材料：如高分子化 合物、人工橡胶、骨水泥、碳纤维、陶瓷等已用于人工关节，但作为骨折内固定材料其机械强度还不够，目前仅能起辅助作用。自体或异体骨虽有一定固定作用，但强度不够，多需要辅以外固定。

以上这些原材料有一个共同特点，与人体组织相容性即化学相容性有了一定程度的解决。而生物力学适应性还有许多问题需要探索，目前研究的重点集中在发现新材料和内植物构件的测试设计和制造工艺上。

3. **内植物的设计要求**：内植物的设计，早期因其形体小，手术后必须辅以外固定，长期外固定致使并发症多，效果不理想。20世纪50年代以来，由于骨折加压固定机制引入骨折内固定，一时追求内植物的强度成为主流。动物实验和临床经验发现，坚强内固定会产生骨骼应力替代而发生骨质疏松，处理不当易发生再骨折。这说明，设计一种与骨骼生物力学相适应的内植物并非易事。AO学派推荐的内植物，与传统内植物比较确实有了很多改进，而从骨骼生物力学角度要求，其设计还不够理想。当代对内植物的构件设计正在由盲目设计向根据测试数据进行设计。这是因为骨骼是一种生物性刚硬的固体，具有特定的应力-应变关系。骨的形态、结构和力学性质比较复杂，能充分适应人体功能需要，成为相应环境下最优结构。松质骨的骨小梁沿着运动所引起的骨的主应变方向排列，这种模式排列避免骨小梁承受剪切应力，降低了弯矩，使骨小梁处于承受轴向力为主的有利受力状态。密质骨形成连续表面，其结构是骨单元组成的哈氏系统，骨单元排列多平行于骨干长轴，即排列有主应变方向，只沿长轴受力。实验说明，骨的极限压应力及极限压应变大于其相应的拉伸值，而拉伸弹性模量大于压缩弹性模量。成人密质骨压应力大于拉伸力，拉伸应力大于剪切应力，在剪切负荷下，其剪切模量最小。骨的这种特殊性，是由于骨结构非均质和向异性所决定的。现将王以进测试的中国人密质骨弹性模量（表5-1-1）与几种常用的金属内植物材料的机械特性（表5-1-2）列后，供设计、制做与选择内固定植入体时参考。

表5-1-1 中国人密质骨的弹性模量 E（kgf/mm²）

骨名	拉伸模量	弯曲模量	压缩模量	剪切模量
股骨	1 695	1 786	1 05[illegible]	8[illegible]
胫骨	1 800	979	1 017	…
肱骨	1 740	969	…	…
桡骨	1 800	1 580	…	…

表 5-1-2 几种合金机械特性

机械特性	316不锈钢	钴铬钼铸合金	钴铬钨镍合金	钛	六一四钛合金
屈服应力 〔N/(m²·in²)〕	(250～900)×10⁶ 35～126 000	500×10⁶ 70 000	550×10⁶ 40 000	300×10⁶ 400 000	815×10⁶ 145 000
极限张应力 〔N/(m²·in²)〕	(561～1)×10⁹ 80～145 000	700×10⁶ 100 000	1.1×10⁹ 155 000	350×10⁶ 500 000	1.2×10⁹ 165 000
断裂延伸率 (%)	45～15	8.0	35	22	15

5.1.4.1 穿针内固定
Pinuing Fixation

针形内固定器材有髓内穿针与骨端骨块间穿针、经皮穿针与切开复位穿针。

(1) Kirschner 骨圆针、直径 0.6～3.0mm，长 70～280mm。常用于骨牵引、定位导针、骨端及掌指骨内固定，亦可改制成骑缝钉固定骨端松质骨折。直克氏针穿针内固定，应用时针尾必须折弯。

(2) Steinmann 骨圆针：直径 3.5～5.0mm，长150～300mm。常用于骨牵引、外固定架穿针、膝关节加压固定、股骨颈骨折多针固定等。

(3)髓内针

①V 形及梅花形髓内针：均属空心开口型。前者头部斜尖，尾部有一孔，便于拔出；后者横断面呈梅花形，头部较纯。此类髓内针的尺寸根据不同部位而异，长、宽、厚见表 5-1-3。

表 5-1-3 长管骨髓内针尺寸平均数(mm)

部位	长	宽	厚
股骨	28～40	7～12	1.2
胫骨	20～30	7～9	1.2
肱骨	20～25	6～9	1.2
尺骨	18～23	2～4	0.8
桡骨	15～20	2～4	0.8

在进行髓内针固定时，除髓内针外，还必须备有配套工具，包括打入器、拔针器、三角刺、导针、髓腔扩大器一套，手摇钻、钢尺及钢锯等。在手术前应根据 X 线片(减去 12.5%放大率)，挑选 2～3 个型号的髓内针，特别要注意应以髓腔的狭窄部为准选择相应直径的髓内针，髓内针在髓腔内骨折部位上下骨皮质接触不少于 2.5cm 为妥(图 5-1-1)。

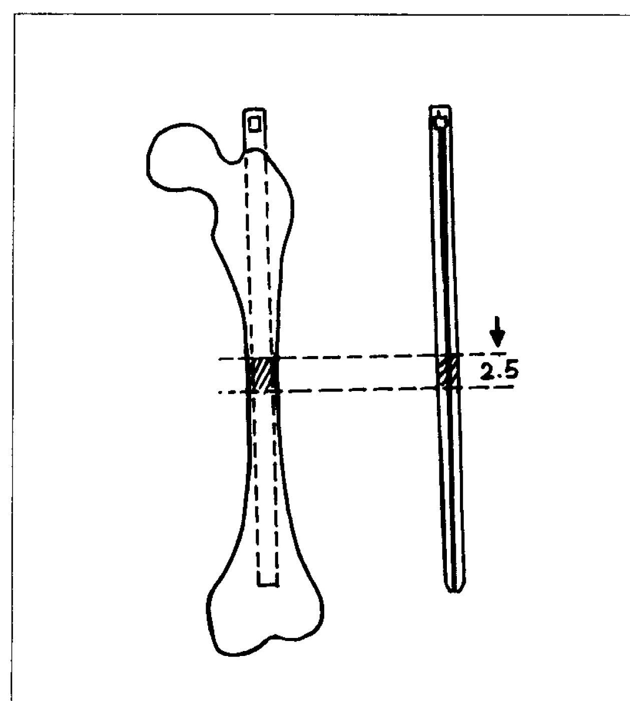


图 5-1-1 髓内针与髓腔狭窄部骨皮质接触不小于 2.5cm

手术途径有开放复位与闭合复位，又有顺行进针与逆行进针。采用何种途径和方法

要根据设备条件和自己的经验来确定。一般股骨中上段的横断、小斜骨折较适合，有大块碎骨片者最好先用钢丝捆扎，严重粉碎不宜用此种髓内针固定。髓内针开口侧一般朝向骨干张力侧。梅花髓内针设计较合理，同样截面积的梅花形髓内针，其强度较V形髓内针大1/3，所以，V形髓内针的应用已大为减少。老年骨质疏松病人可应用双髓内针固定。为防滑和防旋转，齐振德设计一种分叉髓内针(图5-1-2)。

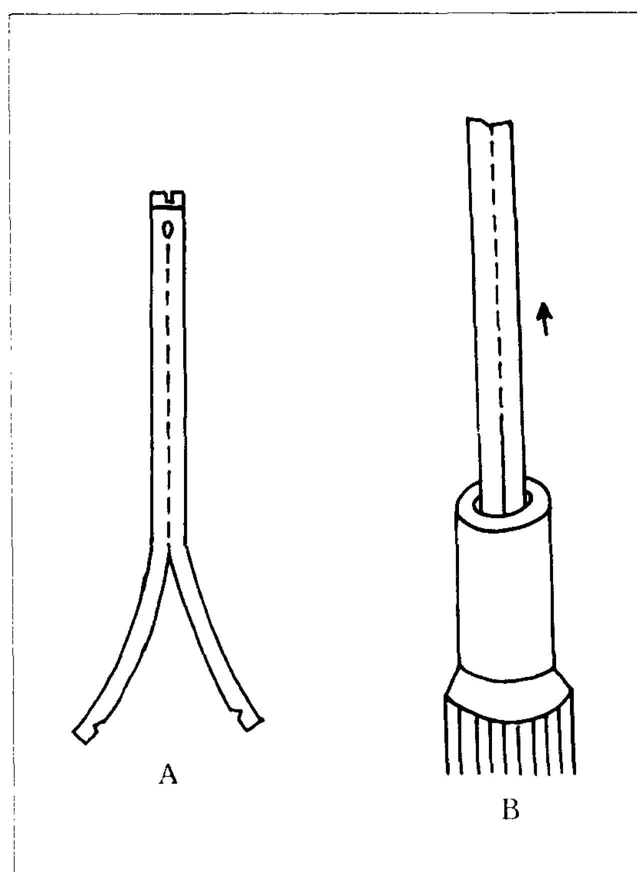


图5-1-2 分叉髓内针

A—分叉髓内针；B—分叉合拢逆行击入髓腔

还有多向张力髓内针、记忆合金伞形髓内针等。髓内针固定不按要求办事，并发症也时有发生。如打出骨折外、打入膝关节、针尾过长或沉入髓腔等。但最棘手的是髓内针在髓腔峡部受阻，进退维谷。预防的办法是术前必须测量髓腔宽度，选好髓内针。更重要的是手术不可粗暴，遇有阻力即应停止，改换较细髓内针或应用扩大器扩大髓腔。如万一遇到受阻，可使用髓内针拔出器(图5-1-3)。此髓内针拔出器包括框架、拔除杠及髓内针固定头三部分组成，作者应用23例，效果良好。

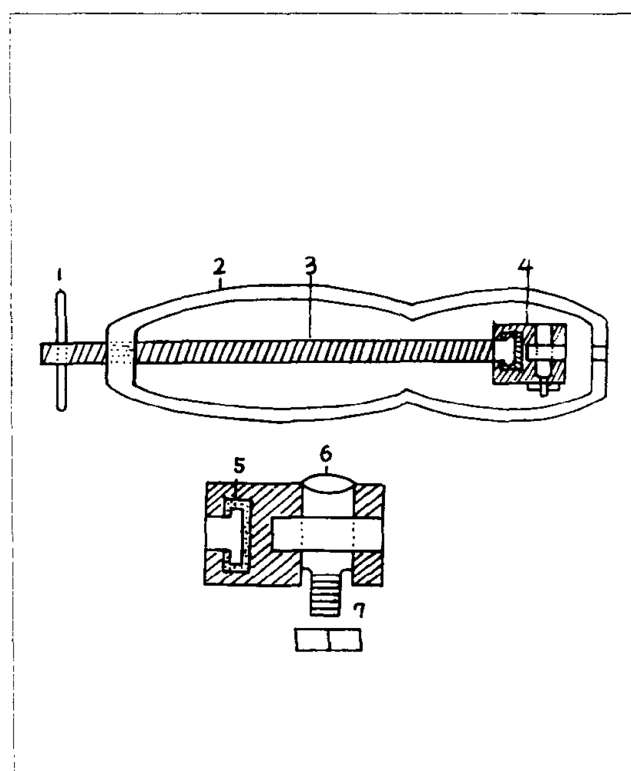


图5-1-3 髓内针拔除器

1—旋转杆横杠；2—框架；3—旋转杆；4—髓针固定头；5—滑槽；6—滑杆；7—滑杆螺帽

②插销髓内针：针体有轻微弧度，横截面与梅花针相似，上下端设有插销圆孔。有静力固定与动力固定。静力固定适于股骨粉碎性骨折、骨缺损，固定后可防骨干短缩。动力性固定适于横断与小斜形骨折。静力性固定要不要改为动力性固定，何时改为动力性固定要视具体情况而定。一般粉碎性骨折基本愈合，拔除插销后不致发生短缩情况改为动力性，有利于骨痂接受轴向应力，可提高骨愈合的质量。插销髓内针有数种，现以Russell-Taylor较为常用。

③弹性髓内针：包括Ender针及Rush针，针体直径4mm，略有弧度，头钝圆。用于股骨颈及粗隆间骨折(图5-1-4)。

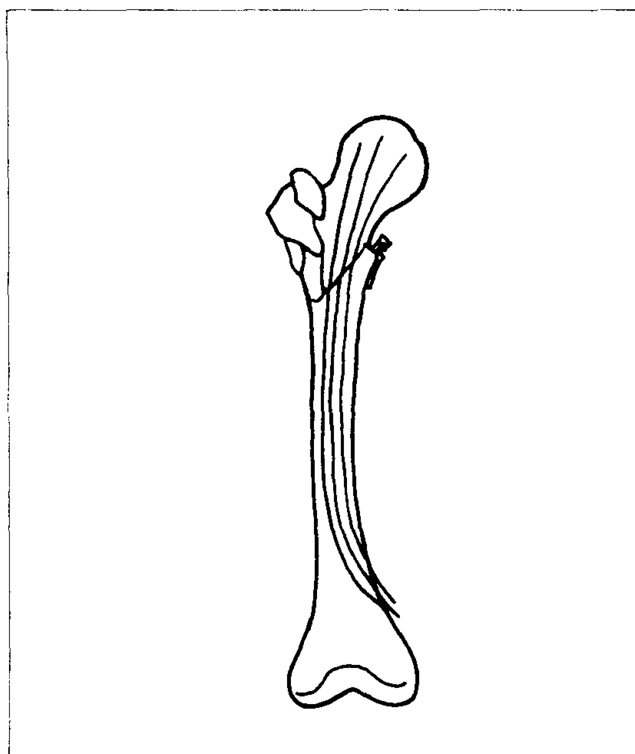


图 5-1-4 弹性髓内针

①双矩形髓内针:针宽 7～10mm,厚 1.4～1.6mm,长 260～300mm,截面呈矩形(图 5-1-5)。主要用于胫骨骨折。

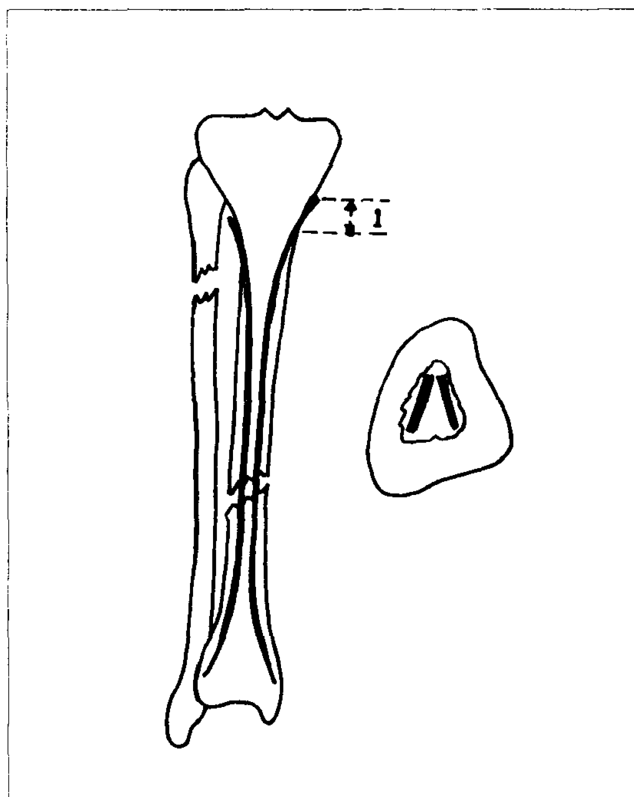


图 5-1-5 双矩形髓内钉

⑤短矩形髓内钉:Smith—Petersen 三翼钉(图 5-1-6),防旋作用好,但不能加压。相继出现的单头螺纹钉及双头螺纹钉(图 5-1-7),可以加压,但防旋作用不够。多针固定(图 5-1-8)股骨颈骨折,其强度较三翼钉提高 1 倍,且可经皮穿针。

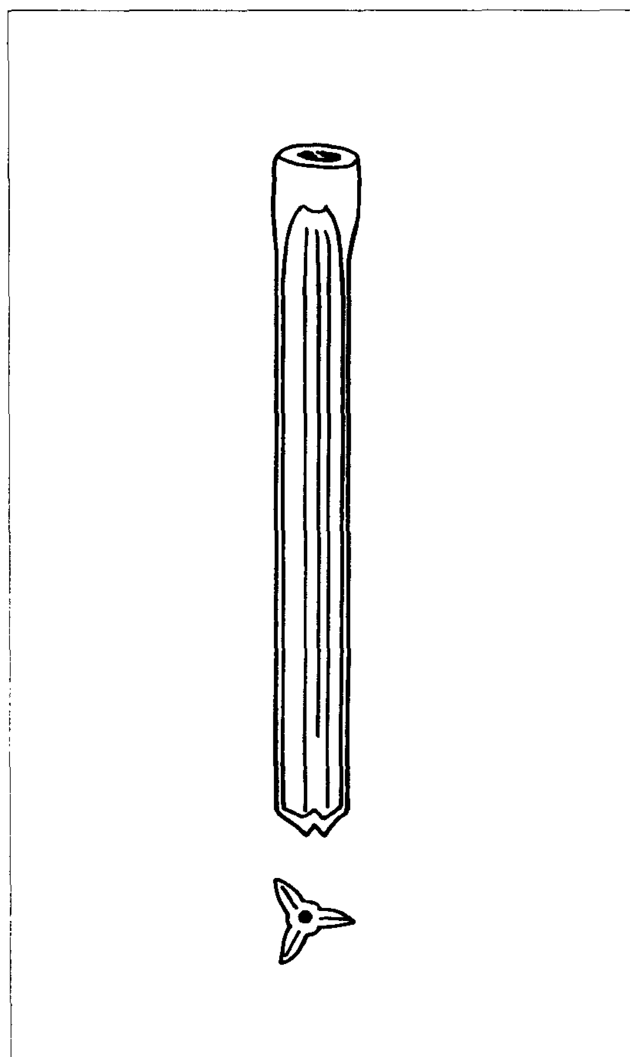


图 5-1-6 三翼钉

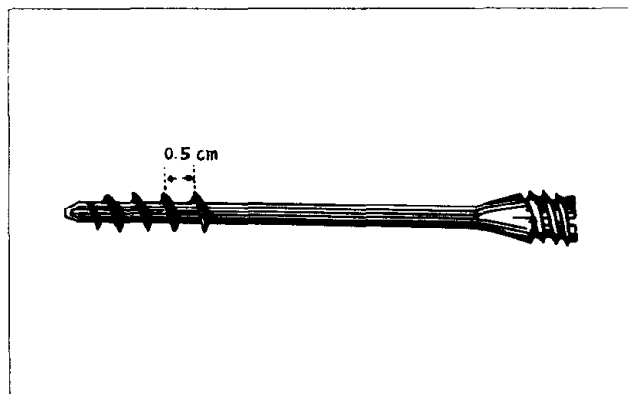


图 5-1-7 双头螺纹钉

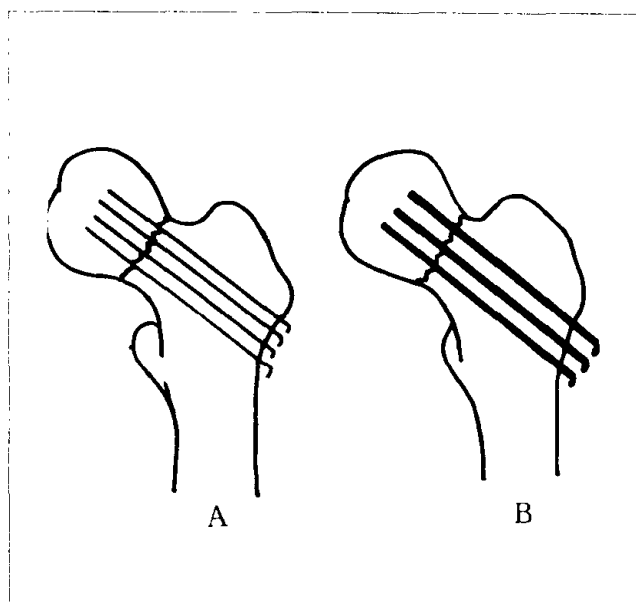


图 5-1-8 多钉固定

A—克氏针；B—斯氏针

⑥其他髓内针：三角针主要用于尺、桡骨折内固定。实心三叶髓内针、棱形髓内针，由于击入时髓腔压力骤增，有可能发生脂栓或气栓，况且机械强度不及梅花针，现已淘汰不用。

5.1.4.2 螺钉内固定

Screw Fixation

自攻螺钉，普通自攻螺钉，又称机械螺钉，长度有多种规格，直径 3.3mm。常用的自攻螺钉，钉头为一字槽，钉尖有一竖沟槽，有的贯通钉体全长，起切削和排屑作用，钉体全部有螺纹，每厘米有 10 个沟纹。自攻螺钉不需丝锥，但需要钻头开孔，钻头应略小于螺钉直径，钻头等于螺柱的直径。中碳钢退火处理后的钻头较好。工业钻头较锋利，硬度大，但易折断。不锈钢强度不够，钻孔吃力，不宜做为钻头使用。此种螺钉磨去近螺帽部分螺纹亦可做拉力螺钉应用，但螺纹密且浅，抓力不够，直径细，易于折断。

5.1.4.3 钢板螺钉内固定

Plates and Screws for Internal Fixation

(1)Lane 与 Sherman 钢板：钢板长而窄，(图 5-1-9)有 8、6、4 个圆孔，还有 T 形、Y 形等，用自攻螺钉固定。钢板长度根据不同部位而定，一般钢板长度相当所固定骨干直径的 4～5 倍。股骨 8 孔，肱骨及胫骨 6 孔，尺骨 4 孔。此种钢板由于强度不够，术后必须石膏外固定。有的将两块同型号的钢板重叠应用，称为"双钢板"或梯形钢板，后者将上边一块钢板截短。据报告，此种用法类似汽车弹簧，有减少应力遮挡的作用。由于加压接骨板的推广，此类钢板应用已大为减少，但易于塑形，在小骨或需要钢板改形的部位仍有一定使用价值。

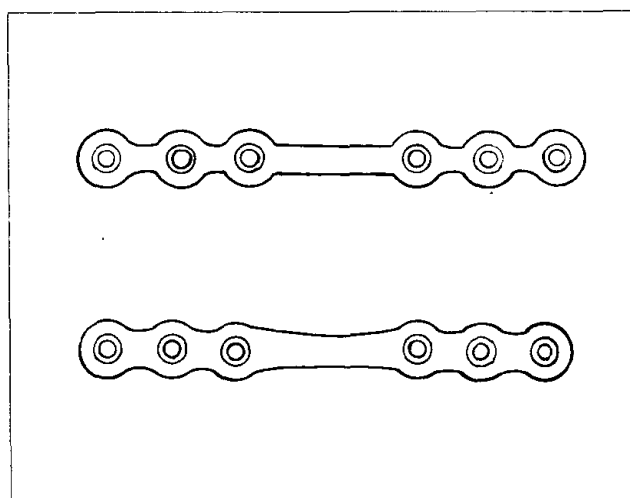


图 5-1-9 Lane 与 Sherman 钢板

(2)角形钢板：杨立民等(1987)研制的角形钢板，横断面呈马鞍形(图 5-1-10)，临床应用结果说明，对长骨干骨折能起到可靠固定作用，由于钢板两端有一定弹性，被固定段骨质发生骨质疏松较轻微。

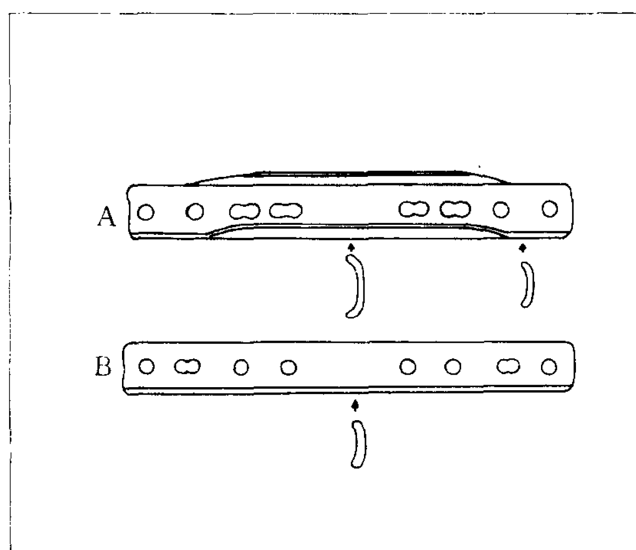


图 5-1-10 角形钢板与直钢板比较

A—角形钢板;B—直钢板

作者根据材料面积惯性矩的力学特点设计一种角形接骨板。与材料相同横截面一样的矩形接骨板相比,角形接骨板抗弯力量提高 33.45%~44.44%,刚性提高 49.94%~51.90%,中部冲击韧度提高 36.8%,而形变减小 11.2%,疲劳试验超过 162 万次以上。角形接骨板符合人体生理学要求,应用于临床,平均随访 15 个月,未出现畸形、钢板折断、明显骨质疏松或再次骨折。

钢板设计

①钢材:应用 1Cr18Ni9Ti 钢材,弹性模量(E)2×10^7/cm²;抗拉(压)强度 55kN/cm²;延伸率(δ)40%;收缩率 32%;冲击值(dk)100N·m/cm²。

②造型:外形呈马鞍形,类似建筑材料的角钢。两侧块各向外张开 10°,呈 100°,侧块高度由中部向两端逐渐减小。分大、中、小三种型号。以股骨钢板为例,长 16mm,宽 22mm,厚 2.5mm,中部截面积为 70mm²,8 孔,其中 4 孔为椭圆形加压孔。将钢板略加预弯,钢板中部距水平线 3mm。

测试方法和结果

①分组:A 组为股骨角形钢板。B 组为宽矩形钢板:长 160mm,宽 19.5mm,厚 3.5mm,截面积 70mm²。C 组为窄矩形钢板:长 160mm,宽 18mm,厚 3.5mm,截面积 65mm²。

②仪器和方法

本钢板的机械性能测试包括弯曲试验、拉伸试验、疲劳试验和冲击试验四种。弯曲试验采用 Instron1122 型试验机,用配套的特制夹具做三点弯曲试验:开口弯曲(bending open)和闭口弯曲(bending closed)。自动记录力和变形曲线,根据曲线图确定弹性极限、强度极限及此时的载荷。用 EJ 表示弯曲刚度,根据三点弯曲试验测量计算而得。拉伸试验是在 DLY—10 型 100kN 材料试验机上进行。对三种钢板结构直接测定使其断裂的最大力,并以断裂面的面积除之得到拉伸强度。

用 PW3-10 型 10T 程序控制高频万能疲劳试验对三种钢板做疲劳性能测试。以正常人步态步行时力的平均峰值安装钢板半年计来确定疲劳试验的载荷值和循环次数。

在 JB30B 电动冲击试验机上做钢板冲击试验。为了表示抵抗冲击的能力,在工程上常用"韧度"来表示。把金属测试件安置在冲击试验机的机座上,使它承受冲力而折断。记录被测试件折断时所消耗的能量(功),若已知被测试件截面面积,则韧度定义为单位面积上试件的折断所消耗的能量(功)。韧度越大,使单位面积试件折断所消耗的能量(功)越大,表示该试验件抵抗冲击能力也越大。

③测试结果

a.弯曲试验:表示钢板的抗弯曲性能的指标,采用弹性极限最大载荷(力和弯曲力矩)、弹性极限,变形、强度极限,载荷、强度极限,弯曲 刚度(弹性范围内)。力与变形成正比范围内的最大应力作为弹性极限;结构达最大载荷时的应力为强度极限;用 EJ 作为刚度,三种钢板的弯曲强度钢度见表 5-1-4。

表 5-1-4 三种钢板的弯曲性能比较

类 型	弹性阶段				强化阶段		
	载荷(N)	弯曲力矩(N·m)	最大正应力(GN/m^2)	最大变形(mm)	弯曲刚度($N·mm^2$)	载荷(N)	最大正应力(GN/m^2)
A 开口	980	24.5	0.750	1.6	12.76×10^6	1 813	1.388
闭口	1 274	31.85	0.975	1.9	13.96×10^6	2 009	1.538
B 开口	735	18.38	0.562	1.8	8.51×10^6	1 519	1.163
闭口	882	22.05	0.675	2	9.19×10^6	1 323	1.013
C 开口	588	14.7	0.522	1.8	6.81×10^6	1 323	1.175
闭口	784	19.6	0.696	2.1	7.78×10^6	1 176	1.044

如把弹性阶段所承受的最大应力作为应力，以此来衡量钢板的弯曲强度，那么在开口弯曲时，A 型钢板的弯曲强度比 B 型高 33.4%，比 C 型高 43.68%；在闭口弯曲时，A 型钢板比 B 型高 44.4%，比 C 型高 40.08%。以弯曲刚度来看，开口弯曲，A 型高于 B 型 49.94%，A 型高于 C 型为 87.37%；闭口弯曲时，A 型比 B 型和 C 型分别高 51.9%和 79.43%。从变形来分析，A 型钢板弯曲变形要比 B 型和 C 型为小。在开口弯曲时，A 型比 B 型和 C 型小 11.2%。在闭口弯曲时，A 型比 B 型和 C 型也要小 5%和 10%。

从三种钢板的弯曲性能来看，闭口弯曲的弯曲强度和刚度均比开口弯曲大。

b. 拉伸试验：表 5-1-5 示三种钢板在拉伸试验时的破坏荷载和拉伸强度。按断面面积计算应力，三种钢板的拉伸强度值是一致的。

表 5-1-5 三种钢板拉伸试验结果

钢板类型	破坏荷载(N)	拉伸强度(MN/m^2)
A	46 020	614.58
B	43 200	617.14
C	40 500	623.08

注：A、B 两型均按断面面积 $70mm^2$ 计；C 型按断面面积 $65mm^2$ 计

c. 疲劳试验：试验采用钢板弯曲疲劳试验。载荷分二种，1176N 和 1764N。最大弯曲力矩是 16.46N·m 和 24.70N·m。所有试验均达 162 万次循环试验以上，试件均未产生异常，载荷也未发生减小(表 5-1-6)。

表 5-1-6 角形钢板的疲劳试验

编 号	最大载荷(N)	最小载荷(N)	最大弯曲力度(N·m)
1	1 176	294	16.46
2	1 176	294	16.46
3	1 176	588	24.70

注：频率 100.101Hz，循环次数>1.62×10^6

d. 冲击试验：冲击试验是一种折断性的破坏试验。冲击功表示折断时所消耗的能量，冲击韧性表示在排除截面积大小因素后试件抵抗冲击的能力。它与试件的材料有关，也与其结构形状有关。

冲击韧性(韧度)的单位为$(N·m)/cm^2$，表 5-1-7 为三种钢板的冲击试验结果。

A 型钢板冲击韧性均值为 $296.1N·m/cm^2$，B 型钢板为 $216.3N·m/cm^2$，C 型钢板为 $196.0N·m/cm^2$。A 型钢板冲击韧度高于 B 型钢板 36.89%，高于 C 型钢板为 51.07%。

表 5-1-7 三种钢板折断的冲击功和冲击韧性

编	号	冲击功(N·m)	冲击韧性(N·cm²)
A	1	198.94	284.2
	2	215.60	308.0
B	1	155.82	222.6
	2	147.00	210.0
C	1	127.40	196.0
	2	127.40	196.0

临床资料

①一般资料:1987 年 1 月～1989 年 10 月,应用角形钢板治疗长管骨骨折 83 例 86 处。随访 53 例 56 处,男 48 例,女 5 例。年龄 13～58 岁。股骨干骨折 21 例 22 处,胫骨干骨折 18 例 20 处,肱骨干骨折 9 例,桡骨干骨折 5 例。横断骨折 27 例 28 处,斜形骨折 15 例 16 处,粉碎性骨折 11 例 12 处。其中新鲜闭合骨折 34 例 36 处,开放骨折 15 例 16 处,陈旧性骨折 4 例。

②手术要点:手术所用材料为上述角形钢板及配套粗纹加压螺钉,直径 4.5mm。手术基本按照 AO 技术进行,尽量少剥离骨膜,大骨片预先复位或固定。上下骨折端复位后将钢板置于张力带一侧,角形接骨板与骨干弧度一般均可吻合,若稍有不服贴者,将骨嵴略加修整即可吻合,然后用 3.5mm 钻头钻孔,丝攻开道,测深后用适当长度螺钉加压并固定。陈旧性骨折及血运欠佳的部位用松质骨植骨,创伤大者置负压引流。术后一般不用外固定,鼓励病人尽早床上活动肢体。下肢骨折术后 3 周扶拐下地,逐步弃拐,定期摄片复查。严重粉碎性骨折及内固定不理想者,术后用石膏托保护。术后 8～12 个月摘除钢板螺钉。

③治疗结果:35 例 56 处,随访 6～36 个月,平均随访 15 个月,闭合骨折切口均为一期愈合,开放性骨折软组织感染 3 例,未出现骨髓炎,经处理治愈。对局部无明显压痛、X 线片具有下列情况之一者,可认为已达骨性连接,即在骨折处有中等量以上连续骨痂者:外骨痂虽少,但较致密者;骨折间隙有骨小梁通过或基本消失者。本组骨性连接时间,股骨干 10～21 周,胫骨干 8～22 周,肱骨干 6～16 周,桡骨干 8～16 周。所有随访病例未出现骨不连、钢板弯曲、折断、拔钉或断钉。术后 8～12 个月取出钢板,已取出的 48 例未出现再骨折,功能恢复除 2 例膝关节屈曲受限 30～40°,1 例前臂旋转受限 10°外,余接近正常。

病例:女,20 岁。1990 年 3 月 5 日因左股骨中段粉碎性骨折住院。3 月 27 日在硬膜外麻醉下行 6 孔角形钢板内固定,术后切口一期愈合,摄片对位对线良好,仅一个小骨片未复位,术后 2、3、4 个月各摄片 1 次,至术后 4 个月已达骨性愈合(图 5-1-11),步态正常,膝关节伸屈接近健侧。术后 8 个月取出钢板并对双侧股骨中段进行 CT 扫描,右股骨横切面,骨皮质与髓管形态正常。左股骨中段横切面股骨形态不规则,骨皮质厚薄不均,骨痂呈扇状,髓管明显变小,形态不规则,在同一平面同一部位测定 CT 值,左 1402Hu,右 1546Hu,说明钢板固定侧骨质较健侧略有疏松,但骨质横断面面积较健侧明显增大(图 5-1-12)。

(3)Richard 套筒式钉板:又称滑行钉板或动力髋螺钉。适用于股骨颈骨折及位置较高的粗隆间骨折。此种钉板可保持骨折端紧密接触,当骨折端有吸收时,滑动钉可在套筒内滑移,效果优良,有扩大应用趋势。内植物有带套筒的钢板、头部带螺纹的滑动钉和加压螺钉三部分组成(图 5-1-13),再配几枚 AO 皮质骨螺钉,以及专用安装工具一套。内植物有各种尺寸,钉板角度有 130°、135°、140°、145°、150°数种;滑动螺钉长度有 50～150mm 十余种。手术前应根据 X 线片选好适合尺寸的内植物。

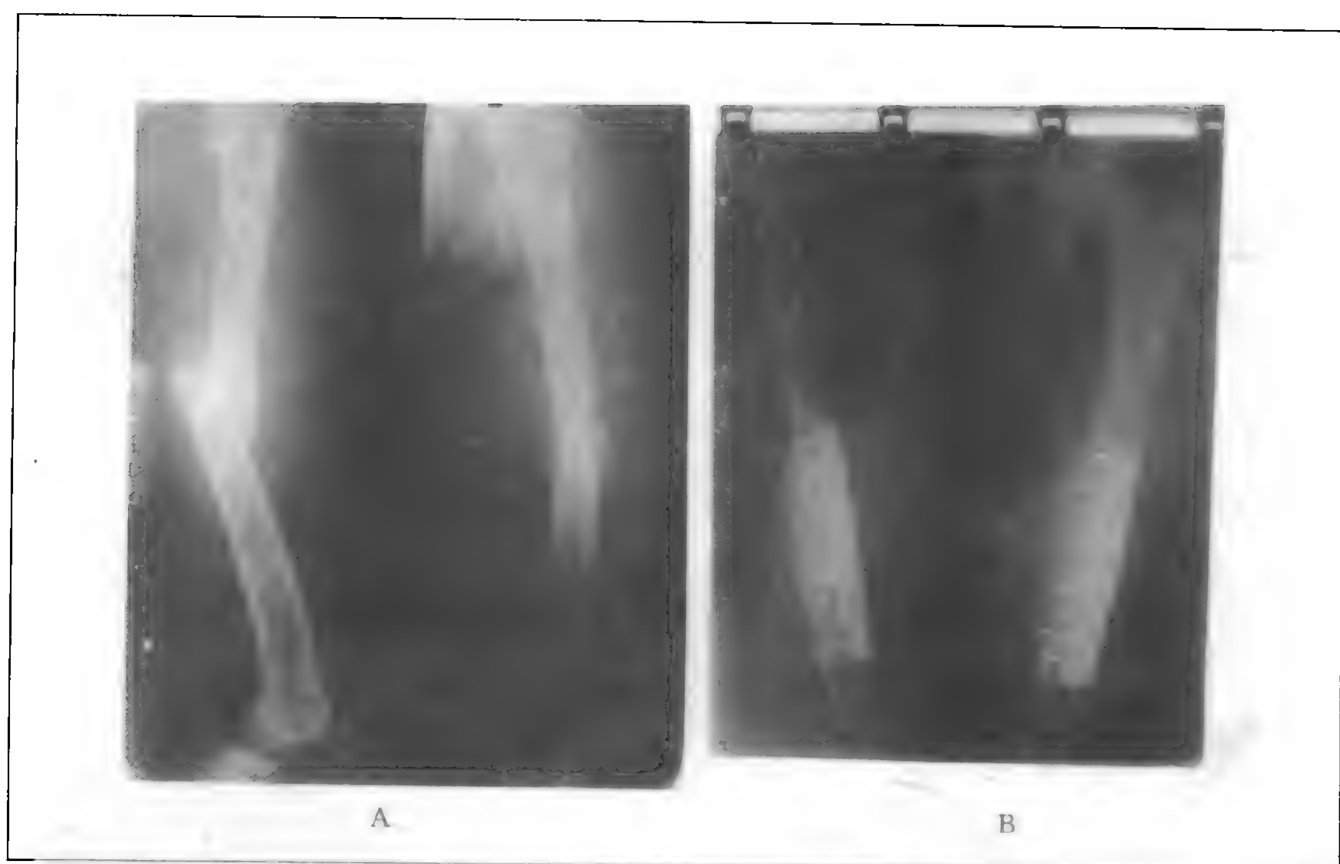


图 5-1-11 角形钢板固定后 4 个月

A—术前；B—术后



图 5-1-12 内固定后股骨截面增大(L 侧)

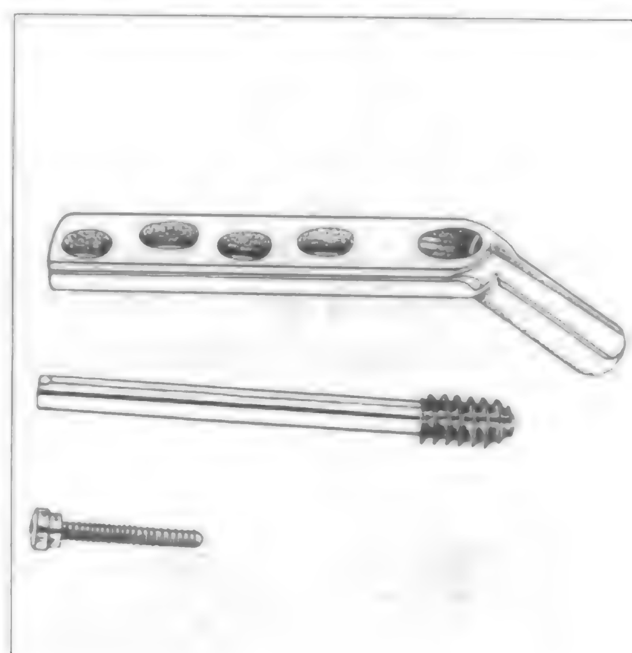


图 5-1-13 Richard 套筒式钉板

【麻醉与体位】

麻醉后仰卧于骨科手术台上，手法复位并用牵引装置保持体位。

【手术步骤】

(1)定位：复位满意后，有股骨上端外侧做一 8～10cm 直切口，显露股骨上端骨干，用选好的 T 形定位器定位，由 T 形定位器上的定位孔钻入一克氏针(图 1)，透视位置满意后，将 T 形定位器取除(图 2)。

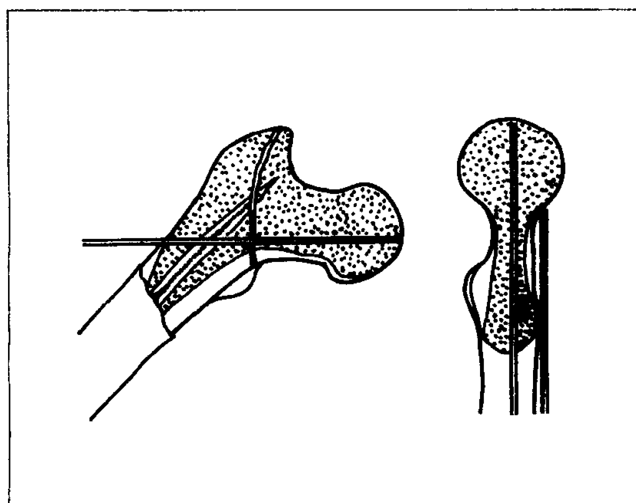


图 1

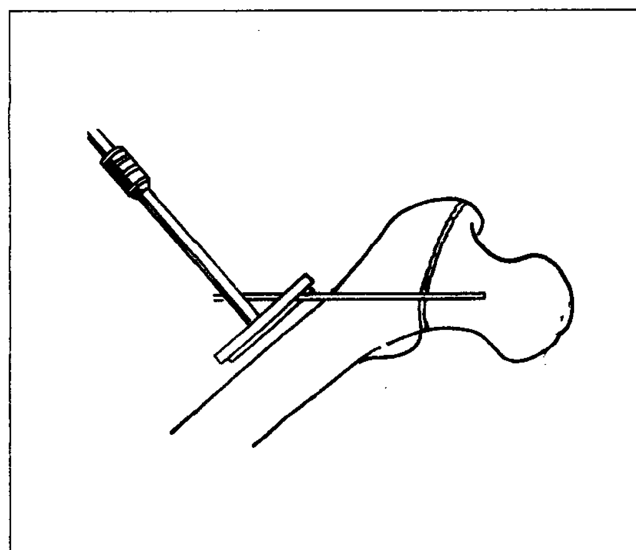


图 2

(2)上钉:将扩孔钻头套在克氏针上开孔(图 3),再用丝锥开道(图 4),然后即可上钉(图 5)。注意选钉时螺纹不可超过骨折线。

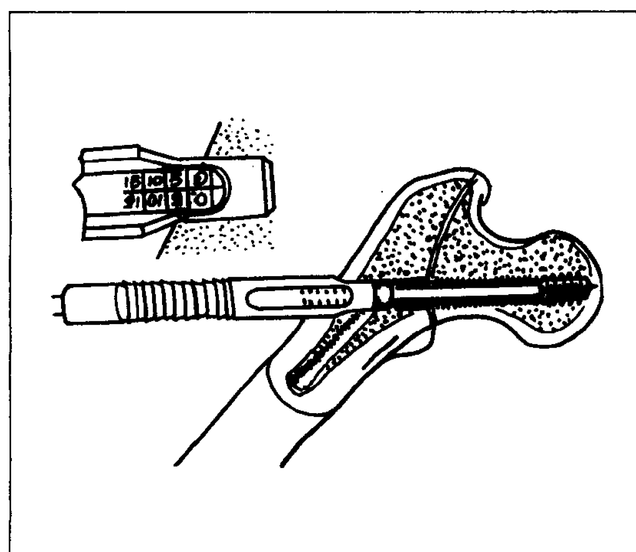


图 3

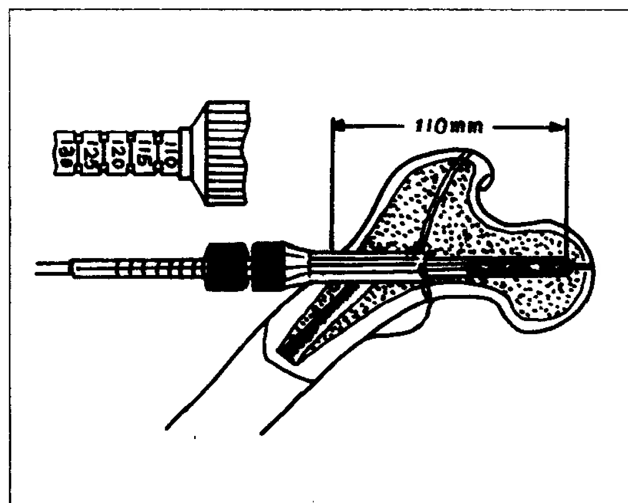


图 4

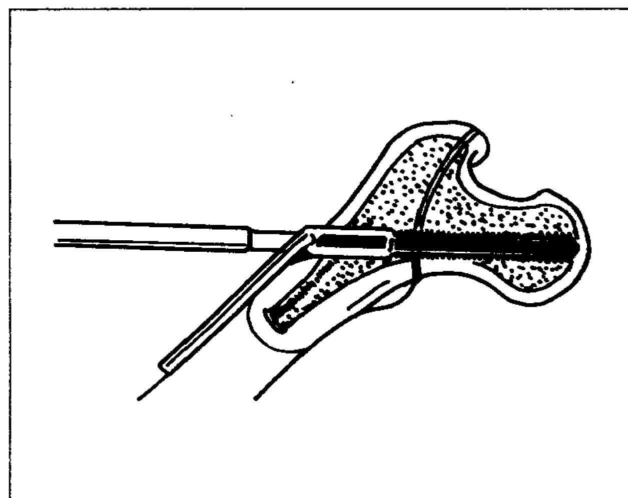


图 5

(3)上板:将预选的滑动板插入。所选套筒钉板的套筒角部分不可超过骨折线,否则会影响滑动。然后将钉尾的加压螺钉上紧,并把钉板的螺钉逐个上紧(图 6)。

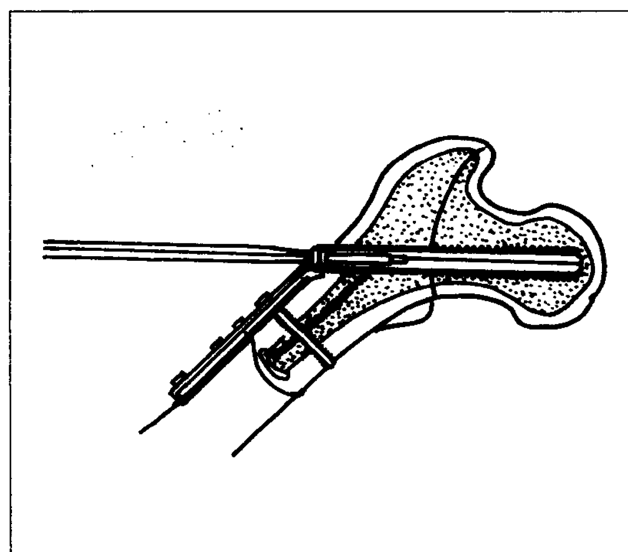


图 6

【术中注意要点】

(1)钢板与螺钉原材料必须一致,安装器械要配套。

(2)张力带原则不可生搬硬套,应视具体情况而定。如胫骨中下段张力带在前内侧,小腿前内侧软组织很少,若将钢板螺钉置于胫骨前内侧,极易引起皮肤缺血坏死甚至感染。因此,宜将钢板放在胫骨前外侧肌肉下。

(3)开放性骨折应用钢板内固定要慎重,伤后超过 8h 以上,软组织条件不好者不宜应用钢板螺丝钉固定。

(4)长形钢板固定长管状骨折,骨折每侧螺钉不得少于 2 枚。

【术后处理】

术后 2 周即可下地扶拐活动,直到骨折愈合后将钉板摘除。

5.1.4.4 脊柱内固定

Implants for Internal Fixation of Spinal Column

脊柱内固定器近年有较大发展,如 Harrington(1958)装置、Dwyer 装置、Luque(1976)棒、Galveston(1977)技术、Kaneda 装置、Dick 装置、Roy-Camille 钢板螺钉、Steffee 钢板螺钉、C-D(Cotrel-Dubousset)装置、Armstrong(1988)装置、饶书城U形椎体钉及池氏装置等。这些装置还有其他一些改进型,形式各种各样。Dick 装置、Roy-Camille 钢板及 Steffee 钢板均以固定脊椎"力核"为特点,技术上是通过椎弓根钉在椎板上用钢板或撑压装置来实现脊柱固定的。较钢丝或棘突钢板更符合稳定脊柱的要求。现以 Dick 装置固定术为例加以说明。

Dick 装置脊柱固定术优点:

(1)可达到三柱固定;

(2)术中可不破坏棘突及棘上、棘间韧带;

(3)椎板切除后仍可上椎弓根钉;

(4)固定范围短,仅将骨折上下各一个脊椎的椎弓根固定即可,脱位者仅固定二节脊椎;

(5)进入椎管的可能性极小;

(6)取除容易。

【适应证】

(1)不稳定性脊椎骨折脱位;

(2)伴有截瘫脊椎骨折脱位;

(3)脊椎滑脱;

(4)椎板切除后脊椎不稳者;

(5)脊椎前或后部截骨矫形术。

【麻醉与体位】

麻醉后俯卧位,胸腹部垫 U 形垫。

【手术步骤】

(1)切口:背正中切口,以骨折脊椎棘突为中心上下各显露一个椎板。

(2) 定位:①术前照 X 线片确定固定范围,估计术中难以定位者手术当日晨插针摄 X 线片定位;②术中定位,显露所固定之关节突及横突;③进钉点腰椎在小关节间隙人体纵轴线与横突联线的交点,胸椎在小关节面下 1mm 稍偏外(2～3mm)的人体轴线与横突联线的交点(图 1),此点往往是骨嵴的终点。用咬骨钳咬除定点一小块骨皮质,骨锥开道再用手钻带直径 3.2mm 的钻头与椎体上下终板水平,向中线倾斜10°～15°将钻头钻

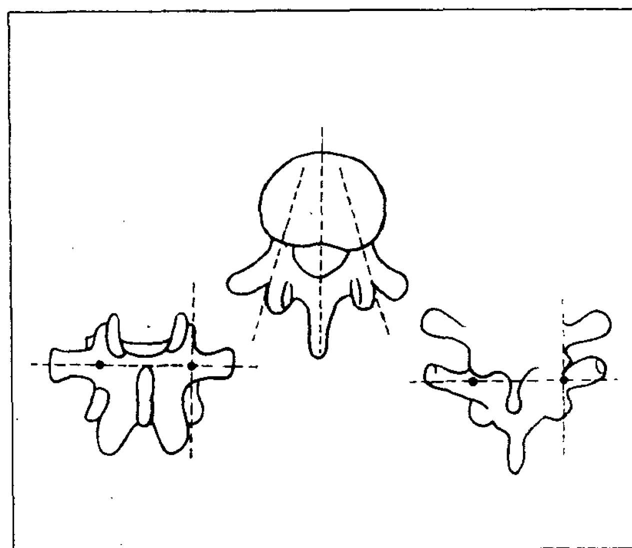


图 1

入 3.5～4cm（胸椎 4.5cm，腰椎3.6cm），用 2.5mm 克氏针插入试探，探针周围均有骨性感，说明定位正确，如有软组织感可能钻出椎弓根外或钻入椎间盘。此时可摄脊椎侧位片观察定位是否正确，有经验者可免此程序。

（3）固定：定位准确后，选用椎弓根钉旋入，深度一般不超过 4cm。4 枚椎弓根钉旋入后，安装锁架，在未旋死螺母前，将手术台头尾端稍加摇高，术者用持钉柄稍加辅助，将两钉向中间推挤，新鲜骨折一般即可复位，复位后旋紧上下螺母，并用老虎钳将螺母压扁（图2），以防自动滑落，是否需植骨视具体情况而定。

图 2

【术后处理】

术后卧床制动 2 周，起床前用皮腰围保护 3～6 个月，9～12 个月可取除内植物。

5.1.4.5 术前与术后处理及并发症预防

Care before, after Surgery and Complication Prophylaxis

骨折内固定手术，术前准备，术中、术后处理，任何一个环节疏忽，都有可能发生并发症，处理不当会造成严重后果。据 4389 例长骨干骨折内固定统计，内固定手术失误和并发症的发生率为 12.4%；并发症发生的原因：适应证不当占 15%，技术操作失误占 25%，术后管理不当占 30%，内植物质量低劣占 18%。总共技术性失误占 70%以上，应当说多数是可以避免的。

（1）术前准备：手术确定后，必须做好术前准备，包括术中可能发生问题的对策。特殊器械，手术者应亲自挑选。

（2）术中处理：按照外科基本技术操作，消毒后用塑料薄膜保护皮肤，切口尽可能从肌间隙进入。钻孔和上钉尽可能一次完成。避免重复钻孔。术毕反复冲洗充分止血，不留死腔，检点有无异物留于伤口内。创伤大的手术，在切口外侧戳口置带侧孔的负压吸引管引流，筋膜应妥加缝合，皮肤无张力缝合。应用气囊止血带者，手术应在 1.5～2h 内完成。

（3）术后处理：术后密切观察血运。将肢体置于中间位并抬高 30°，保持引流管通畅，24h 拔除。术后 24h 即鼓励患者主动收缩肌肉，拆线后扶双拐不负重活动（有禁忌者例外）术后 2～3 个月改扶单拐部分负重活动，直到 X 线照片显示确已骨折愈合（骨端间连接）方可弃拐行走。

（4）防止血肿压迫：术后血肿过大，不仅给细菌创造生长条件，而且可能压迫肌肉发生缺血坏死，甚至形成筋膜间隙综合征。遇此情况，穿刺抽吸不能解决者，可由原切口进入，清除血块和一切坏死组织，或进行筋膜切开减压。

(5)感染防治:选择性手术,感染率国外统计在2%,作者单位在1%以下。关键是严格无菌技术和无创操作。预防性抗生素并非必须。如无把握,手术中直到手术后静脉滴注抗生素3~5d。开放性骨折,术中、术后应用抗生素是必要的。术后3~5d局部出现红、肿、热、痛者应视为感染,要及时开放伤口,清除坏死组织,反复冲洗。内固定稳定者内植物不必摘除,采取抗生素生理盐水滴流灌洗,记录伤口出入量,细菌培养,药敏试验,及时更换有效抗生素,灌洗4~5d,往往可以控制感染发展。

(6)内植物折断的处理:内植物折断绝大多数属于疲劳断裂,往往出现在骨折压力侧第三骨块未予复位固定,肢体在活动中致使内植物包括钢板及髓内针在反复交替弯曲情况下发生疲劳断裂。内植物一旦断裂,多需及时摘除。髓内针远段摘取可用一有钩导针钩住髓针远端拔出。螺钉折断残留段可用取钉器摘除(图5-1-14)。

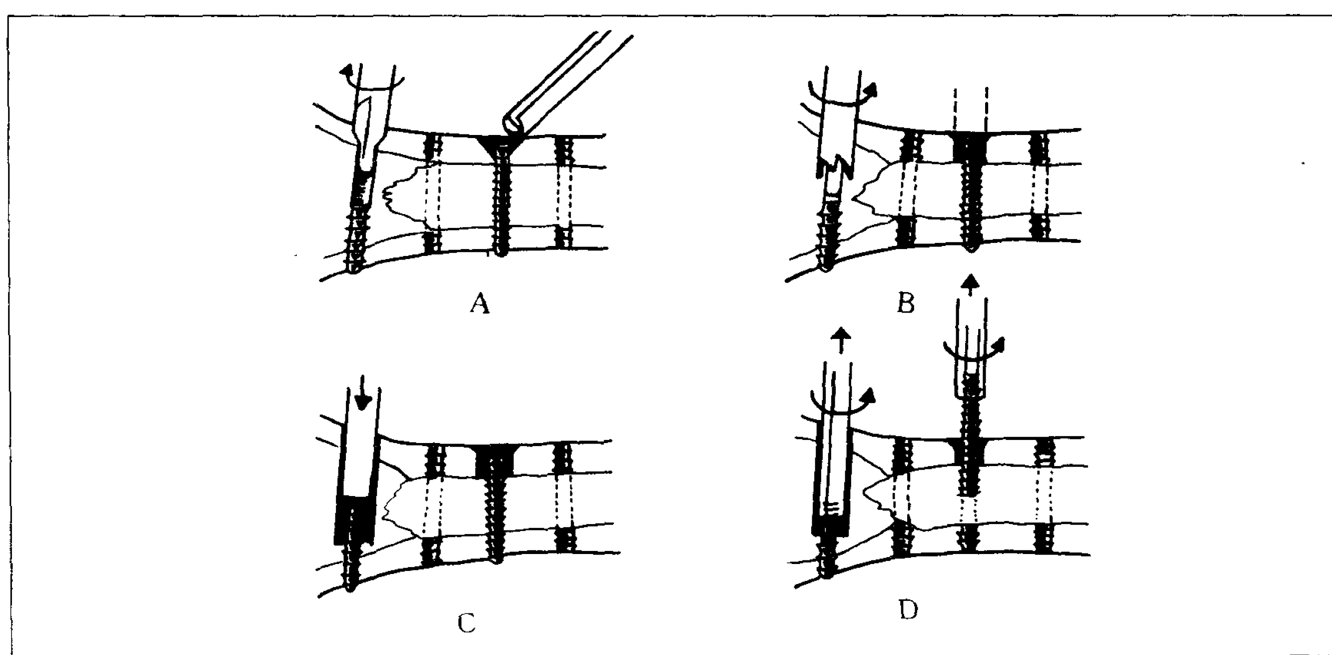


图5-1-14 折断残钉的拔除

A-开槽;B-反时针方向钻取骨质;C-置入拔栓;D-取出残钉

(7)再骨折的防治:AO统计,再骨折的发生率在1%~1.5%之间,其主要原因是内植物摘除过早,或摘除后未加保护即负重步行。一般松质骨内固定术后3~6个月即可摘除,骨干钢板螺钉固定及髓内针固定,术后内植物摘除时间为:股骨2年,前臂与肱骨1.5~2年,胫骨1年。内植物摘除后,动物实验证明该骨抗扭力减少50%,此种情况持续1~2个月。因此,人体摘除内植物后3个月以内应加以适当保护,禁止参加体育运动和重体力劳动。

(杨立民)

5.2 加压内固定的应用

Application of Internal Compression Fixation

内固定法治疗骨折虽有百年历史,但由于内固定术没有克服非手术疗法的缺点,即手术后仍需要长期的石膏固定,不能早期活动。因而常常使患肢发生慢性水肿、软组织萎缩、骨质疏松和关节僵硬等骨折病。故Bagby于1956年设计了利用螺钉帽的斜边与钢板

螺钉孔边缘之间的滑动而产生加压作用的Bagby型自动加压钢板(Self-compression plate),1958年Allgower也因不满意以往的骨折治疗效果,而成立了一个研究小组,以改善内固定疗法,在Bagby加压钢板的基础上,将其发展为动力加压钢板(Dynamic compression plate),以后这个小组发展成AO/ASIF (Arbeitsgemeindschaft fur Osteosynthesefragen/Association for the Study of Problems of Internal Fixation)即内固定问题研究协会。他们做了大量工作,包括生物学、生物力学、冶金学、生物工程学和临床医学,在此基础上,不仅总结出一整套骨折内固定原则和方法,还研制了比较完善的内固定器材。

5.2.1 加压内固定物和特殊器械
Materials and Special Instruments of Internal Compression Fixation

5.2.1.1 加压螺钉
Lag Screw

任何螺钉都分螺帽和螺杆两部分,加压螺钉与普通螺钉不同,其主要差异在螺杆的螺纹轮廓上,普通螺钉其螺纹较窄呈V形,螺帽顶端内是一字形槽,钉尾尖端有一竖沟槽,具有切削骨质和排除骨屑的作用,而加压螺钉的螺纹深,螺距大,外形像锯片,其螺纹靠螺帽一面,平而圆滑,与螺杆呈90°角,此面承受压力,而另一面呈略弯曲和斜形。螺帽顶端内有六角形窝或十字形槽,而钉尾的尖端圆钝,无槽沟(图5-2-1)。

临床上使用的加压螺钉有两种:

(1)松质骨螺钉(Cancellous Bone Screw):又称海绵螺钉,它适用于固定松质骨部位的骨折,通常用在干骺端,如尺骨鹰嘴骨折、股骨外髁骨折,以及内外踝骨折时作拉

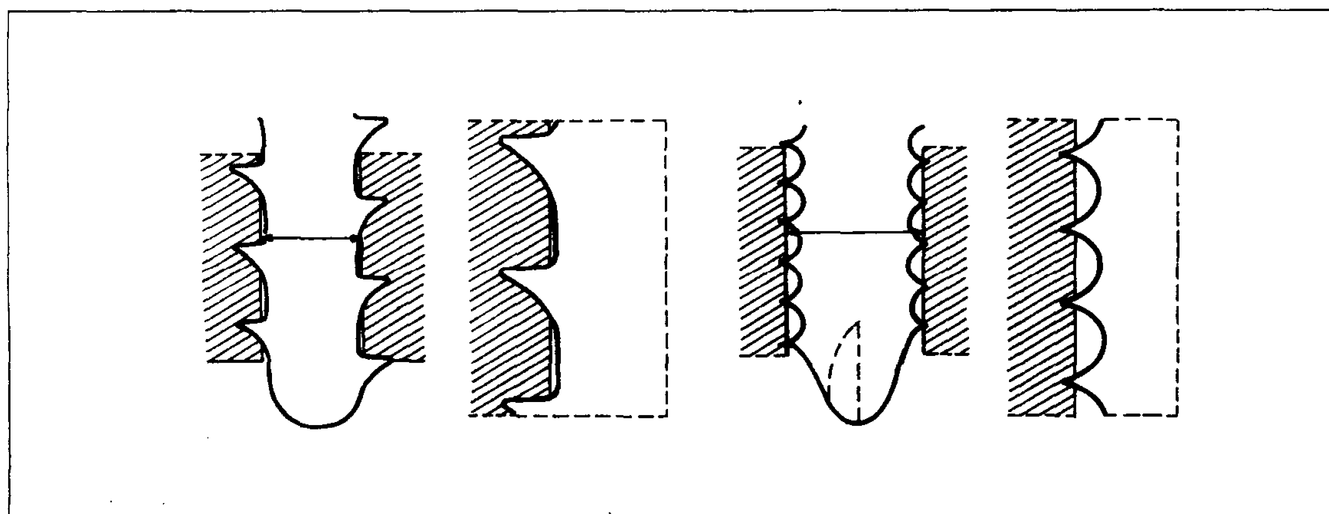


图5-2-1 加压螺钉

力螺钉应用,它的特点是螺杆前段具有螺纹,而后段则为光滑的圆形杆,其直径较螺纹段稍细。依其螺纹的大小,临床上有三种标准AO海绵螺钉,即:

①6.5mm海绵螺钉:见图5-2-2。

此螺帽为半球形,帽顶中心有3.5mm大小的六角形窝,螺杆直径4.5mm,在螺杆的前段为螺纹部,其长度有16mm和32mm两种,螺纹直径为6.5mm,螺纹轴3mm,螺纹距2.75mm。

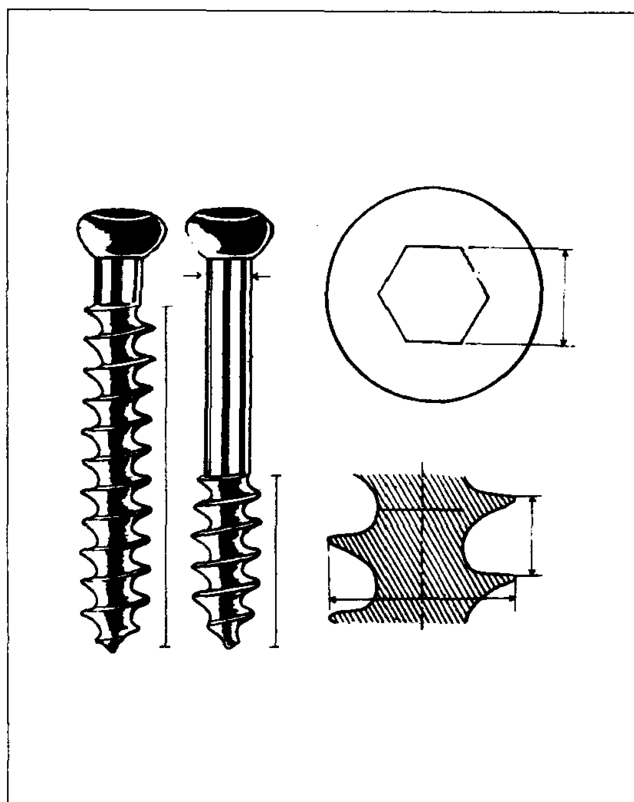


图 5-2-2 6.5mm 海绵螺钉

②4mm 海绵螺钉：见图 5-2-3。

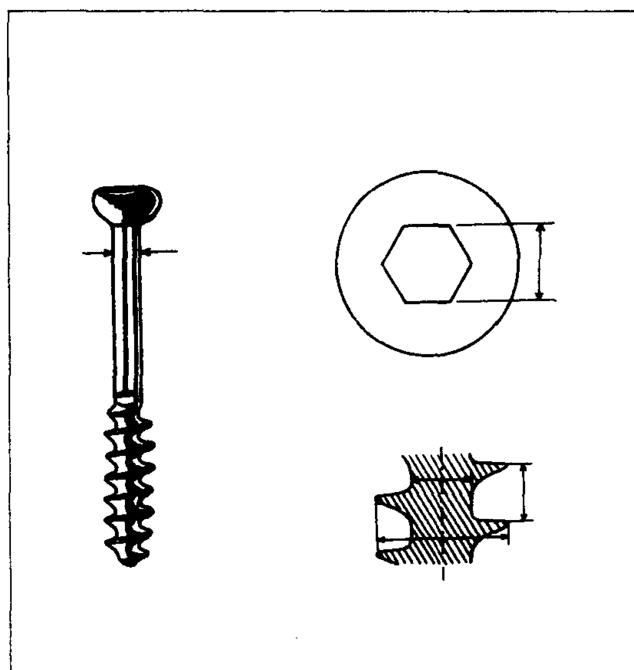


图 5-2-3 4mm 海绵螺钉

螺帽亦为半球形，但帽顶中心的六角形窝只有 2.5mm；螺杆直径 2.3mm，螺纹直径 4mm，螺纹轴 1.9mm，螺纹距 1.75mm。

③4.5mm 海绵螺钉，因常用踝部骨折，故又称踝螺钉(malleolar screw)，见图 5-2-4。

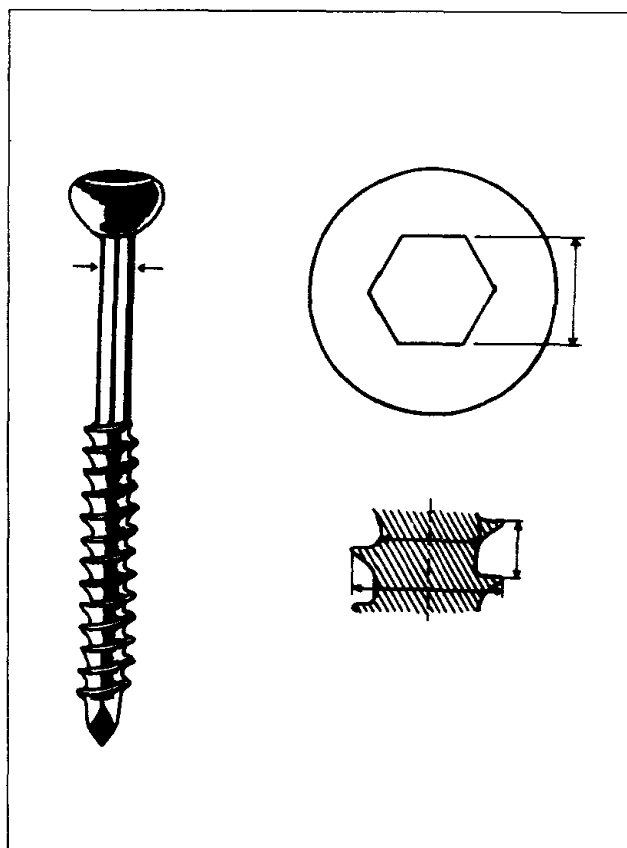


图 5-2-4 4.5mm 海绵螺钉

该螺帽结构与 6.5mm 海绵螺钉相同，螺杆上的螺纹只占其远侧 1/2，螺纹直径 4.5mm，螺纹轴与螺纹杆均为 3.0mm，螺纹距 1.75mm，钉尖呈三角形，应用时不需事先钻孔和攻旋螺纹。

(2)皮质骨螺钉(cortical screws)：适用于固定长斜形和长螺旋形骨折，也可用于钢板内固定，与海绵螺钉相比，该螺钉螺杆的全长都有螺纹，故外观除螺纹形状外，此钉与普通螺钉基本相同。常用的有以下几种直径，即：①4.5mm 皮质骨螺钉：见图 5-2-5。此螺帽结构与 6.5mm 海绵螺钉完全相同。螺纹直径为 4.5mm，螺纹轴为 3.0mm，螺纹距 1.75mm。②3.5mm 皮质骨螺钉：见图 5-2-6。其螺帽为半球形，帽顶中心有 2.5mm 大小的六角形窝，螺纹直径为 3.5mm，螺纹轴为 1.9mm。③2.7mm 皮质骨螺钉：见图 5-2-7。

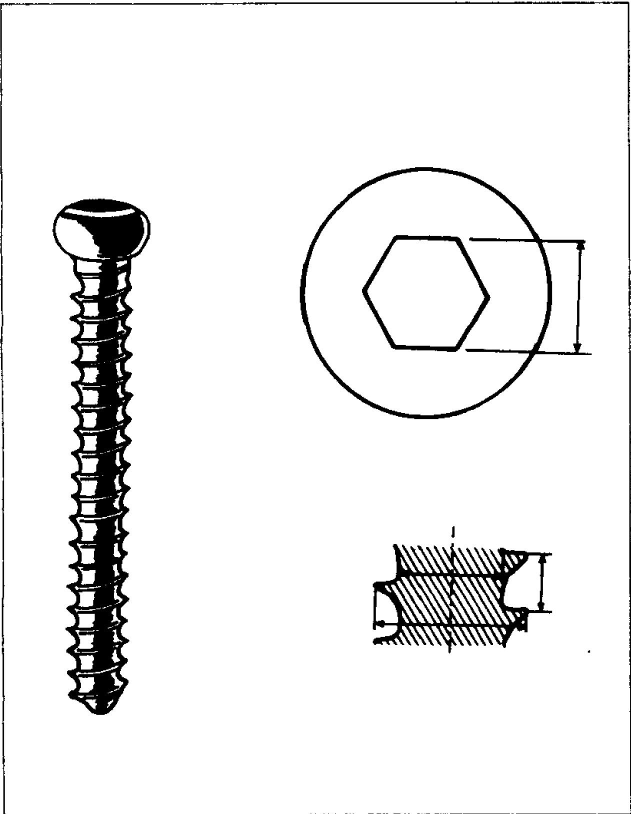


图 5-2-5 4.5mm 皮质骨螺钉

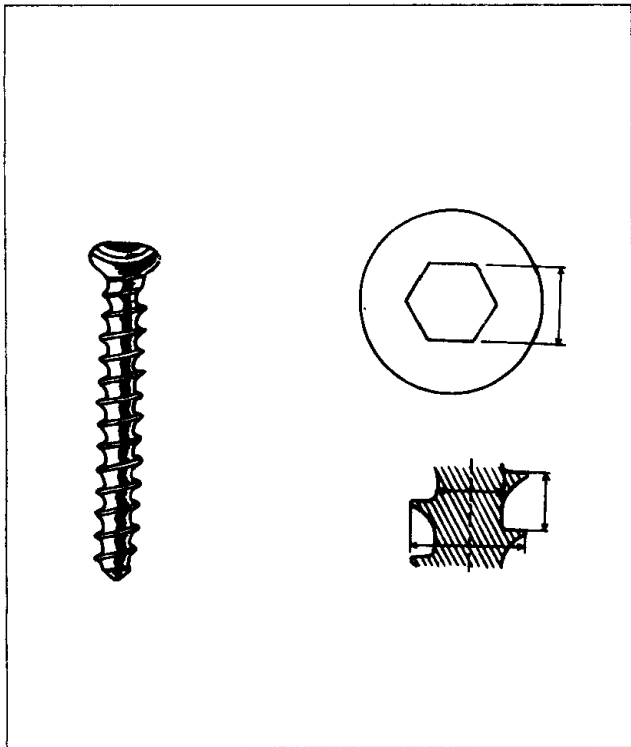


图 5-2-6 3.5mm 皮质骨螺钉

该螺帽与 3.5mm 皮质骨螺钉基本相同，螺纹直径为 2.7mm，螺纹轴 1.9mm，螺纹距 1.0mm。

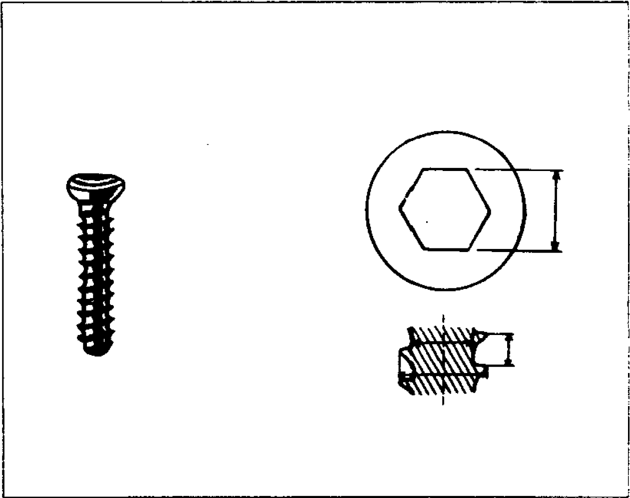


图 5-2-7 2.7mm 皮质骨螺钉

5.2.1.2 加压螺钉的配套器械

Apparatus for Lag Screw

(1)钻头：用于皮质骨螺钉的钻头，一般需要两个，一个用来钻滑动孔，另一个钻螺纹孔。如用于 6.5mm 海绵螺钉及踝螺钉的钻头均为 3.2mm；而 4.0mm 海绵螺钉则用 2.0mm钻头。如表 5-2-1。

表 5-2-1 螺钉与钻头的尺寸(mm)

螺　钉	滑动孔钻头	螺纹孔钻头
皮质骨螺钉		
4.5	4.5	3.2
3.5	3.5	2.0
2.7	2.7	2.0
松质骨螺钉		
6.5	…	3.2
4.5	…	3.2
4.0	…	2.0

(2)钻套：如图 5-2-8。

有用于 4.5mm 钻头和 3.2mm 钻头的两种钻套。前者是钻皮质骨滑动孔的钻套，其

内径为4.5mm，后者是用于钻对侧皮质骨螺纹孔的钻套。

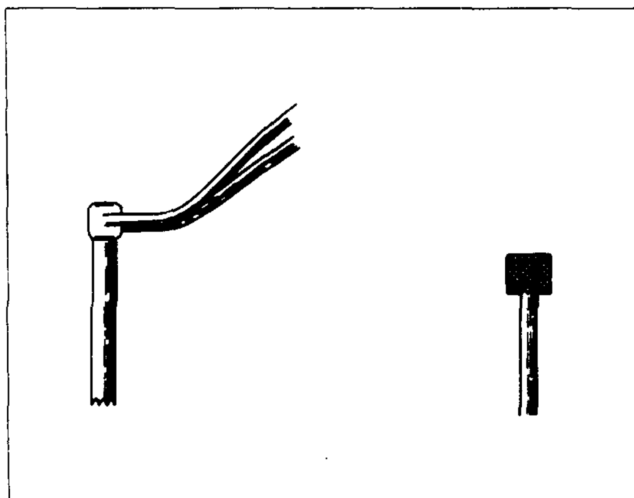


图5-2-8 钻套

(3)丝锥(螺丝攻)：如图5-2-9。钻孔后旋进皮质骨螺钉之前，必须先用丝锥将骨孔道切出螺纹，然后用改锥旋进合适的皮质骨螺钉。对松质骨螺钉也可不必攻纹。每个不同直径的皮质螺钉，都有其相应的丝锥。如表5-2-2。

表5-2-2 螺钉与丝锥的尺寸(mm)

螺钉	丝锥(螺丝攻)
皮质螺钉	
4.5	4.5
3.5	3.5
2.7	2.7
海绵螺钉	
6.5	6.5
4.0	3.5

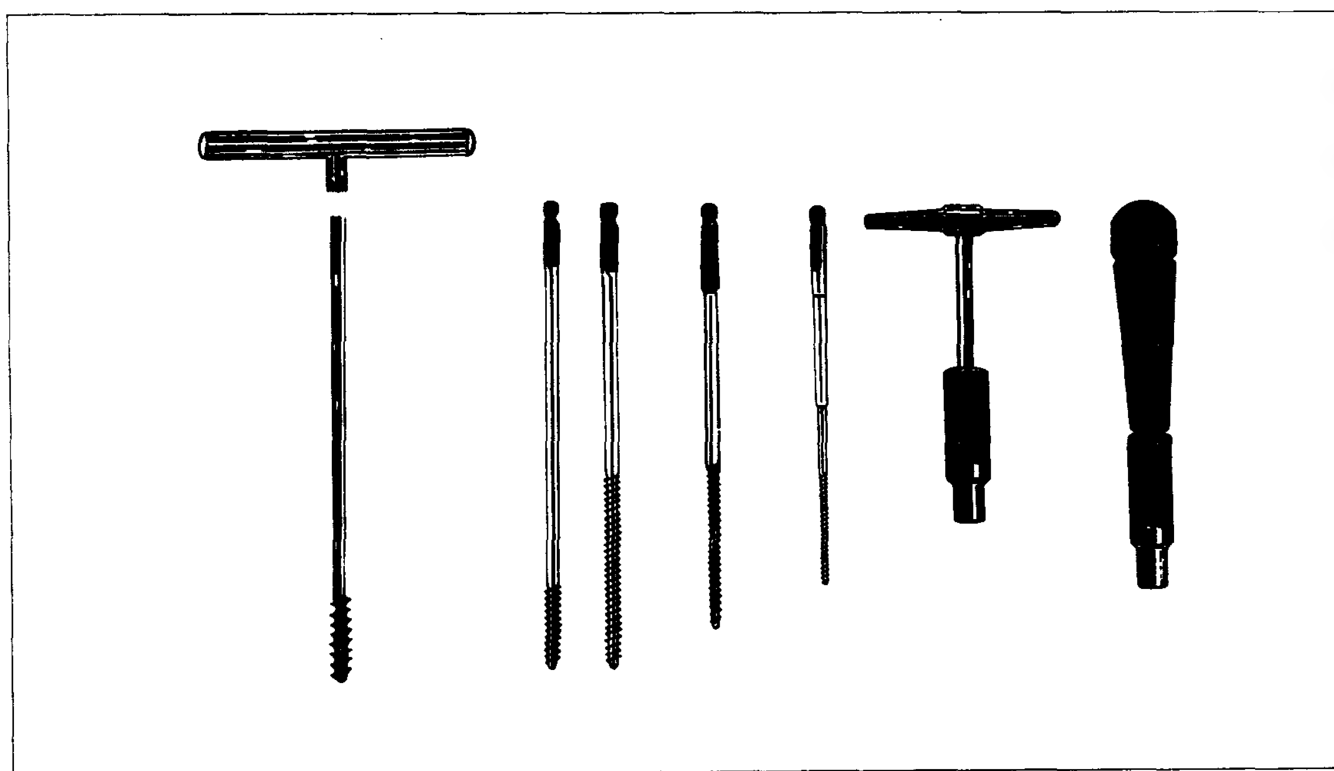


图5-2-9 丝锥

(4)六角形改锥：是旋拧螺钉的工具，有两种型号，即一种是3.5mm六角形改锥(图5-2-10A)，用于6.5mm松质骨螺钉，4.5mm皮质骨螺钉和踝螺钉。另一种是2.5mm六角形改锥(图5-2-10B)，用于4.0mm松质骨螺钉，3.5mm和2.7mm皮质骨螺钉。

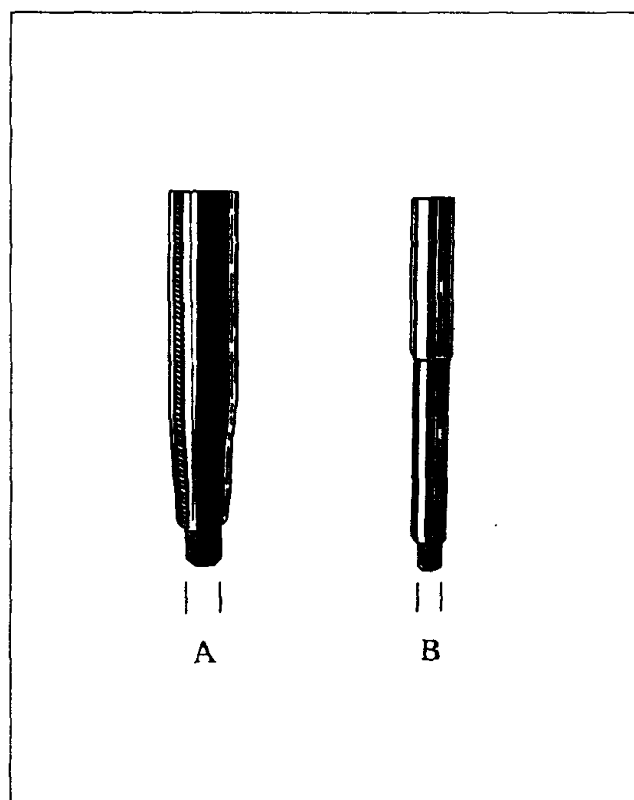


图 5-2-10 六角形改锥

A—3.5mm 六角形改锥；B—2.5mm 六角形改锥

5.2.1.3 加压钢板
Compression Plate

目前临床上应用的加压钢板，归纳起来有两大类型，一种是加压器型，即用一特制的加压器，对骨断端进行轴向加压；另一种是自动加压型，即利用钢板上的椭圆形螺孔与球形螺帽之间由失偶状到偶合状的相互推进移行而产生加压作用，使两个骨断端紧密接触。

标准的 AO 钢板，按其形状一般可分三组，即直钢板、特殊形状钢板和成角钢板。直钢板用于骨干，特殊形状钢板用于骨骺和干骺端，而成角钢板又称钉板，用于股骨上、下端。

(1)圆孔直钢板与加压器 Straight Plate with Round Screw holes and tensioner

①圆孔直钢板：如图 5-2-11。

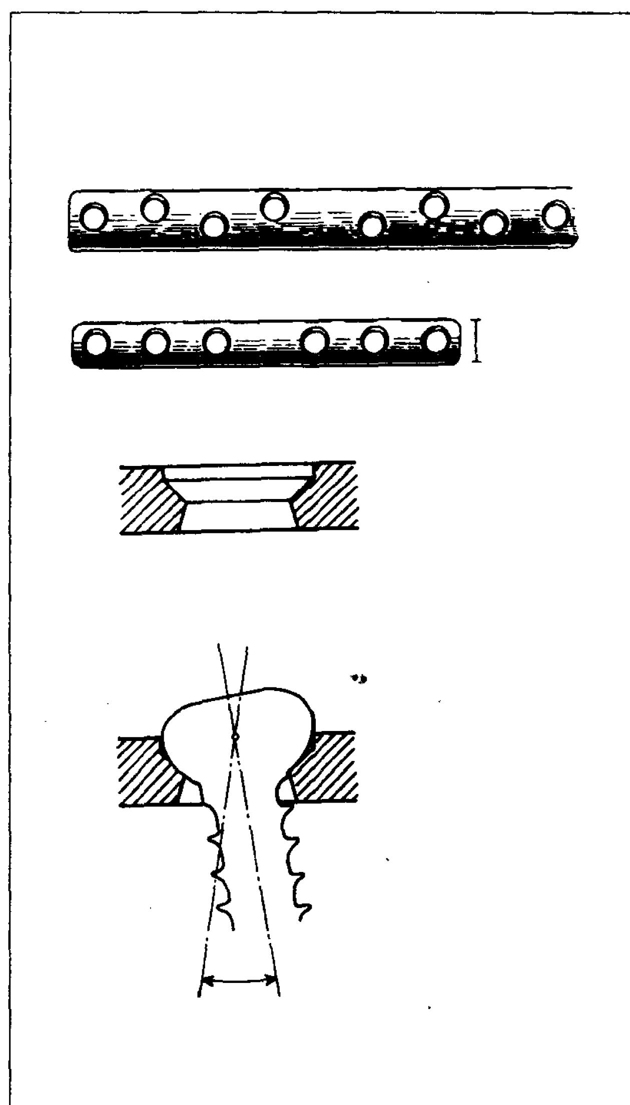


图 5-2-11 圆孔直钢板

其特点是在钢板上的螺钉孔正面观呈圆形，而在断侧面上的轮廓却是锥状，其目的是使螺钉在旋拧时，可轻度倾斜，其倾斜度为 0～20°。该钢板有宽窄两型，前者宽度为 16mm，厚 4.8mm，螺钉孔两排呈等腰三角形排列；后者宽 12mm，厚 3.8mm，螺钉孔呈直线排列。用此钢板作加压内固定时，一定要用加压器，才能使骨折端产生轴向加压。

②Müller 型加压器：如图 5-2-12。

该加压器的活动范围为 0～8mm，用套筒扳手轻轻旋拧其螺纹时，如加压器的活动范围由大变小，就可逐渐加压。

③加压器导钻(drill guide for tensioner)：如图 5-2-13。

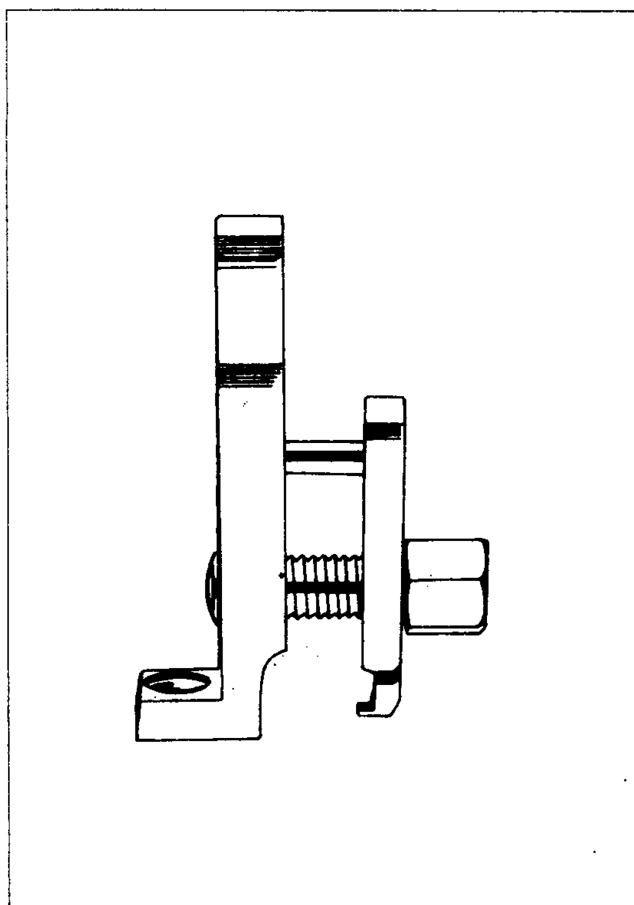


图 5-2-12 Müller 型加压器

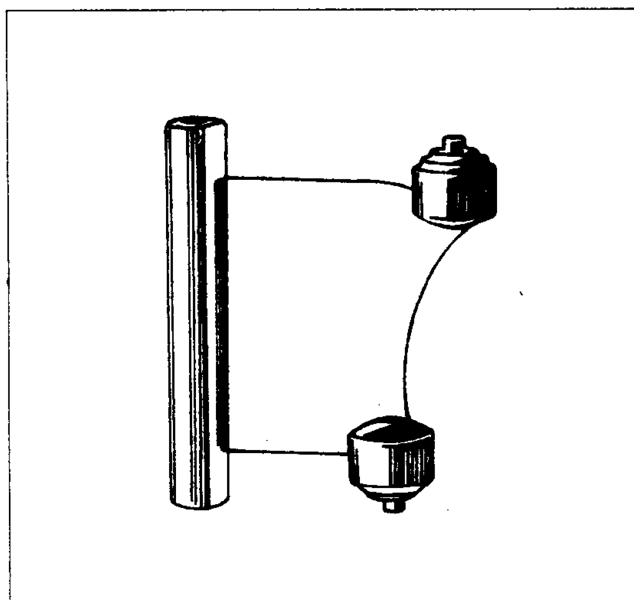


图 5-2-13 加压器导钻

该导钻引导 3.2mm 的钻头钻孔，使其骨孔不偏斜，以利加压器准确地固定在骨干上。

④加压器的套筒扳手(box spanner for tensioner)：如图 5-2-14。

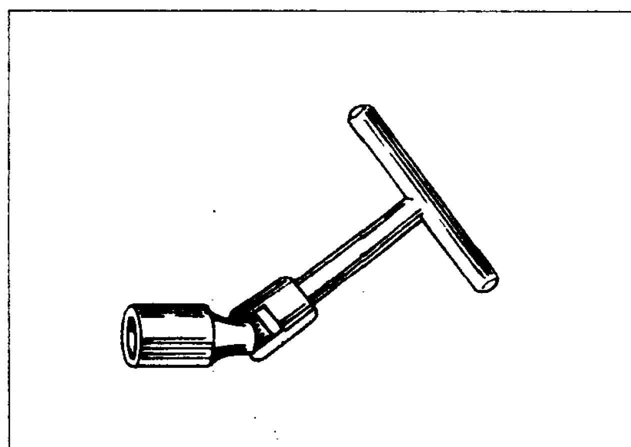


图 5-2-14 加压器的套筒扳手

(2)椭圆形自动加压直钢板与它的导钻(dynamic compression plate with elliptical screw holes and its drill guide)椭圆形自动加压直钢板：其特点是不用加压器可使骨折端产生轴向加压，由于自动加压钢板上的椭圆形螺钉孔，其轨道是一个倾斜圆柱，由倾斜段和水平段两部分组成。而螺钉帽是球形，当球形螺钉帽在倾斜段滑动时，就产生自动加压，其水平段轨道是为了螺钉定向前进，防止侧向活动，从而保证了骨折处的加压作用(图 5-2-15)。

导钻(drill guide)：如图 5-2-16。

自动加压钢板需要配备两个导钻，一是中立导钻，其钻头孔位于导钻中央，使螺钉从中立位旋入；另一个是承重导钻(亦称偏心导钻)，其钻头孔为偏心位，远离骨折线，当螺钉旋入并旋紧时，可使骨折端加压。

(3)成角钢板(钉板)(angled blade plate)

成角钢板由于从其侧面观呈 L 形状，故亦称 L 型钢板(图 5-2-17)。

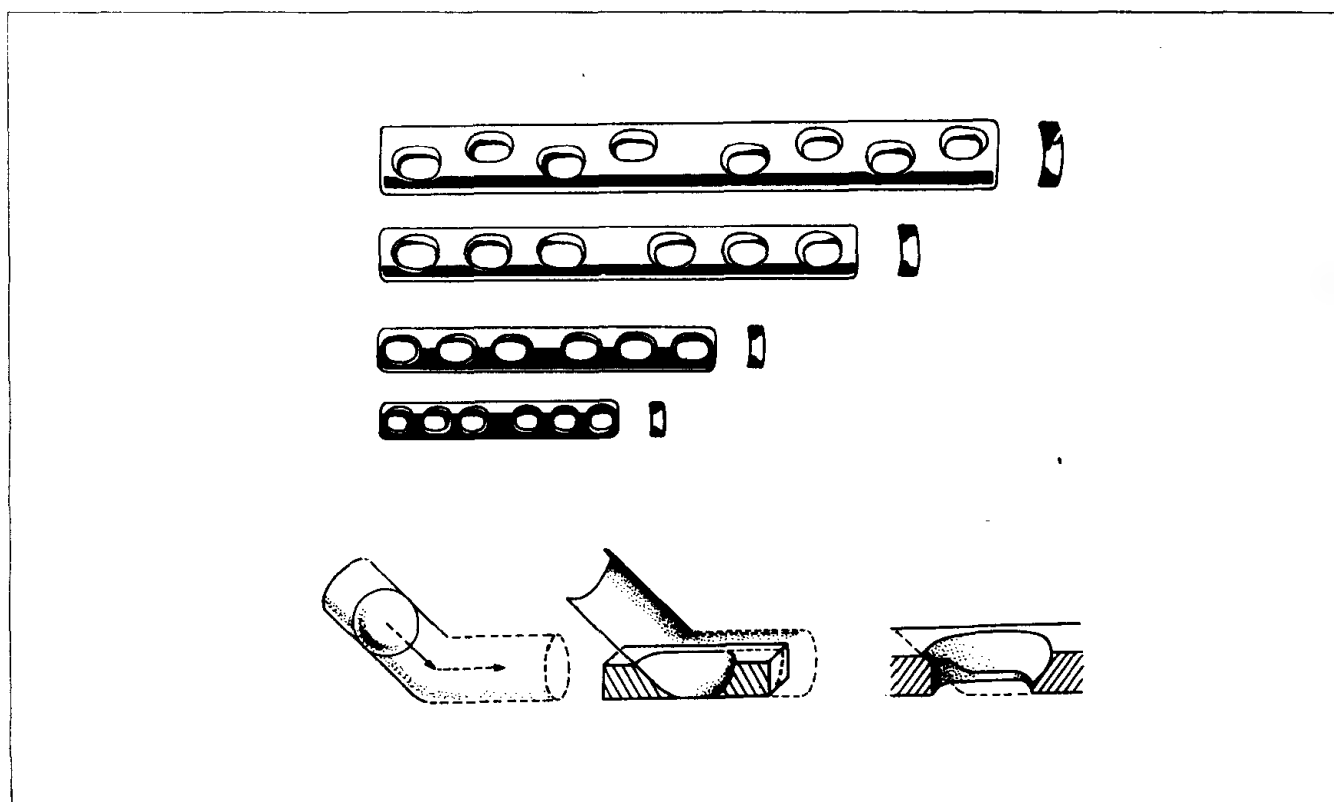


图 5-2-15 椭圆形自动加压直钢板

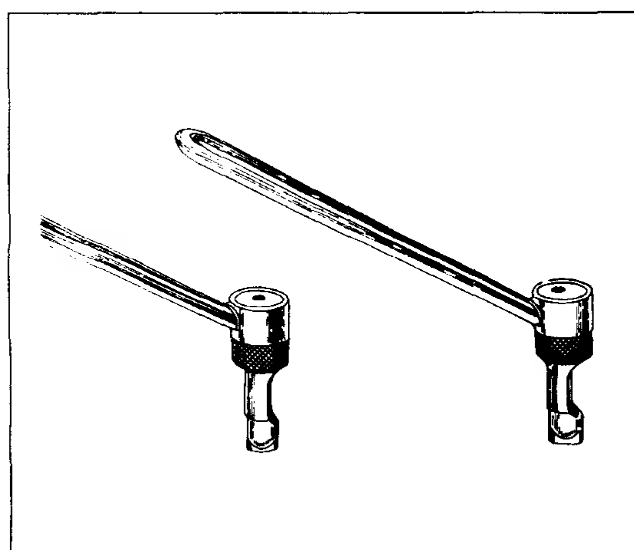


图 5-2-16 导钻

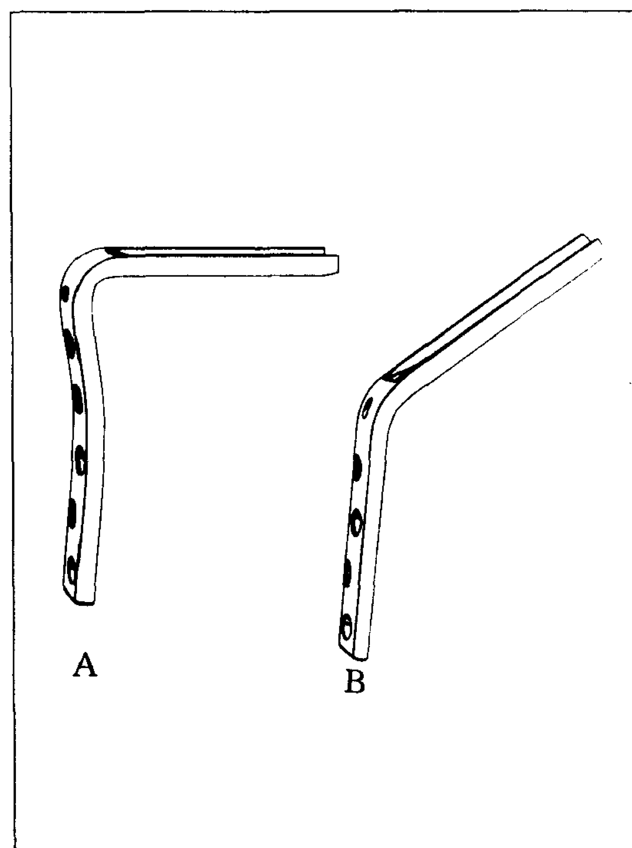


图 5-2-17 成角钢板

A—95°者；B—130°者

分钉和板两部分，其连接处虽可构成不同的固定角度，但以 95°和 130°较为常用。前者多用于股骨髁部，故又称髁钢板，其钉部长 50～80mm、断面呈凵形，板部有 5～12 个螺钉孔；后者适用于股骨上端，其钉部长 50～110mm，最常用者为 90mm，板部有 4～9 个螺钉孔，常用标准型为 4 孔。

（张伯勋）

5.2.2 加压内固定的手术原则

Operative Principles of Internal Compression Fixation

选用内固定的原则，应该是有利于骨折愈合和局部软组织及神经、血管伤的修复；有利于患肢功能的恢复，从而减少骨折后遗症和周身其它器官的并发症。因此，在行加压内固定手术时，除掌握切开复位内固定的一般要求外，还必须遵循下列原则：

（1）无创原则（principle of non-trauma）

骨折本身可影响骨和骨膜的血液循环，如Osullivan对狗的胫骨用同位素示踪法，测量其血流供应情况时发现：正常狗的胫骨骨干血流为每分钟6.11ml/100g，在截断后则马上减少50%，如不做固定，4h后，其血流减少至每分钟1.78ml/100g。同时还发现，外科显露、手术操作以及钢板的放置均可加重对骨局部血流的干扰。当狗的胫骨骨干截断后，如将髓腔扩大打入髓内针，则血流降至每分钟1.15ml/100g；若行钢板固定，则血流为每分钟2.46 ml/100g，用外固定器其血流为每分钟2.5ml/100g。以上结果说明：对骨折作早期固定，有利于骨的血液供应；，髓腔扩大会破坏骨内膜而损害血供；外固定架对骨及骨膜的血液供应干扰小，这是由于它不破坏或少破坏骨折周围软组织及其内外骨膜的缘故。所以手术操作应注意无创原则。首先，手术时只需暴露准备安放钢板处的骨质，尽可能保留碎骨片上的软组织；第二，要无创地进行复位，若遇到困难，尤其是遇到肌肉发达的股骨干骨折病人，因肌肉痉挛收缩所致的短缩畸形，使其复位困难时，不能采用广泛剥离粗暴牵拉的方法，否则必然会导致骨折周围软组织和骨膜的损伤，进一步破坏骨和骨膜的血供。此时可借用股骨撑开器帮助复位，减少损伤。对其它部位的骨折复位，亦可借助骨翘，既可帮助复位，又可避免骨折周围软组织损伤。第三，应保护骨膜，对骨膜要做到不剥离或尽量少剥离，钢板亦可放在骨膜外，这样对其血运破坏少，有利于骨折愈合。但对由骨膜下剥离或由骨膜外剥离置入钢板，何者较为有利，长期以来存在着争议。1978年以前美国Virgina医院曾在78例桡、尺骨干内固定手术中，采用了骨膜下剥离；Campbell医院则在330例骨折手术治疗中，采用骨膜外剥离，将钢板置于骨膜外，结果两组病例的愈合率皆为97%。1980年Authony对两种手术方法进行了实验性对比，结果亦无明显差异。因此有人认为，其原因是骨外膜对骨愈合并不起主要作用，另外钢板置于骨膜外，也同样阻止通过骨膜至邻近软组织的静脉回流。

（2）张力带原则（principle of tension band wire）

Pauwels将张力带固定的机械原理应用于骨折内固定中，任何偏心负重骨都承受着弯曲应力。其应力分布是在凸侧产生张力，凹侧产生压力，任何骨折移位，表现为张力侧的分离。为使偏心负重的骨折恢复承重能力，必须应用张力带原则来吸收其张力。所以在骨折加压内固定时，如使用钢板，则钢板应放在张力带侧，以对抗和转化张力，使其成为压力，从而保持两骨折端的紧密接触。

在负重条件下，正常桡骨、尺骨、肱骨和股骨均为偏中心负重，使骨的一侧具有张力，而另一侧则为压力，因此这些部位的骨折，行加压钢板内固定时，其钢板应放在骨的张力侧，钢板即承受张力，经钢板加压后，使骨折张力侧的张力转变为压力，从而使钢板起到纵轴加压内固定作用。钢板如放在压力侧，则不但不能使骨端加压，反会增加原张力侧的张力，使张力侧骨端更加分离，既容易造成钢

板松动、疲劳和折断，也会影响骨折愈合。因此，桡骨、尺骨骨折，应将钢板放在骨的背侧；肱骨和股骨骨折应将钢板放在骨的外侧。

正常胫骨的各部位，在负重条件下，其张力经常改变，往往不易判断。如何定位张力侧，应从肌群作用以及创伤后解剖特点进行分析。按其胫前肌群的作用力，则钢板应放在胫骨内侧，但胫骨假关节合并内翻畸形，此时钢板应放在胫骨外侧，以抵消张力（图 5-2-18）。

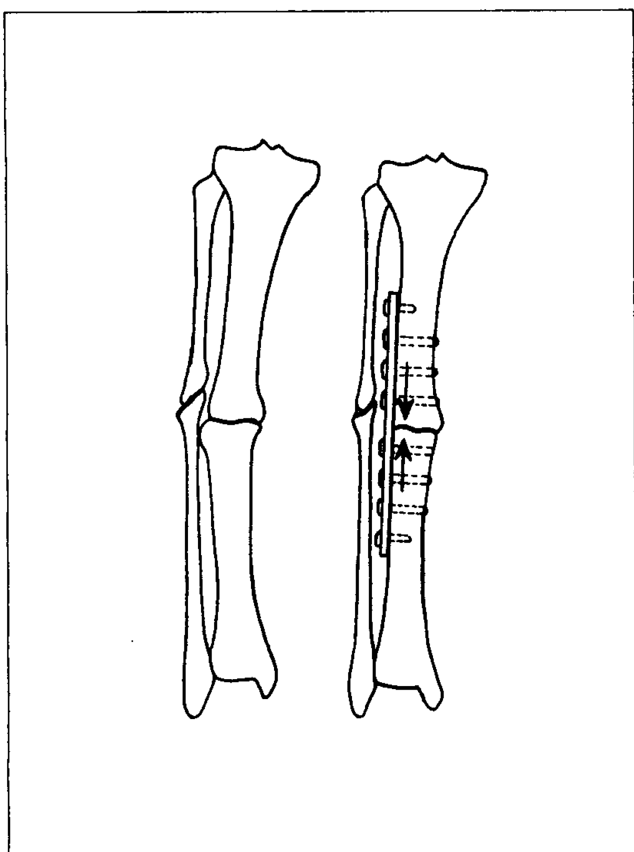


图 5-2-18 胫骨假关节合并内翻畸形时钢板放入的位置

所以，对骨不连伴成角畸形者，畸形突起处是张力侧，为钢板放置处。凡骨折伴有骨缺损时，必须行自体骨移植，以填充缺损间隙，使其具有支撑力，承受加压钢板的轴向加压。

对髌骨骨折用张力带钢丝固定时，钢丝穿过髌骨的位置很重要。若把张力带钢丝放在髌骨前后径的中段，当膝关节屈曲时，髌骨前方立即分离，这是不正确的（图 5-2-19）。

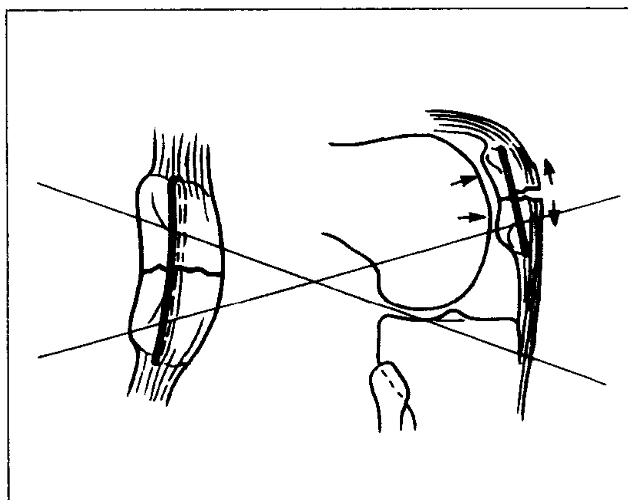


图 5-2-19 髌骨骨折用张力带钢丝固定的不正确做法示意

正确的做法是，必须把张力带钢丝置于髌前，在接近骨的 Sharpey 纤维区，穿过股四头肌腱和髌韧带，这样所有的张力都被抵消，并且髌骨处于完全加压状态，有利于膝关节的早期活动（图 5-2-20）。

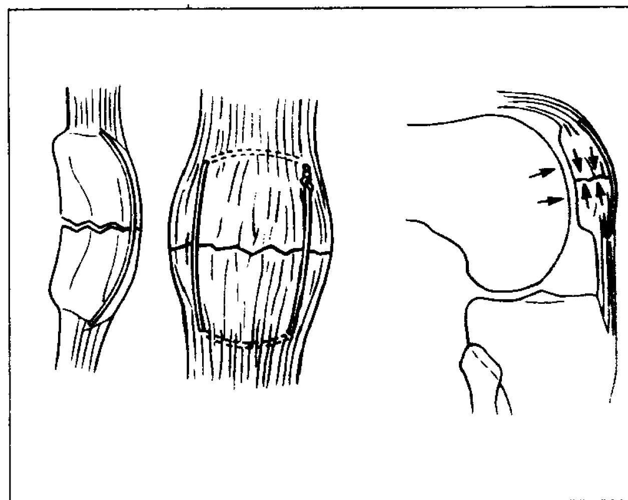


图 5-2-20 髌骨骨折用张力带钢丝固定的正确做法示意

（3）坚强内固定原则（principle of rigid internal fixation）

Danis 是认识到骨折间加压重要性的第一人，他首先在临床上应用其治疗前臂骨折获得成功。并发现加压内固定后，不仅可以早期活动，而且骨折愈合后，在 X 线片上尚无明显的外骨痂，从而证实骨折间加压的坚固性。

1958年，瑞士外科医生成立内固定问题研究会，由 Müller 等设计加压器和加压钢板，并用于骨折加压内固定，还以其学会的名称，命名为AO加压钢板内固定技术。此后加压内固定法被日渐重视，逐步推广，并认为是骨折间加压最可靠的固定方法，其突出优点是使骨折能坚强固定，一期愈合。

通过骨折间的轴向加压，可使骨折断端获得解剖复位并紧密接触。从微观角度观察，虽然紧密接触面仅位于钢板侧的皮质骨，约为横断面的20%，钢板对侧皮质尚有间隙，但由于骨断面紧密接触后，能达到坚固制动，使骨折局部应力消失，故可达到骨折一期愈合。在加压固定条件下，骨折断端可产生三种愈合形式，即钢板侧骨断端紧密接触发生接触愈合；钢板对侧骨断端有间隙则发生间隙愈合；而骨髓腔内形成髓内骨痂。

钢板侧骨断端在骨折20d至4周后，其断端皮质骨内的破骨细胞使哈弗管扩大，毛细血管在其间生长，并跨越骨折线，随后成骨细胞形成新的哈弗系统，在骨折处架桥，使骨折连接。在钢板对侧的间隙区，如间隙＜30μm，其间隙内充填以不定型物质；40～100μm的间隙内，可先被强度很低的骨组织充填，然后新骨由骨折端穿越充填物进入另一断端；如间隙＞100μm时，骨单位可以发生在间隙中的充填骨内，然后进入两骨断端，也可由两骨断端长入充填骨内。因此，加压内固定后的骨折间隙，无论是接触区的骨愈合，还是间隙区的愈合，均无软骨成骨过程，在X线片上亦看不到外骨痂，故称一期愈合。因此一期愈合只有在骨折处无任何应力的条件下才会产生。也正如 Müller 所认为的，骨折处存在应力时，两骨折断端之间将形成纤维软骨；在骨折处无应力时，两骨折断端之间将产生直接骨性愈合。这充分说明，骨折部的力学环境对骨折愈合方式有很大影响。应力大小对成软骨细胞有显著作用，应力越大，成软骨细胞数量越多，出现越早，持续的时间也越长，所以在骨折端因固定不牢而出现应力时，可刺激成软骨细胞处于活跃的分泌状态，以形成巨大的软骨痂来稳定骨折端，以后软骨发生钙化，逐步完成软骨内成骨。如内固定较坚强，骨折端稳定，局部应力较小，则对成软骨细胞的刺激较弱，细胞的分泌功能降低，形成软骨就少。正确可靠的加压钢板内固定，就根本不会出现成软骨细胞，此时主要由成骨细胞产生直接成骨。

(4)早期活动原则(principle of earlier mobilization)

如果内固定不坚强，需要外固定制动，病人不能主动无痛地活动，就必然会导致肌肉废用性萎缩，肢体慢性水肿，关节僵硬，骨质疏松。据报告，制动性骨质丧失的速度，要5～20倍于其它脱钙性疾病的骨质丧失。Uhthoff 对长期非创伤性石膏制动后的组织动力学进行研究，发现制动初期，骨质丧失的速度较快，如制动后2～4周内，骨质就很快丧失，于第6周时达到高峰，其丧失量约为原骨质总量的16%。Rugsegger 的实验也发现，肢体制动16周后，其骨小梁的丧失量为16%，皮质骨丧失量为3%，但有肌肉附丽的皮质骨部，其骨丧失量的速度较快。

制动性骨质丧失所致的骨质疏松，其转归与制动时间的长短、制动范围的大小及骨质变化的严重程度有关。虽然肢体制动到一定时期，骨质丧失达到高峰后，会出现一个稳定状态，即使再延长或持续制动，骨质丧失量也不会超越某种限度，但 Mazess 和 Burr 认为制动超过4周，要完全恢复就会有困难，若超过12周，则可能发生更为持久的变化，即使最初12周中的骨质丧失可能恢复，其恢复期也至少等于或5～10倍于制动期。Jaworski 认为，肢体制动24～32周，其骨质丧失仍属可逆性的，若制动40周，则为永久性骨质疏松，受累部位的骨总量及骨结构成分，将发生大范围的不可逆性丧失。因此，内固定术后，鼓励病人早期活动，尤其是早期进

行等张和等体积的肌肉锻炼，可减少制动性骨质丧失。在坚强内固定的前提下，患肢早期进行关节功能锻炼，可以预防骨折病的发生。因为患肢主动、无痛的活动，不仅可以促进骨与软组织血运的恢复，还可以通过滑膜液改善关节软骨营养，促进软骨恢复。尤其是关节周围或关节内骨折，良好的复位和坚强的内固定是关节功能恢复的基础。关节功能锻炼，不仅可以预防关节粘连和僵直，还可以促进关节软骨的愈合。Salter 将家兔膝关节的软骨面损伤后，进行实验研究观察，发现膝关节若用石膏固定，即使 6 个月，其软骨缺损区仍无新生软骨形成，反而被瘢痕组织填充。若把膝关节置于关节活动器上，进行连续有节律的屈伸活动，则有 50%的关节软骨缺损面愈合。因此，Salter 认为，关节连续被动活动，可以促进关节软骨愈合，减少关节内瘢痕组织形成，防止关节粘连。若患肢结合部分负重，则可大大减轻外伤后骨质疏松，并重建骨吸收和骨形成的平衡关系。

（张伯勋）

5.2.3 加压内固定的原理

Theorem of Internal Compression Fixation

5.2.3.1 加压内固定材料应符合骨的生物力学原理

Materials for Compression Fixation must be in Accordance with the Biomechanical Principle of Bone

骨骼的物理性能如弹性、硬度、强度等与其构成成分有着密切的关系，即骨的有机成分组成网状结构，使骨具有弹性；骨的无机成分填充在有机物的网状结构中，使骨具有坚固性即硬度，致使骨虽然不重，但却能承受各种应力，其中以承受压力最大，能承受比日常活动中所受到的力约大 6 倍。王以进对中国人人体湿润骨的弹性模量和强度进行测试，见表 5-2-3、5-2-4。

表 5-2-3 国人皮质骨的弹性模数 E 值(kg/mm^2)

名称	拉伸模数	弯曲模数	压缩模数	剪切模数
股骨	1 695	1 786	1 050	300
胫骨	1 800	979	1 017	…
肱骨	1 740	969	…	…
桡骨	1 880	1 580	…	…

表 5-2-4 人体胫骨试验结果与其它材料比较

名 称	单 位	钢	骨	花岗石	洋松
密 度	g/cm^3	7.8	1.87～1.97	2.6	0.63
纵向拉力强度	kg/cm^2	4 240	930～1 200	50	64.5
纵向压力强度	kg/cm^2	4 240	1 210～2 100	1 350	424
纵向切变强度	kg/cm^2	…	505	…	…
横向切变强度	kg/cm^2	3 510	1 190	141	106

说明骨骼具有一定的强度，但与钢比较相差甚远，而与其它材料如花岗石、洋松等相比却好得多。就骨本身而言，其抗纵向压力的强度最大，说明在压力情况下不易损坏，此为内固定物的选材和为骨的加压内固定提供了生物力学根据。故理想的内固定材料，应该是低刚度、高强度的材料，刚度接近骨骼而强度足够的内固定材料，既可达到坚强固定，又可降低应力遮挡效应。

5.2.3.2 轴向加压原理

Axial Compression Principle

加压钢板轴向加压可通过两种方式完成，一是通过加压器对骨折段纵向牵拉，使其两骨断端相互靠 拢加压，加压器可放在钢板外，也可在钢板内加压。如 Müller 型加压器是固定在钢板外的一端骨段上，通过牵拉钢板加压；而 Zimmer 加压器则是利用钢板中部一长圆形的螺钉孔，使加压器钩住钢板中部位于骨折线两侧的螺钉孔和螺钉，使其产生纵轴加压。但这种一侧螺旋加压方式，会造成骨折段一侧即钢板对侧产生拉伸力，而钢板侧为压缩力，这样就会在骨折处产生弯折，对骨愈合不利。另一种是通过钢板的自身加压，利用钢板上的椭圆形螺孔与球形螺帽之间按“失偶-偶合”的原则设计，即钢板上椭圆形螺孔内的倾斜面，是倾斜圆柱向水平圆柱的移行部，螺钉帽在倾斜承重平面时，是处于“失偶”状态，通过旋拧螺钉使螺钉帽由倾斜承重平面，逐渐向下滑移至水平滑动平面，即由“失偶”到“偶合”。这时钢板虽未移动，但钢板下的骨段则随着螺钉的移行而纵向活动，从而使骨断端纵向加压靠拢，间隙消失。但 Askew，Wirth 在实验中发现，加压钢板内固定也只能使骨折断端靠钢板一侧约相当于骨直径 20%的面积获得严格接触，而其对侧仍有间隙，因此 AO 主张在加压钢板产生轴向加压的基础上，建议在短斜行骨折甚至横断骨折，也尽可能经过钢板斜穿一枚拉力螺钉，以消除钢板对侧因拉伸力而产生的骨折间隙，从而增强钢板内固定的牢固性。所以用加压钢板内固定所产生的轴向加压与折块间拉力螺钉加压联合应用，可以获得坚强固定、应力合理、骨折容易愈合、加速功能恢复的良好效果。

为克服钢板对侧骨折间隙分离，也可采用先将钢板预弯，使钢板中部隆起即让钢板中部离开骨面 1～2mm 后再行加压固定。或是在钢板两端用短螺钉使其不穿过对侧皮质骨，以减少钢板对侧的张力。

5.2.3.3 钢板的设计应按等强度原理

Design of Plate According to the Principle of Iso-Strength

目前所应用的等厚度钢板，虽有坚强的固定作用，但由于偏心受力，不利于轴向加压，而且等厚度钢板对固定骨段，会发生应力遮挡和应力集中两种不良影响：①在钢板部位，由于钢板对骨折的坚强固定，使其生理负荷不经过骨折端，而由钢板本身承担，故发生应力遮挡效应，从 而引起骨质吸收、疏松、萎缩，钢板取出后可能发生再骨折。②在螺钉平面或钢板的两端，由于应力集中，可发生疲劳性骨折。徐莘香通过电测、光测和临床应用结果证明，骨折采用等厚度加压钢板固定后，钢板和骨组织的受力是很不均匀的，中央两螺孔间所承受的应力，远远大于两侧边缘部。如 3mm 等厚 6 孔钢板，用于股骨截骨后内固定，模拟双肢站立，每加载 30kg 时，其中央两螺孔间的平均应变值为远侧 1、2 螺孔间的 8.9 倍，如单肢站立则为 12 倍。因此合理的钢板设计不应该是等厚度，而应按等强度原理进行设计。根据徐莘香电测试验结果，在对钢板设计时，应该重点增加其中间部分的厚度，以提高该部的抗弯、抗扭强度和刚度，同时应尽可能减轻该部的负荷，避免应力过于集中在中央部。钢板的两端则应尽可能薄，以减低其应力遮挡效应，降低钢板两端骨质交界处的应力集中，从而防止 或减少钢板的疲劳弯曲断裂和两端骨折以及取钢板后的再骨折。

（张伯勋）

5.2.4 加压内固定的操作
Manipulation of Internal Compression Fixation

5.2.4.1 海绵螺钉的操作
Manipulation of Cancellous Bone Screw

当骨骺或干骺端发生骨折，行切开复位后，先要用相应的钻头钻出骨隧道，然后再用配套丝锥在骨隧道内攻旋螺纹，旋入海绵螺钉，这样骨折块就能加压固定。但事实上海绵螺钉与皮质螺钉不同，不需要攻旋出整个螺纹，用丝锥仅攻旋浅层，即可旋进海绵螺钉。在某些海绵骨不攻旋螺纹，也可直接旋进螺钉，甚至用踝螺钉时可不钻孔，也不攻旋螺纹，可将踝螺钉直接旋进内踝。另外，使用海绵螺钉最重要的技术原则，是其螺纹不能在骨折线处，否则海绵螺钉起不到加压作用，并影响骨折愈合。

【适用证】

海绵螺钉不宜固定长骨的皮质骨，否则不容易旋出，如强行旋扭，可引起断裂。故只适用于固定松质骨部位即骨骺或干骺端的骨折。

(1)股骨外髁骨折，用两枚 6.5mm 的海绵螺钉内固定，并常需在螺钉头下加用 13mm 垫圈(图 5-2-21)。

(2)内踝骨折，可用两枚 4.0mm 海绵螺钉固定(图 5-2-22)。

(3)外踝撕脱骨折或短斜行骨折，用一枚海绵螺钉(踝螺钉)从前外侧到后内侧斜穿两个平面，使其尖端穿过后内侧皮质(图 5-2-23)。

(4)踝关节后唇骨折，可用螺纹 16mm 的 6.5mm 海绵螺钉，紧贴踝关节前上方向后固定后唇骨折片(图 5-2-24)。

(5)肱骨下端 Y 形髁间骨折，可先用一枚 4.0mm 海绵螺钉固定滑车部的骨折，然后再用海绵螺钉固定髁上骨折，但螺钉要抓住对侧皮质(图 5-2-25)。

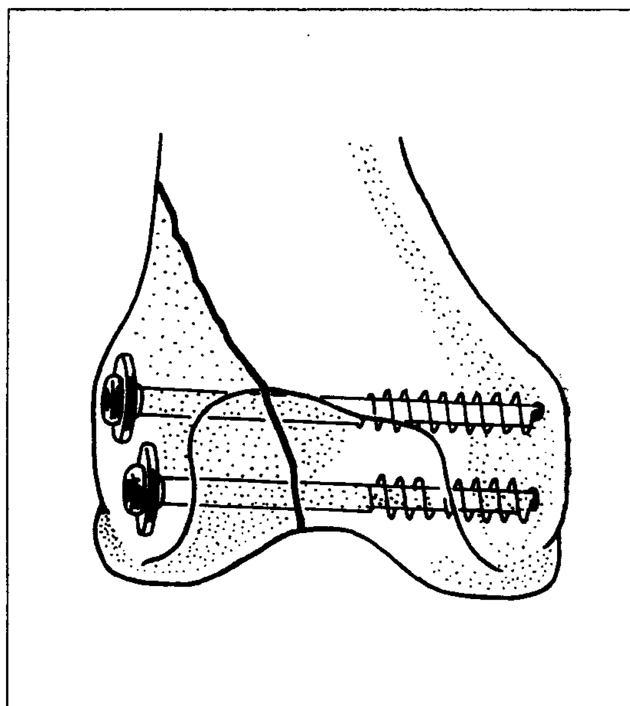


图 5-2-21 股骨外髁骨折用两枚海绵螺钉内固定

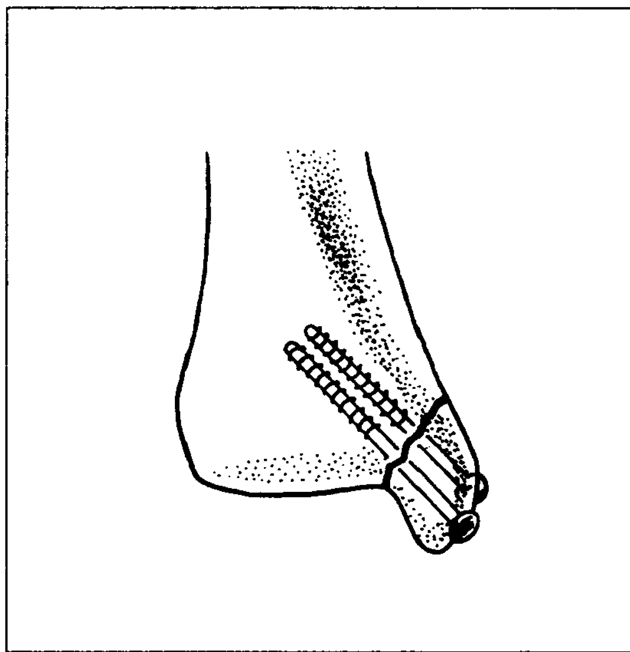


图 5-2-22 内踝骨折用两枚海绵螺钉内固定

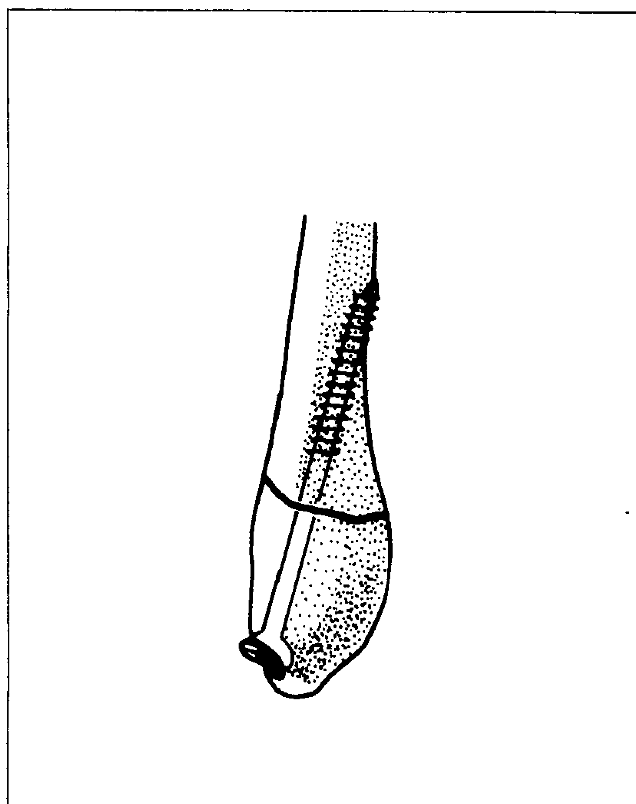


图 5-2-23 外踝撕脱骨折用一枚海绵螺钉内固定

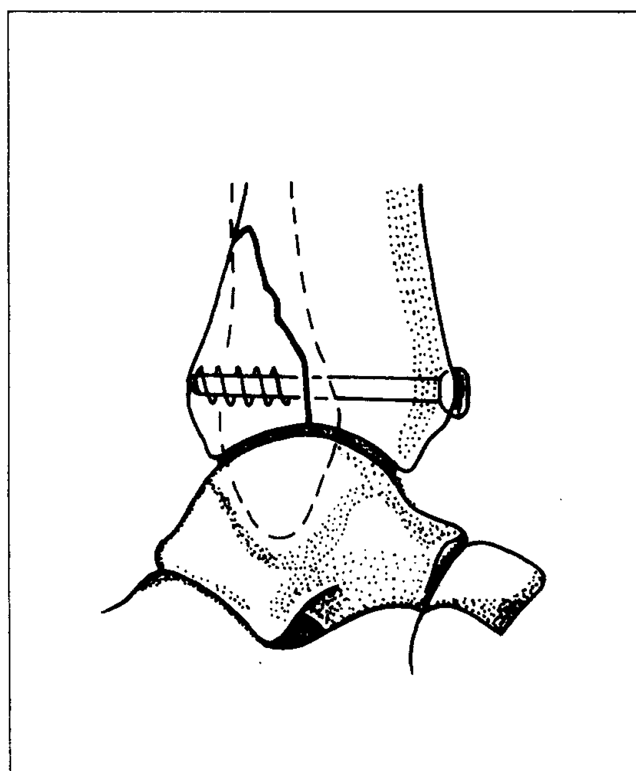


图 5-2-24 踝关节后唇骨折的海绵螺钉内固定

(6)肱骨小头骨折,用 2 枚 4.0mm 海绵螺钉,分别将肱骨小头骨块与滑车和髁上固定(图 5-2-26)。

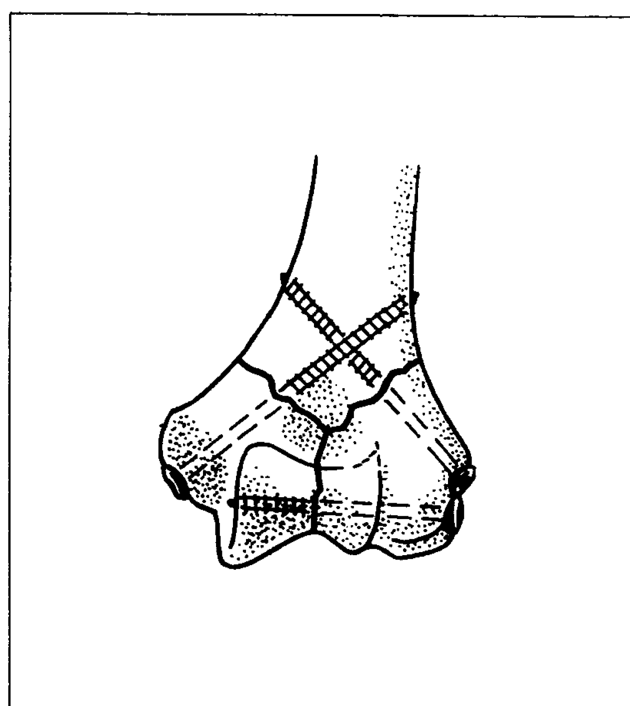


图 5-2-25 肱骨下端 Y 形髁间骨折的海绵螺钉内固定

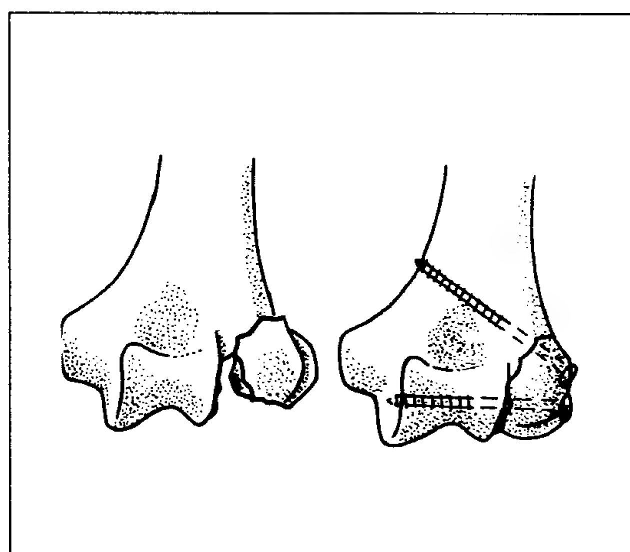


图 5-2-26 肱骨小头骨折的海绵螺钉内固定

(7)滑车骨折,用 2 枚海绵螺钉固定(图 5-2-27)。

【手术步骤】

以肱骨髁部 Y 形骨折切开复位、加压螺钉内固定为例:

(1)切口显露骨折:作肘后内侧或肘后正中纵行皮肤切口,切开皮肤、皮下组织,并将

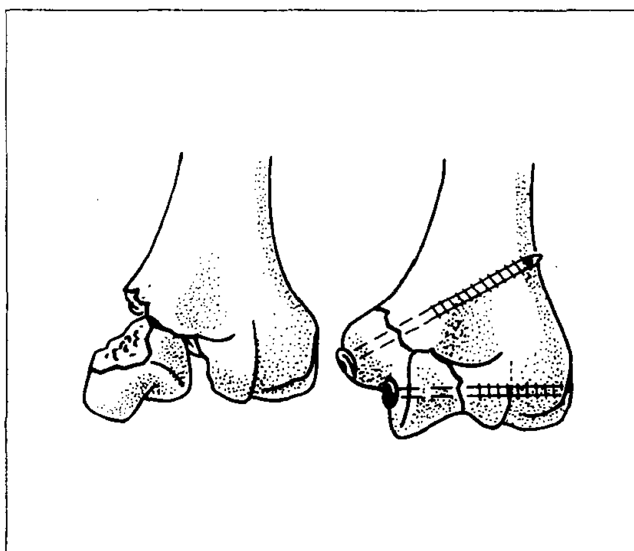


图 5-2-27 滑车骨折的海绵螺钉内固定

两侧皮瓣分别游离至内、外髁处，于尺神经沟内游离尺神经，用橡皮条向内侧牵开保护后，再显露骨折线，找出内、外髁骨折块(图 1)。

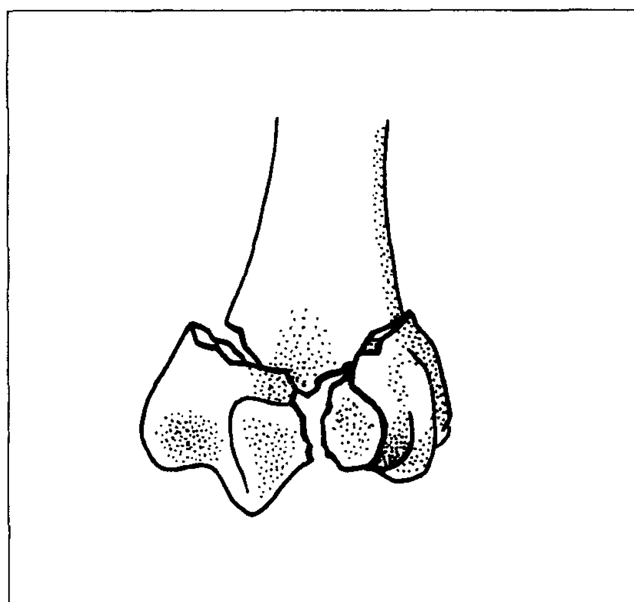


图 1

(2)固定经滑车的骨折块：先由肱骨外髁骨折断面，用 2.0mm 钻头向外髁桡侧钻一骨隧道，整复滑车骨折块，用尖头复位钳维持位置(图 2)。

(3)然后向肱骨外髁骨块的骨隧道内用 2.0mm 钻头，向滑车的尺侧骨块钻孔(图 3)。

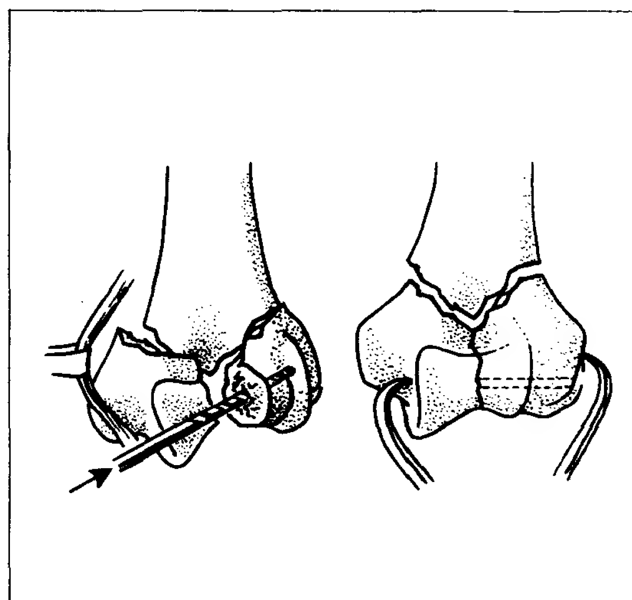


图 2

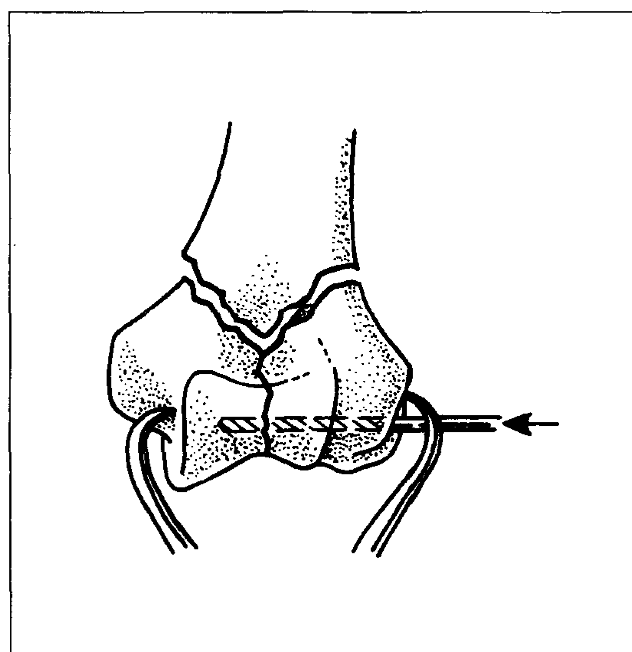


图 3

(4)退出钻头，由桡-尺方向，用 4.0mm 丝锥在骨隧道内攻旋螺纹(图 4)。

(5)选用一枚 4.0mm 海绵螺钉，将滑车骨折块固定之，至此已将髁间骨折变成髁上骨折(图 5)。

(6)固定髁上骨折：整复髁上骨折后，分别于内、外上髁，通过骨折线斜向肱骨干外、内侧用 2.0mm 钻头钻孔，4.0mm 丝锥攻旋螺纹后，旋入 4.0mm 海绵螺钉固定髁上骨折(图 6)。

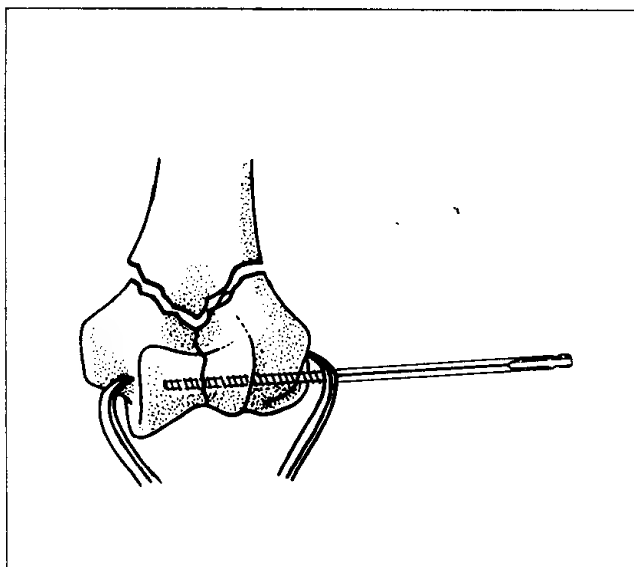


图 4

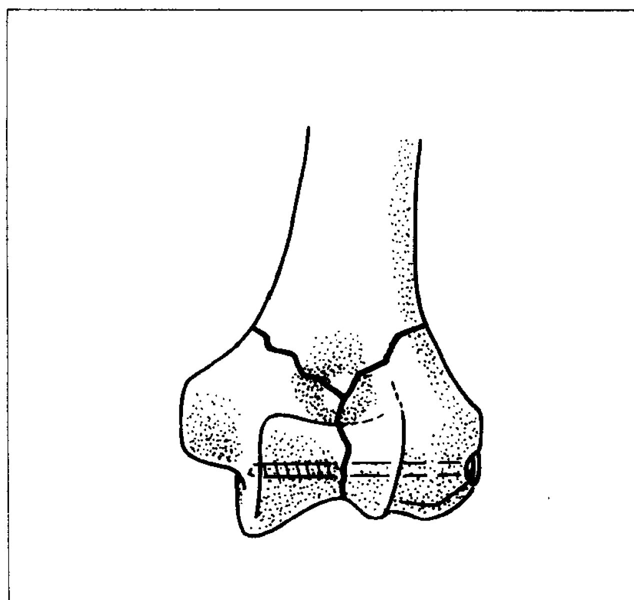


图 5

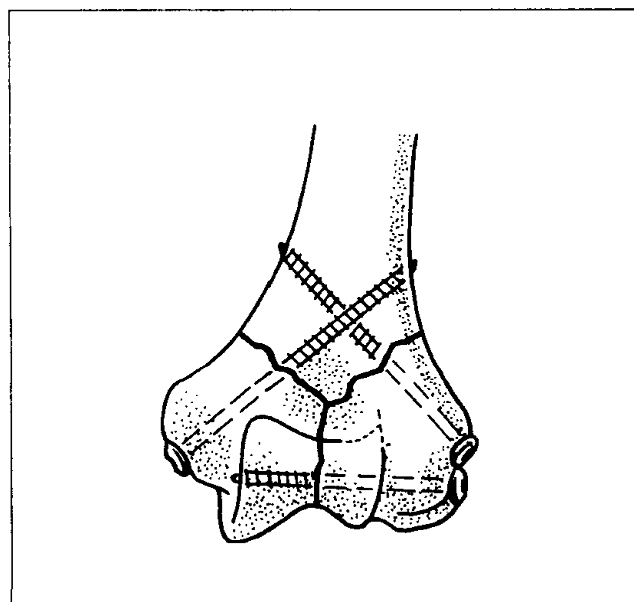


图 6

(7)缝合：将尺神经放回原位或前移，最后按层缝合切口。

【术中注意要点】

(1)采用肘后内侧切口，对软组织和关节囊的损伤少，易于显露和游离尺神经并避免损伤。

(2)髁上骨折的固定，其海绵螺钉应穿透肱骨段内外侧皮质。所有内固定物均不要阻塞鹰嘴窝和喙突窝，以防肘关节屈伸活动受限。

(3)海绵螺钉的螺纹不能在骨折处。

【术后处理】

如内固定坚强可靠，术后即可开始自主活动或将肘关节放于肘关节功能练习器上，进行缓慢而有限地功能锻炼，以促进关节软骨的修复和预防关节粘连。切忌人为的超限活动，否则就会发生骨化性肌炎和关节僵直。

5.2.4.2 皮质螺钉的操作

Manipulation of Cortical Bone Srew

【适应证】

皮质螺钉仅适用于固定长斜形和长螺旋形骨干骨折，其骨折斜面长度至少为骨折段骨干直径的 2 倍，一般用螺钉 2～3 枚。但单纯拉力螺钉的固定，是不能承担重量的，如需早期活动进行承重的功能锻炼，则必须用钢板保护。

【手术步骤】

手术时，先在邻近螺钉头部的一侧皮质骨上钻滑动孔，此孔的大小应与螺纹直径相同，这样螺钉就能在此孔内滑动；而在另一侧皮质骨上钻螺纹孔，此孔大小与螺柱直径相同或略大 1～2mm。这样，当螺钉尖端进入此孔后，就能抓住对侧皮质，当紧旋螺钉使其螺钉头顶在滑动孔侧的皮质上时，即可使骨块间产生加压固定。

现以 4.5mm 皮质螺钉为例：

骨折复位后，以持骨钳维持位置，用

4.5mm钻头导钻,垂直放于一侧骨折块的皮质骨处,以4.5mm的钻头插入导钻内,钻通该皮质骨即为滑动孔(图1A)。然后将外径4.5mm内径3.2mm的钻套置入此滑动孔内,使钻套尖端抵至对侧皮质的内侧面(图1B)。再用3.2mm钻头插入钻套内钻对侧皮质螺纹孔(图1C)。为使螺钉头旋入滑动孔内,故需用埋头钻扩大皮质滑动孔,使其深度约为皮质厚度之半(图1D)。用测深尺测量骨道长度,按此长度用4.5mm丝锥,在骨道内旋出螺纹(图1E、F)。最后用六角形改锥旋入合适长度的4.5mm皮质螺钉(图1G)。

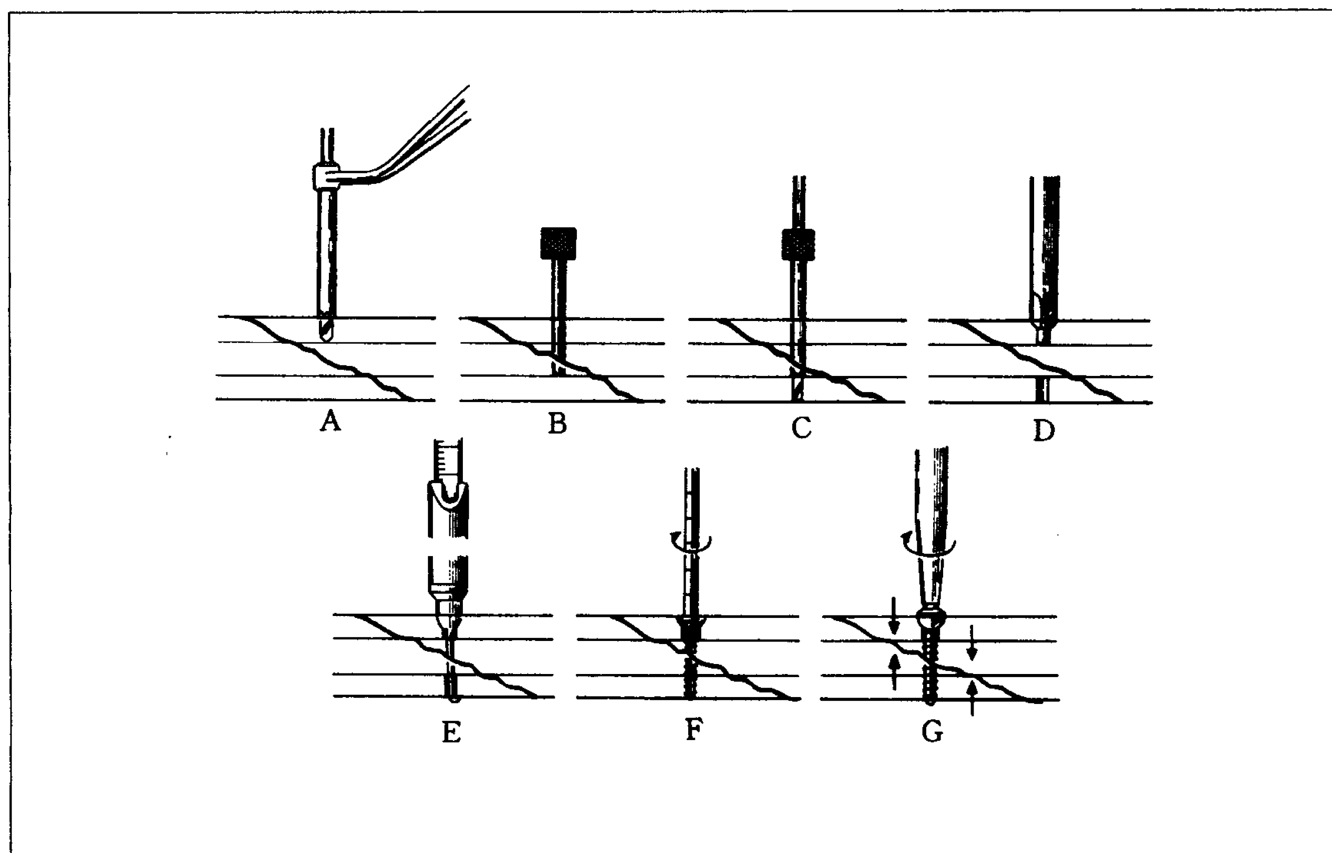


图1

【术中注意要点】

骨折段的对侧的皮质,只能钻螺纹孔,不要钻成滑动孔。若两骨折块的皮质都钻滑动孔,则螺钉旋入后永远不能加压,因为螺钉尖端不能支撑在对侧皮质上,两骨折断端就不能靠拢。

5.2.4.3 加压器与圆孔直钢板螺钉内固定的操作

Manipulation of Tensioner and Straight Plate with Round Screw Holes

【手术步骤】

按常规手术途径,切开骨折部皮肤、皮下组织,显露骨折段,不作骨膜下剥离,整复骨折使其解剖复位,选用长度合适的钢板,使钢板中心正置于骨折线处,用持骨器维持复位。先在较短的骨折段一侧距骨折最近(约1cm)的螺钉孔内放置导钻,用3.2mm钻头钻第一骨孔(图1A)。用测深器测量其深度,以便选用合适长度的丝锥和螺钉,然后在此钢板螺孔内垂直放入丝锥套,使丝锥攻纹时不致偏斜受卡或损伤软组织(图1B)。骨道螺纹攻旋后,通过钢板旋入合适长度的皮质螺钉,使其钢板固定在骨干上。然后于钢板另一端的骨干上,在加压器导钻引导下,用3.2mm的钻头钻一骨孔(图1C)。用一枚螺钉将加压器

固定在骨干上，并使加压器钩勾在钢板端孔内，用套筒扳手轻轻旋紧加压器，使其两骨折端紧密靠拢（图 1D）。在旋入第一螺钉的折块上，按上述操作方法，依次旋入其它螺钉（图 1E）。然后再用套筒扳手或扳子旋紧加压器，使两骨折块产生轴向加压（图 1F）。加压后再按上述操作程序旋进其余螺钉（图 1G）。最后取下加压器，用一枚较短螺钉旋入钢板的最后一个螺孔内，使其螺钉只通过钢板侧皮质，以减小应力集中（图 1H）。

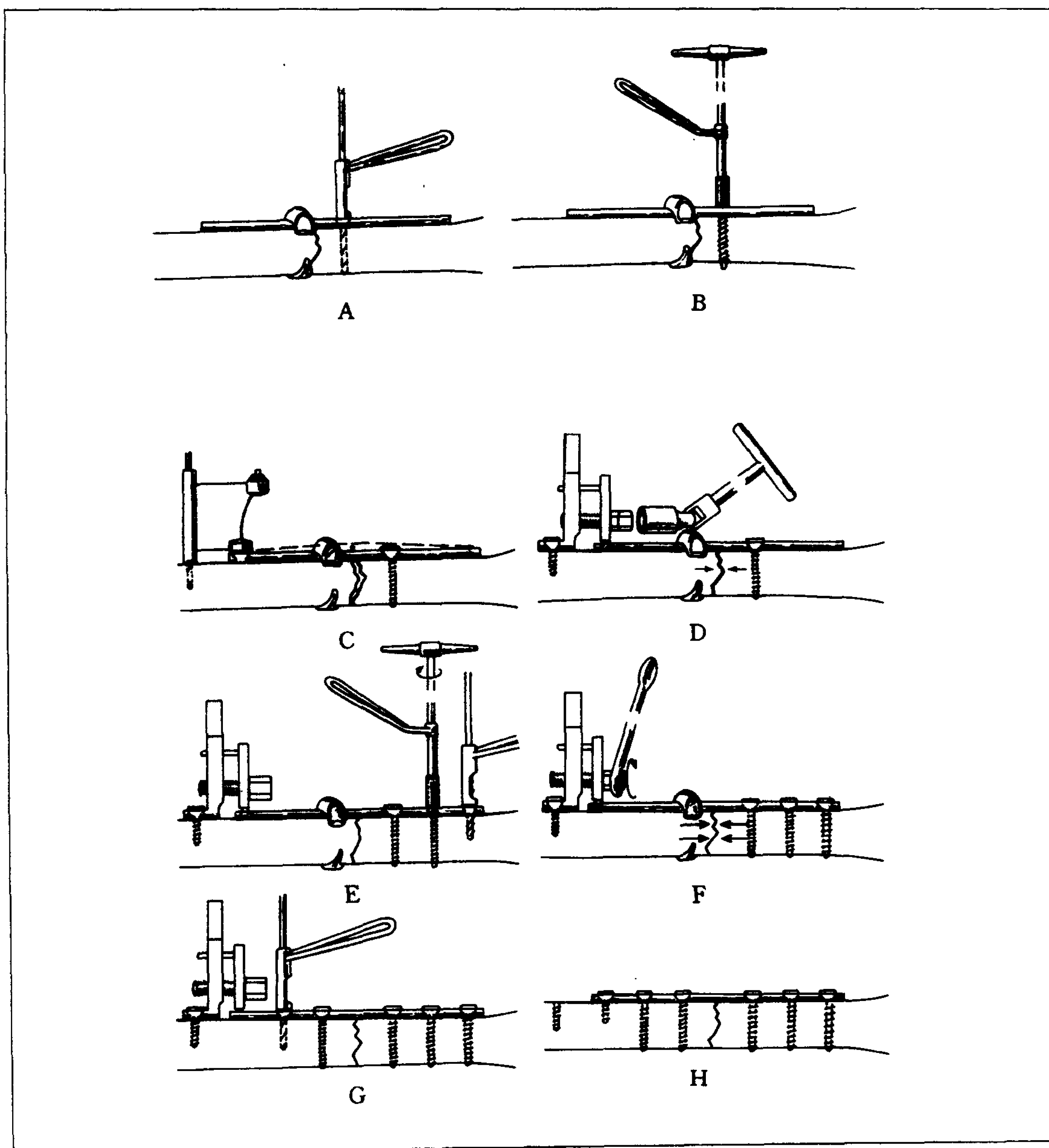


图 1

【术中注意要点】

（1）当骨干为斜行骨折，应用加压器加压时，其加压器应放在骨折斜面向下的骨折段上。这样在旋紧加压器时，骨折断端间才会紧

密靠拢轴向加压，不致移位（图 5-2-28）。

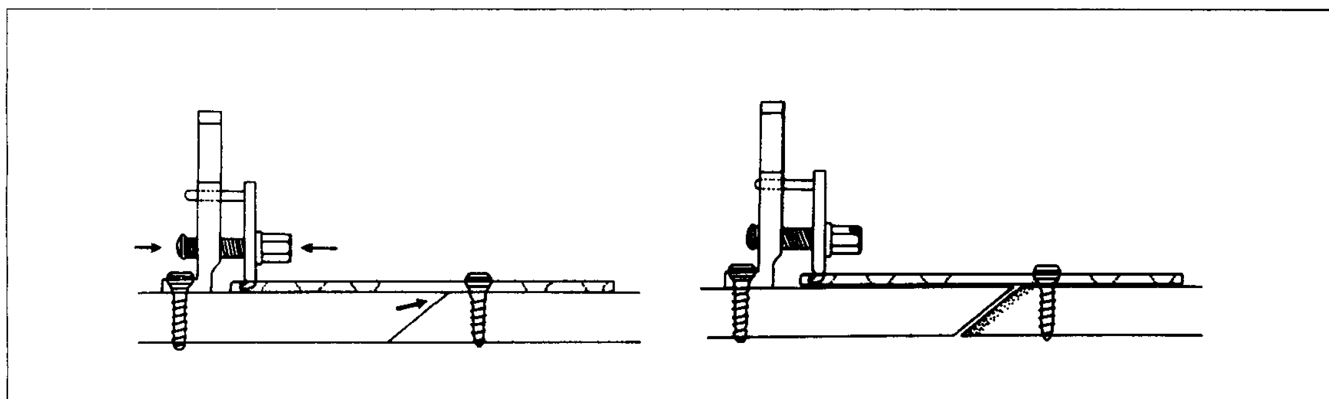


图 5-2-28 加压器应放于骨折斜面向下的骨折段上

如加压器安装在骨折斜面向上的骨折段上，加压时此骨折段因挤压滑移，发生移位，而不能产生轴向加压（图 5-2-29）。

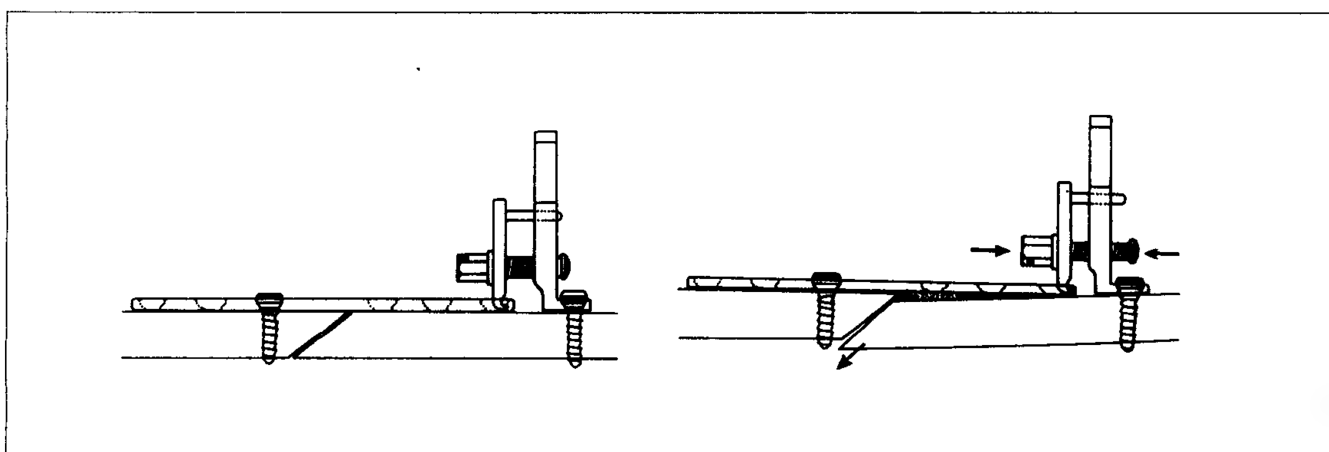


图 5-2-29 加压器不可放于骨折斜面向上的骨折段上

（2）钢板端可用短螺钉，螺钉仅通过钢板侧皮质。这样可降低钢板与骨质交界处的应力集中和钢板区对骨的应力遮挡，从而防止或减少钢板的疲劳弯曲断裂和钢板端骨折。

（3）用加压器产生轴向加压后，于斜行骨折块间，尽可能用一枚拉力螺钉斜穿骨折线。这样能明显地增强内固定的稳定性（图 5-2-30）。

（4）直钢板置于张力侧，加压时仅邻近钢板的一侧有加压作用，对侧皮质出现裂隙（图 5-2-31）。

若钢板中段轻微弯曲，能使对侧皮质加压，并增加骨折横断面的加压面积，使整个骨折面处于加压状态，骨折无间隙（图 5-2-32）。

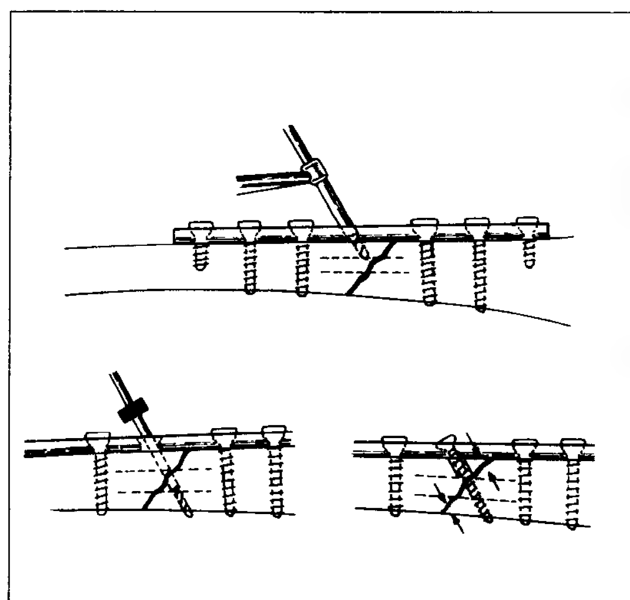


图 5-2-30 于斜行骨折块间用一枚拉力螺钉斜穿骨折线

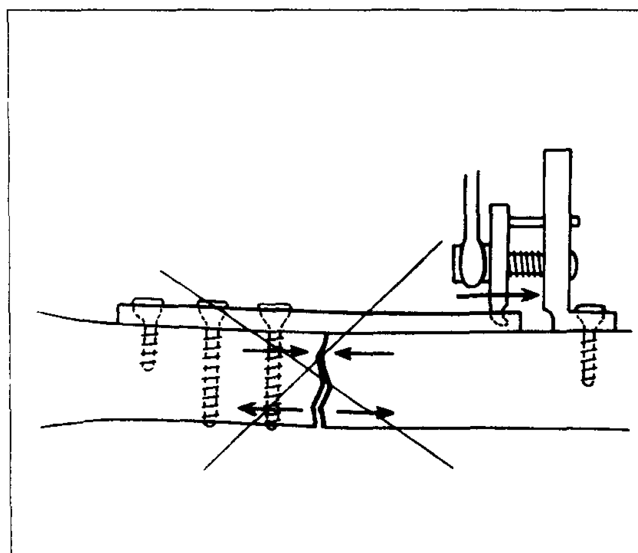


图 5-2-31 直钢板置于张力侧时，对侧皮质出现裂隙

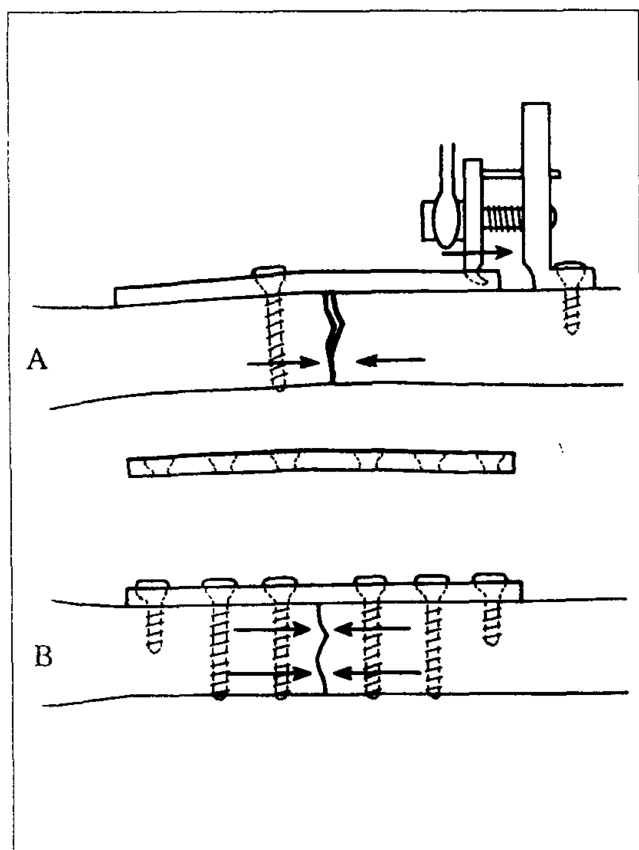


图 5-2-32 钢板中段宜轻微弯曲

5.2.4.4 自动加压钢板螺钉内固定的操作

Manipulation of Dynamic Compression Plate

【手术步骤】

(1)骨干横断骨折用 DCP 轴向加压：按常规手术途径显露骨折段，整复骨折，使其解剖复位。选用长度合适的自动加压钢板，放置骨干上。首先在一侧骨折段靠近骨折线的螺孔处，在中立导钻引导下，用 3.2mm 钻头钻孔并测量骨孔深度，以便选用相应长度的丝锥和螺钉。用 4.5mm 丝锥在骨孔内攻旋螺纹，旋入第一枚皮质螺钉，使钢板固定在骨干上，但螺钉不要完全旋紧，调整钢板，使螺钉处于钢板螺孔的偏心位上。再于另一侧骨折段与其相对应的螺钉孔处，在承重导钻引导下，用 3.2mm 钻头钻第二骨孔，故此骨孔处钢板螺钉孔的偏心位，距骨折线越远越好。然后按上述程序测深，攻旋螺纹，旋入第二枚螺钉，从而使骨折处产生轴向加压，并将第一枚螺钉完全旋紧，以增强加压作用，使骨折块进一步相嵌。钢板上的其它螺钉孔，可在中心导钻引导下，按上述操作钻孔、测深、攻纹、旋入螺钉(图 1)。

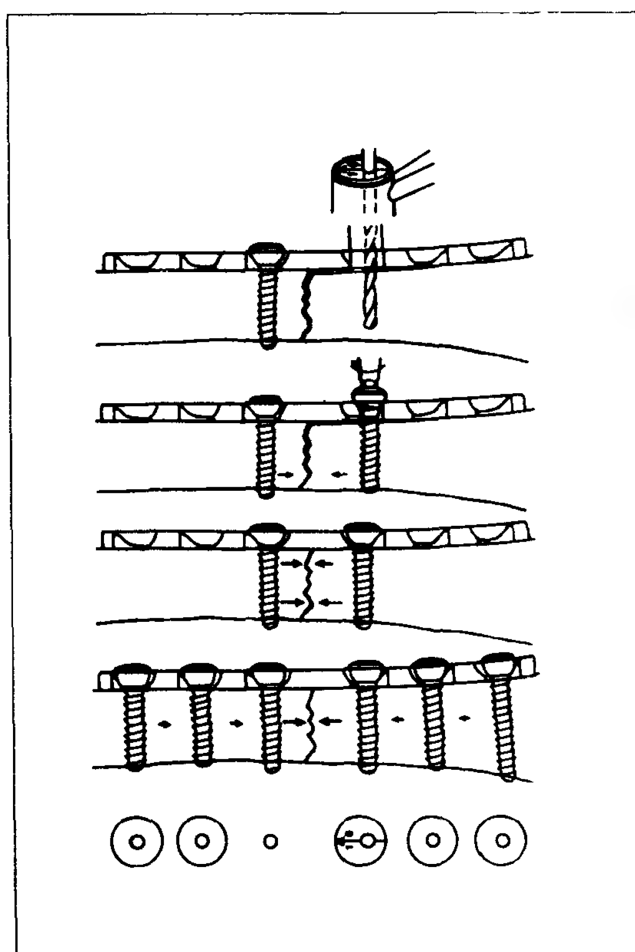


图 1

(2)骨干短斜行骨折用 DCP 轴向和折块间联合加压：骨折复位前，先在骨折斜面向下

的骨折块上用 4.5mm 钻头钻滑动孔(图 2A)。然后整复骨折,使其解剖复位,放置合适长度的钢板,用持骨钳使其与骨干暂时固定,同时将内径 3.2mm 的钻套经钢板螺钉孔,插入事先钻好的滑动孔内,使钢板得到进一步稳定(图 2B)。

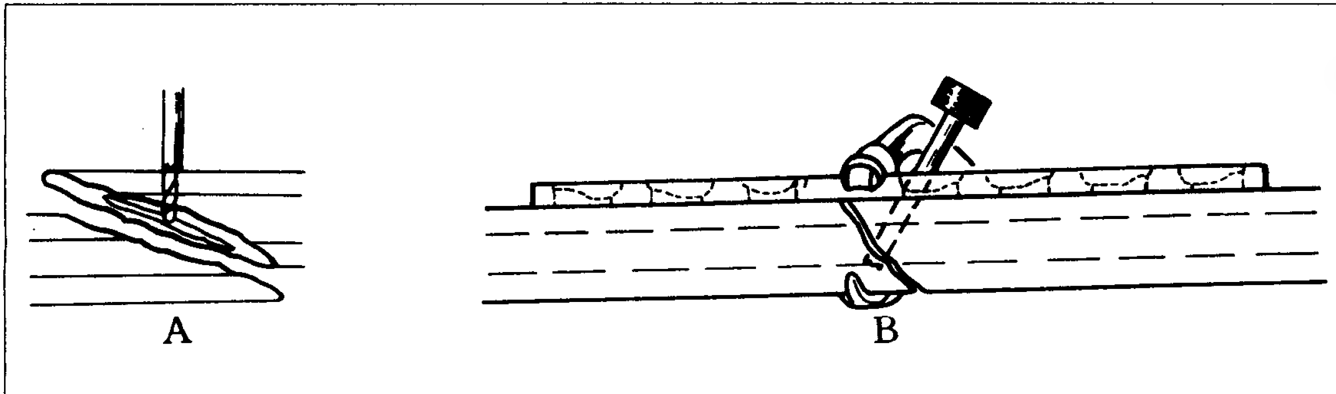


图 2

随后于骨折另侧邻近骨折线的钢板螺钉孔处,在中立导钻引导下,用 3.2mm 钻头钻骨孔并测量骨孔深度,以便选用相应长度的丝锥和螺钉(图 3A)。用 4.5mm 丝锥在骨孔内攻旋螺纹,旋入 4.5mm 皮质螺钉,取出滑动孔内的钻套,以便在滑动孔侧的骨折段上与滑动孔邻近的螺钉孔处钻第二骨孔,第二骨孔应在承重导钻下,用 3.2mm 钻头钻孔(图 3B)。然后按上述同样方法和程序测深、攻纹、旋紧第二枚皮质螺钉,使其产生轴向加压,从而使钢板侧皮 质紧密对合,而钢板对侧皮质却有少许分离,为使其分离的骨折间隙闭合,故于滑动孔内置入内径为 3.2mm 的钻套,用 3.2mm 钻头斜钻对侧皮质的螺纹孔(图 3C)。旋入拉力螺钉,增加折块间加压,使分离的骨折间隙闭合(图 3D)。钢板上的其余螺钉孔在中立导钻引导下,按上述操作钻孔,测深,攻纹,旋入其余螺钉(图 3 E)。

(张伯勋)

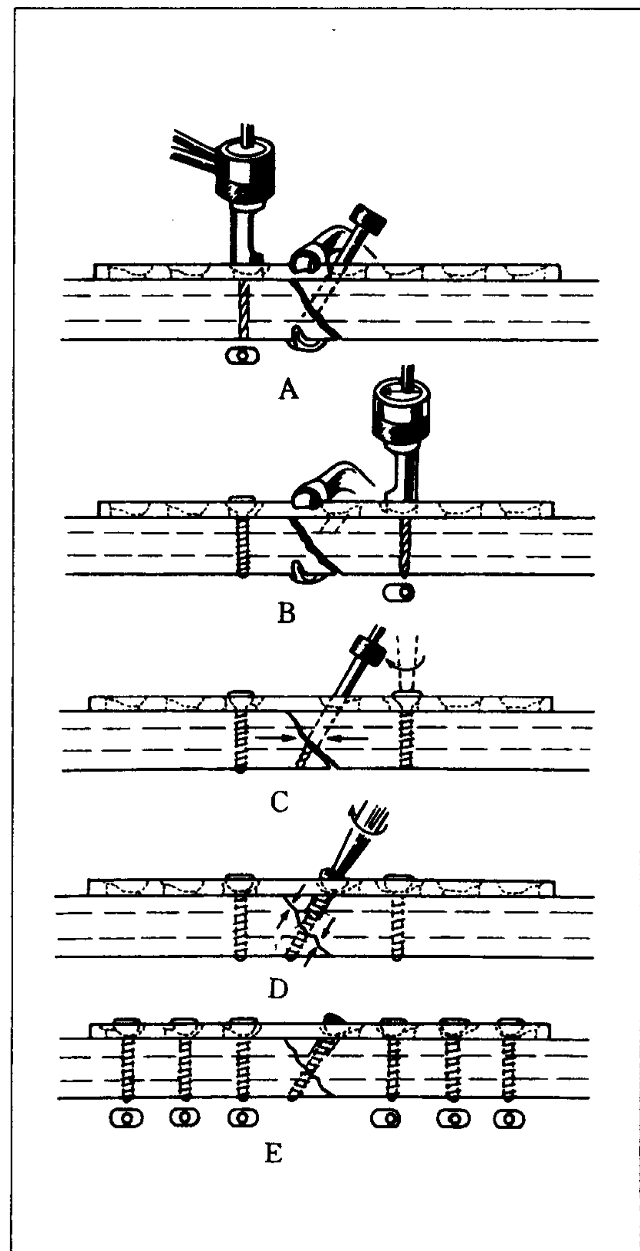


图 3

5.2.4.5 加压髓内针

Intramedullary Compression Nail

加压髓内针是60年代末期发展起来的一项骨折内固定技术。它实际上是一种髓腔内加压钢板，可使骨折两断端紧密相嵌，这也是区别于其它种类髓内针的显著特点。

髓内针的横截面呈四边形，直径为12.5mm，两侧壁开有若干个直径4.5mm的横孔，允许直径为4mm的细螺纹钉通过。针顶部有4个略粗的斜孔，允许直径6.5mm的加压螺钉通过。各横孔及斜孔之间的距离为15mm。髓内针长30～40cm，可根据骨折的部位及类型挑选。髓内针配有与其横孔孔距相等的T形辅助架。在手术操作时可稳定骨折端并引导钻头准确进入髓内针横孔。它既是临时的外固定架，又是导向器。加压过程的完成是利用一个弹性加压器，将它置于骨折近段髓内针顶端，收紧加压器时，通过髓内针将牵引力传到骨折远段横向细螺纹钉上，使骨折远断端向近断端靠拢并嵌紧，与使用加压器的加压钢板原理相似，但它不是一侧加压为主，而是双侧对称加压。

另外，髓内针还有直径为10.5mm者，可供特殊情况下使用，如髓腔过窄及肱骨骨折等。最短髓内针为20cm长，可用于股骨上段横行骨折。最长可达60cm，使用它同时可做膝关节融合术后的内固定。

这种四边形髓内针与圆形的骨髓腔相嵌，有利于骨髓腔内的血液供应。髓内针的强度比股骨干高1.1～1.8倍，三根细螺纹钉的强度与髓内针强度相等。其它生物学指标与骨近似。髓内针均在髓腔内，避免了一般髓内针外露部分引起的疼痛、关节活动受限及针端形成滑囊肿的缺点。粉碎性骨折、髓腔较宽部位的骨折，如股骨干中下1/3骨折也可使用。

【适应证】

（1）主要用于股骨干骨折。包括股骨干粉碎性骨折，多段骨折，中下1/3骨折延迟愈合、不愈合、畸形愈合；也可用于其它内固定方法失败的骨折和病理性骨折。

（2）可用于肱骨干及胫骨骨折。

（3）如骨折为横形、短斜形、短螺旋形或蝶形，用此髓内针加压作用就更明显。

【禁忌证】

（1）高龄病人及骨质疏松病人，可因骨质疏松而使髓内针及螺纹钉极易松动，因而不仅起不到加压作用，还易造成骨质破损。

（2）儿童因骨本身塑形能力强，应用闭合复位及外固定往往能达到满意效果，骨折端稍有畸形也可自行矫正。使用髓内针容易损伤骨骺，影响骨的生长，故不宜用此种髓内针治疗。

（3）有感染倾向者，特别是伤口污染较重的开放性骨折病人；火器伤造成的骨折也不能立即使用此方法。

【麻醉与体位】

连续硬膜外麻醉或气管插管静脉复合麻醉。病人取仰卧位，患侧臀部垫高，使身体与手术台成45°。

【手术步骤】

（1）切口：股骨干上1/3骨折时，用大腿后外侧切口（图1）。

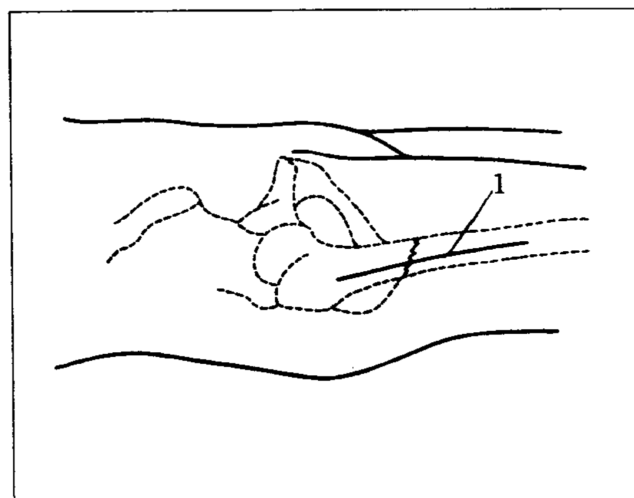


图 1

1—切口

从大腿外侧肌间隔进入，显露骨折端（图2）。

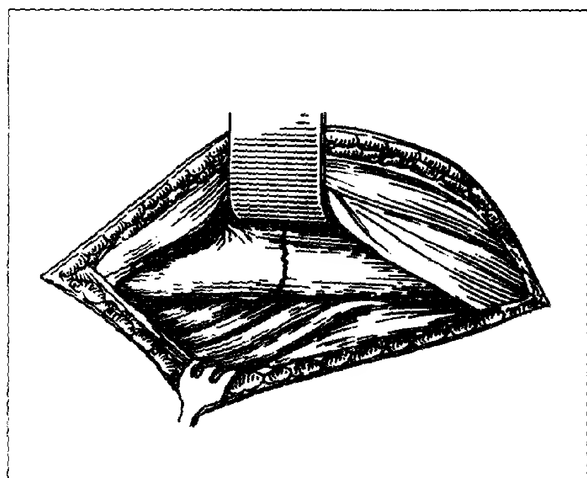


图 2

若中段或下1/3骨折，则用大腿前外侧切口（图3）。

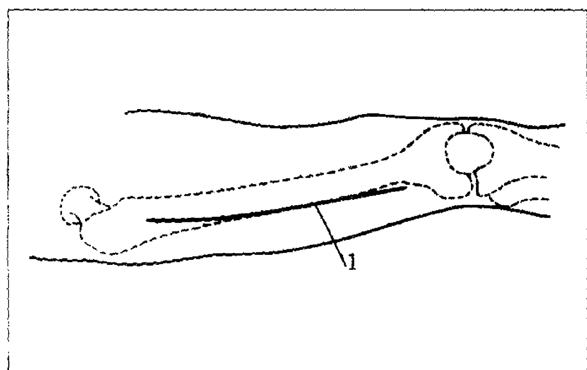


图 3

1—切口

从股直肌和股外侧肌之间进入，显露骨折端（图4）。

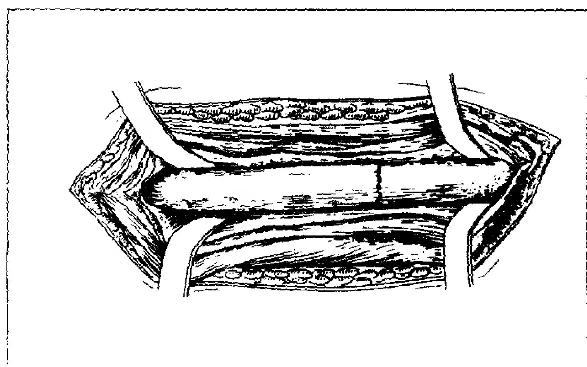


图 4

然后，需在大粗隆顶端作一补充切口（图5）。

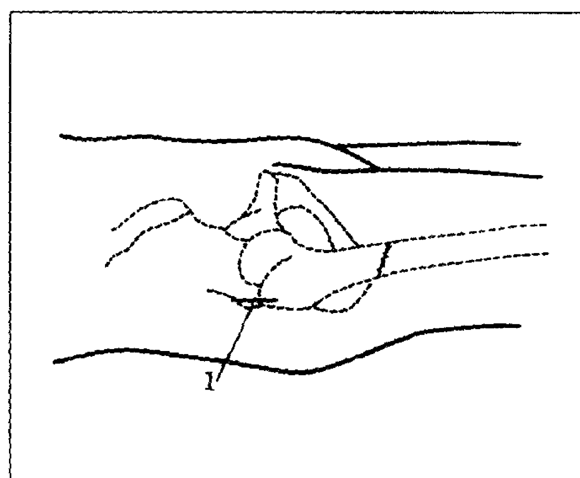


图 5

1—切口

（2）加压器、髓内针及辅助架（图6、7）。

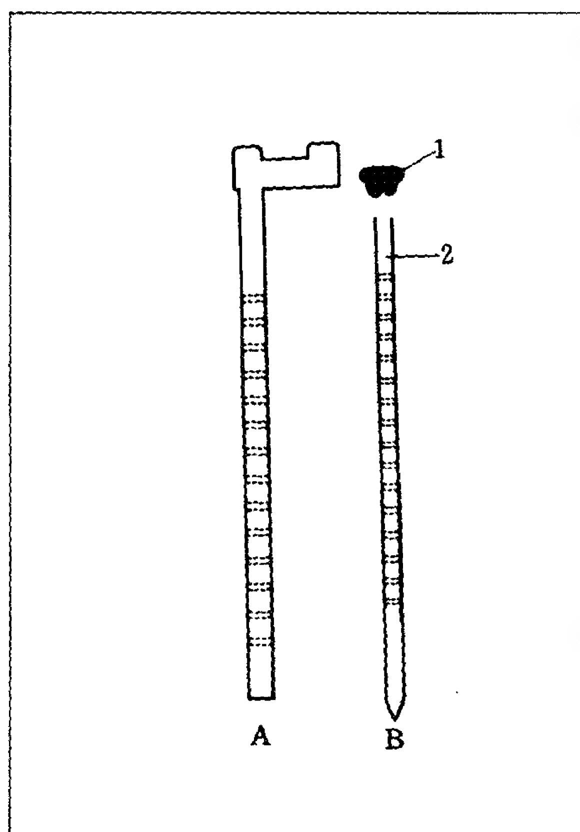


图 6

A—辅助架；B—1—弹性加压器；2—髓内针

将弹性加压器试行旋入髓内针顶端（图7）。

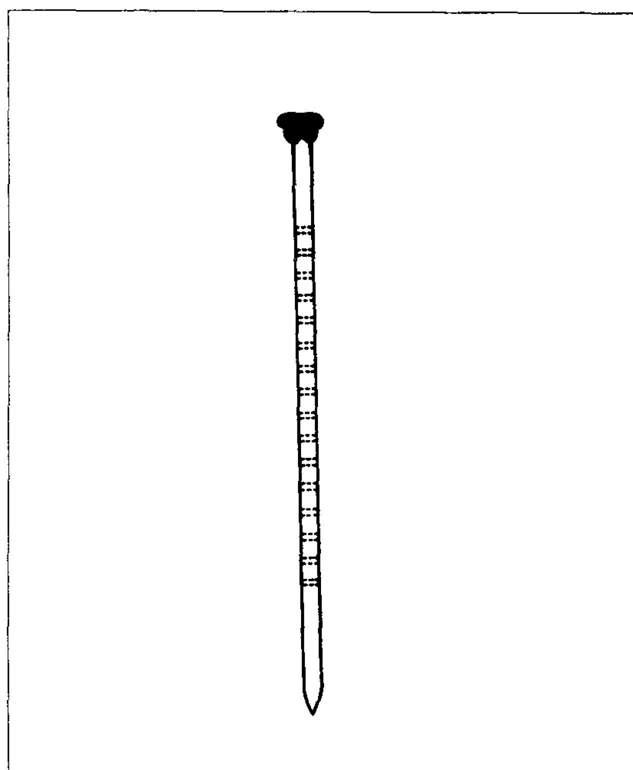


图 7

仔细检查辅助架上的横孔是否与髓内针横孔在同一水平面(图 8)。

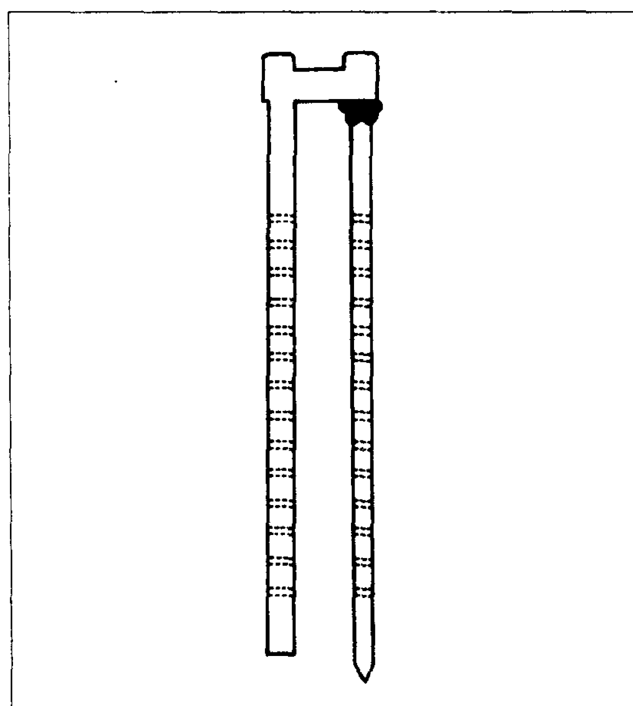


图 8

(3)扩大髓腔:利用补充切口在大粗隆顶的内侧,用直径 13mm 的长钻头开通骨皮质及髓腔,并穿过骨折端(图 9)。

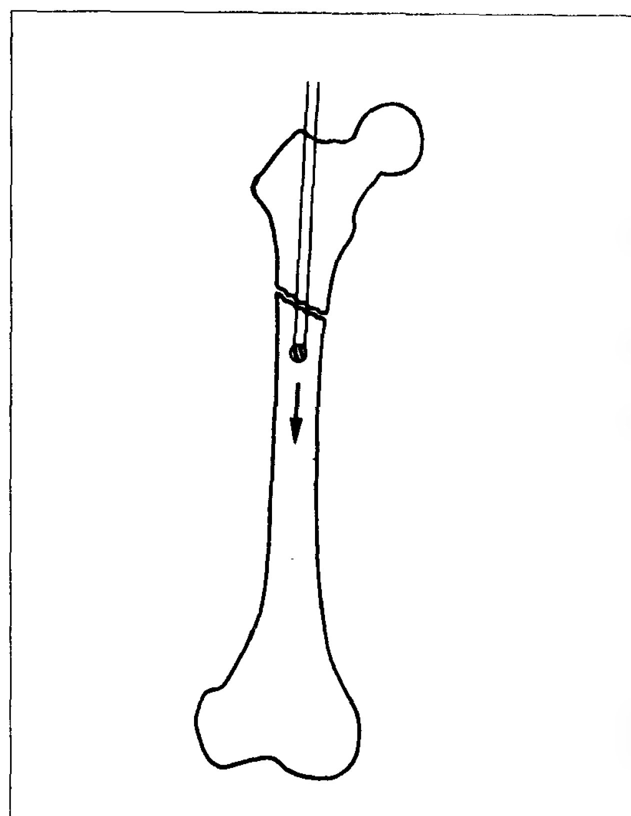


图 9

如为股骨下段骨折,也可从骨折端分别向远段及近段的髓腔扩孔(图 10)。

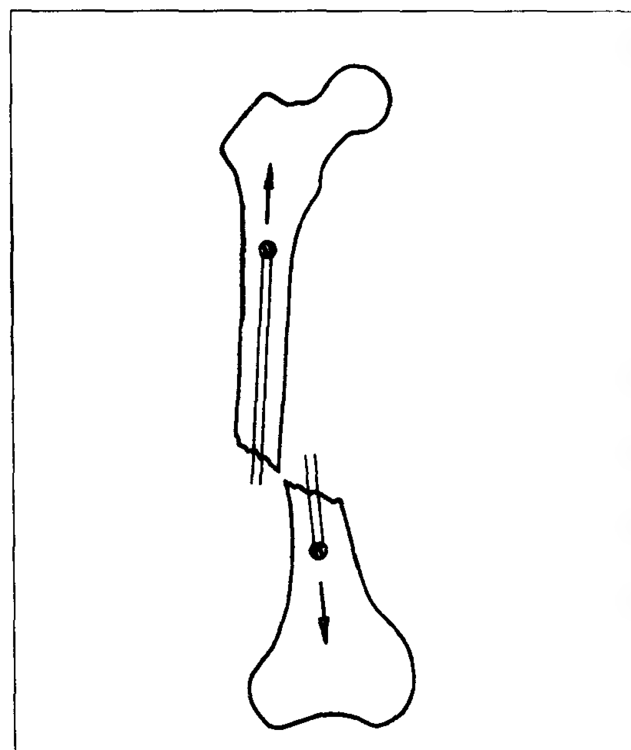


图 10

(4)放入髓内针:用手将髓内针从大粗隆开孔处向下放入(图 11)。

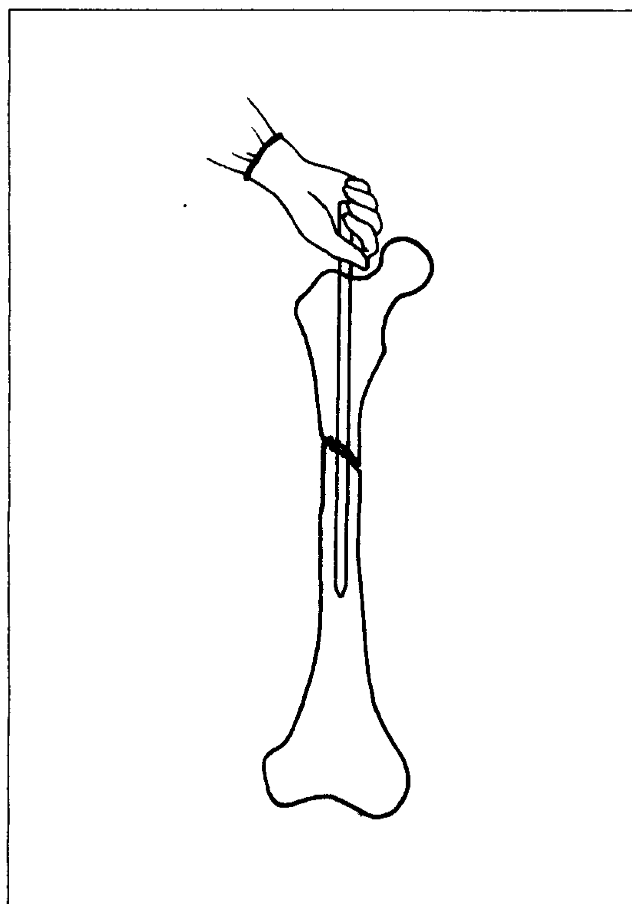


图 11

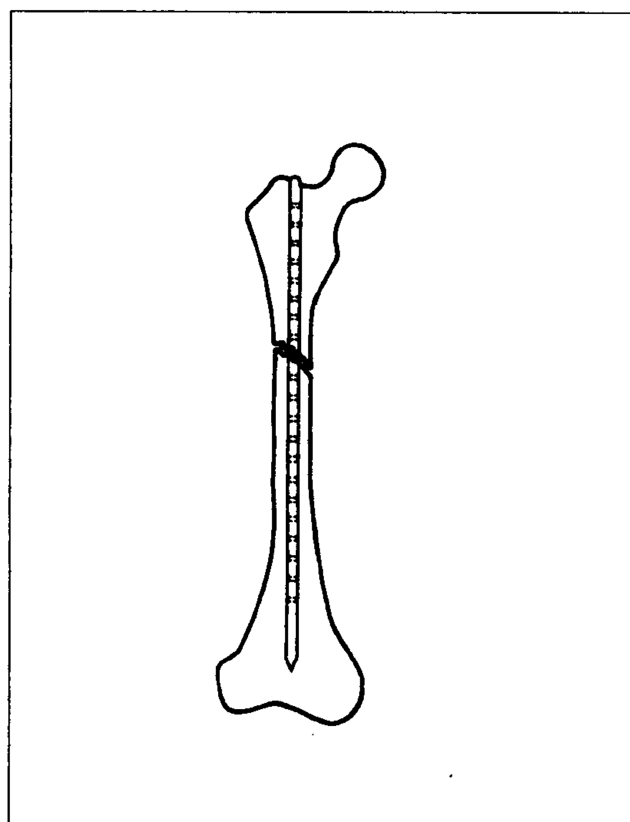


图 12

可边旋边放入。如感觉髓腔有狭窄，可反复磨钻髓腔。绝不能用锤子把髓内针打入髓腔。如果用锤子强行打入，可能造成髓内针卡在髓腔内而进退两难，同时也容易使横孔变形无法使用。髓内针顶端与大粗隆平齐即可(图 12)。

(5)安装辅助架及骨皮质钻孔：将辅助架横杆的一端插入加压器，在辅助架横孔的引导下，用直径 4mm，长 15 cm 钻头钻通骨折远段外侧骨皮质，并使其骨孔与髓内针横孔相通，然后再钻透对侧皮质(图 13)。

钻头留在原位，起稳定骨折端作用。以辅助架横孔为标志逐个在骨折远段钻孔，都要钻通对侧皮质。

(6)旋入螺纹钉固定骨折远段：在已钻孔的位置处，拧入直径 4.5mm 的螺纹钉，使骨折远段与髓内针紧密固定(图 14)。

(7)加压：紧缩髓内针顶端的加压器，便可使骨折远端向近端靠拢，嵌压。直视下可观察到加压效果(图 15)。

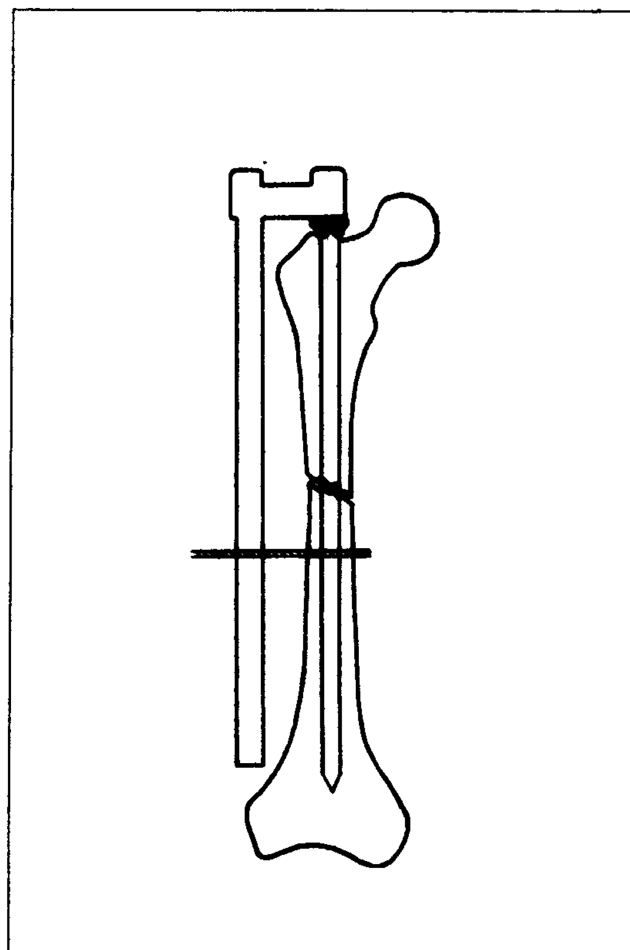


图 13

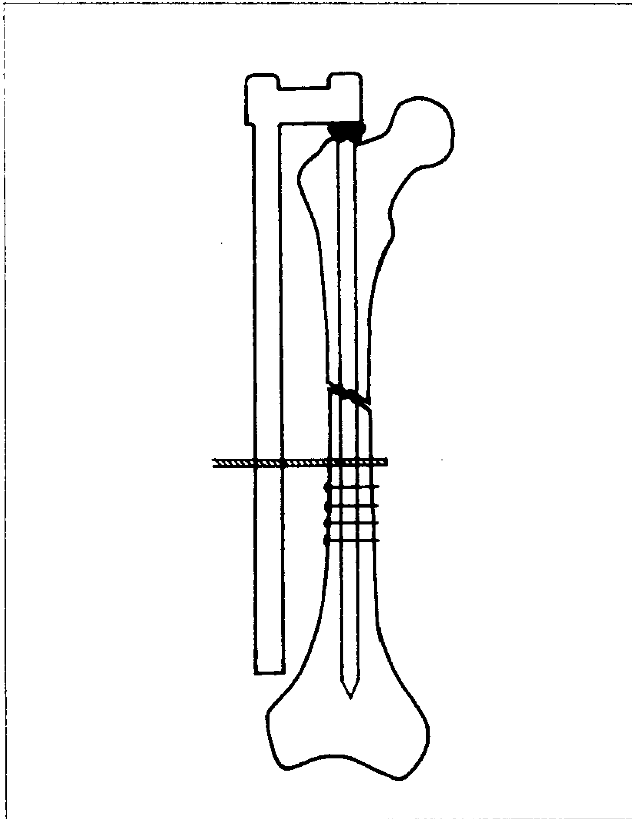


图 14

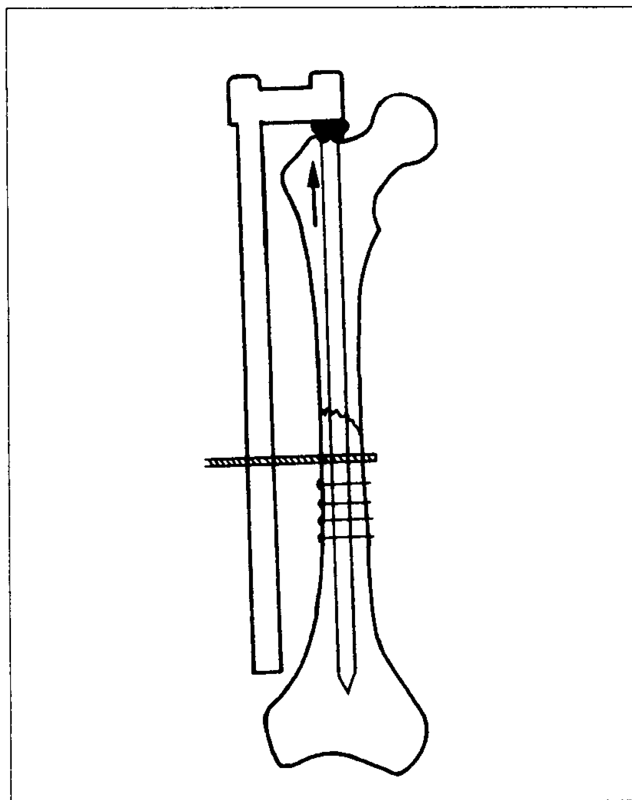


图 15

(8)固定骨折近段:按骨折远段方法,于骨折近段分别逐个钻孔,拧入相同的螺纹钉,从而使骨折近段也与髓内针紧密固定(图 16)。

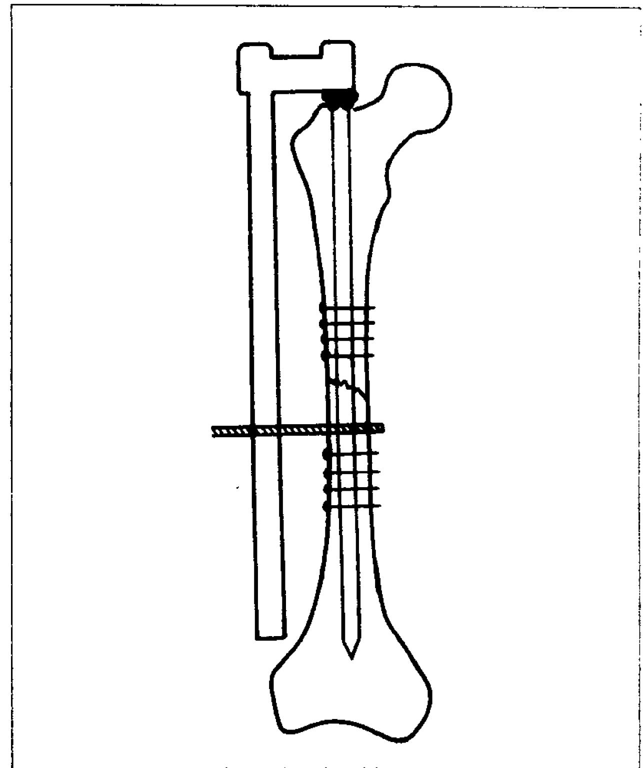


图 16

(9)取下辅助架及加压器:将滞留在骨折远段的长钻头退出,换一枚螺纹钉拧入该孔,最后取下辅助架和加压器(图 17)。

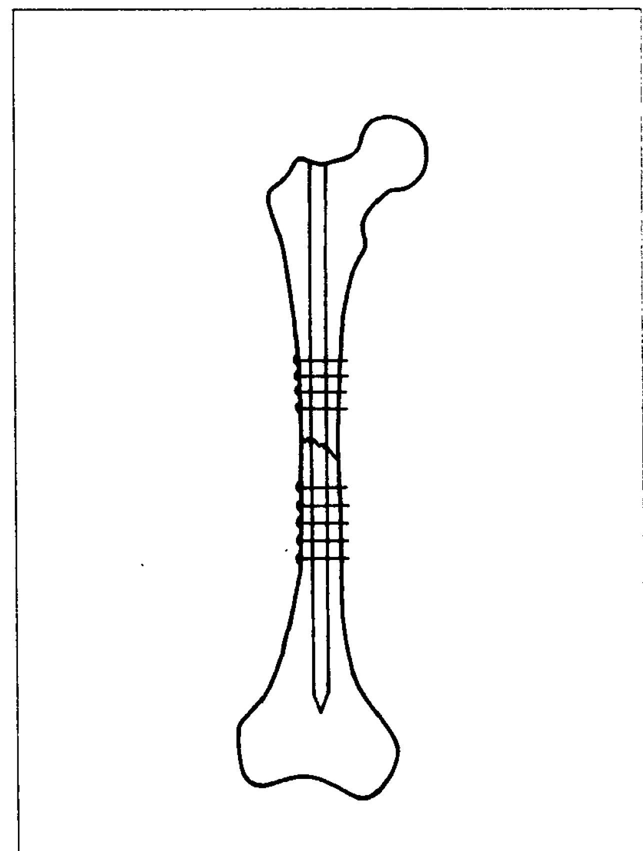


图 17

【术中注意要点】

(1)如果骨折端不需要加压,先用长钻头钻入骨折近段,再用另一长钻头钻入骨折远段,用这两个钻头稳定骨折及辅助架。再用18cm长钻头在骨折远、近段分别钻孔,拧入螺纹钉后,退出钻头再换上螺纹钉。螺纹钉切不可用锤子击入。

(2)骨皮质钻开后,如果寻找髓内针横孔有困难,可将辅助架移开,用探深器沿钻开的一侧皮质孔向上或向下探明髓内针横孔位置,然后调整钻头位置,通过此孔穿过髓内针横孔至对侧皮质后,再放辅助架。这样,其它横孔的位置就容易确定了。

(3)如果需要做骨延长,可先将钻头打入骨折近段,撑开骨折端,于骨折裂隙处再行植骨或填入其它生物材料,则骨即可延长,然后再拧入远段螺纹钉。

(4)如果要短缩骨的长度,则先将钻头钻入骨折远段,拧入螺纹钉,于骨折端切除部分骨质后,再行加压,骨即短缩。再拧入近段螺纹钉。

(5)使用髓内针的长度及螺纹钉的数目,可根据骨折部位及类型决定。但髓内针最短不得<20cm,骨折端两侧各不少于三枚螺纹钉。

(6)如合并股骨粗隆下骨折或股骨颈骨折,需要利用髓内针顶端斜行孔将螺钉旋入股骨颈时,则需使用X线机在电视监视下进行。此时应使用直径14.5 mm的髓内针。斜孔用6.5mm的加压螺钉。第一枚螺钉应位于股骨颈偏上方,矫正骨折旋转畸形后,再打入其它螺钉(图18)。

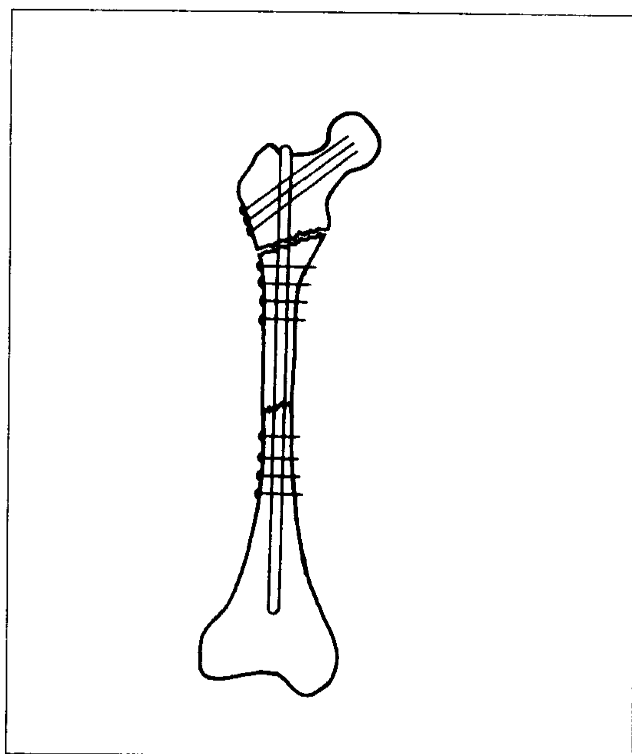


图 18

【术后处理】

术后应用有效抗生素预防感染,早期开始肌肉等长收缩并逐渐进行关节屈伸活动,但不可作直腿抬高动作。新鲜横断骨折病人术后2周可扶拐少量负重下地活动。其它类型的骨折可根据具体情况适当延长卧床及下地活动时间。弃拐行走要根据术后X线片上所显示的骨折愈合情况而定,一般术后3个月到半年骨折可达骨性愈合。

术后数月可发现螺纹钉及髓内针有松动迹象,这有利于骨痂的形成及骨折后力线重新排列。

【主要并发症】

(1)开放性骨折应用加压髓内针应非常慎重。此类骨折如用髓内针固定,其感染率可高达10%。一旦发生感染,必须将髓内针拔除,并清除死骨及肉芽组织,充分引流,大量应用有效抗生素,感染才能控制。而且骨折常常延迟很长时间,甚至数年之后才能愈合,肢体功能将受到严重影响。

(2)病人负重后,有时螺纹钉弯曲、变形甚至折断。这是螺纹钉与股骨干不垂直造成的。

(3)股骨干下1/3骨折,术中要注意勿损伤腓总神经,如过分牵拉可造成足下垂。

(4)骨折延迟愈合。这往往是骨膜剥离广泛造成的。因此,除骨折端外,其余部位的外骨膜不要剥离。

(刘郑生 张伯勋)

5.2.4.6 梯形加压钢板固定

Fixation with Trapezoid Compression Plate

加压内固定钢板应用于临床虽已40余年，但所用钢板多为长形，因自骨干一侧加压，对侧骨折面容易张开。根据Wirth报告，用长形钢板自一侧加压后，骨折上下端骨折面80%不能互相接触。为了克服以上缺点，葛宝丰等于1964年研制了梯形加压钢板。临床应用118例，主要用于骨折不愈合及畸形愈合，其中12例用于新鲜严重的粉碎性股骨干骨折，均取得满意效果。

梯形加压钢板是将两个特制的长形钢板用拱形两横梁相连呈梯形框。两长钢板一长一短，每端各有一瓜子形加压孔，两横梁稍薄，便于使用时依股骨粗细预折，使钢板紧贴于骨干，而横梁稍悬起，避免对骨干造成横向压迫，此外，还设计有用于严重粉碎性骨折的多梯形加压钢板。

作者曾用相同重量和相同材料制成的Bagby加压钢板和梯形加压钢板，固定于小牛胫骨，进行了横向抗弯和扭转试验。结果表明，梯形加压钢板固定组其抗弯能力和抗扭转能力，均较加压钢板固定组大。用梯形加压钢板固定组骨折保持相对稳定，且变形为可塑性，无拔钉现象。在临床应用病例中，术后不用外固定，3～9d可扶拐下床活动，有效地减轻或避免了关节僵硬和肌萎缩。而且，梯形加压钢板较长形加压钢板轻便，长度亦大为缩短，避免了较大范围的剥离骨膜。X线摄影都显示有丰富的外骨痂形成，故梯形加压钢板内固定没有对骨折端造成过度的应力性保护，有利于外骨痂的形成。因骨折端在横梁竖臂的包围中，虽早期负重，亦不会造成骨折端的错位。

【手术步骤】

按常规方法显露骨折断端，将骨折整复后，把梯形加压钢板置于股骨前外侧，先在骨折近端将两臂用螺钉固定，再用特制锥形螺钉自瓜子形钉孔的尖端旋入，随螺钉的旋入，钢板被迫向下滑动，骨折远端随之上移，使骨折端尖产生纵向压缩力，同时自短臂的瓜子形钉孔再旋入一枚锥形螺钉，二螺钉同时旋紧，骨折断面均匀靠紧，然后旋入其他螺钉。Ⅰ型梯形框钢板(图1A)在旋入短臂螺钉时操作有些不便；Ⅱ型钢板将短臂钉孔内移于横梁上(图1B)，操作较方便，亦不影响内固定效果；对于严重的股骨干粉碎性骨折，Ⅲ型或多阶梯形加压钢板(图1C)则具有其独特的优越性能(图2)。检查骨折对位满意。螺钉旋紧后，依次缝合切口，留置负压引流管。

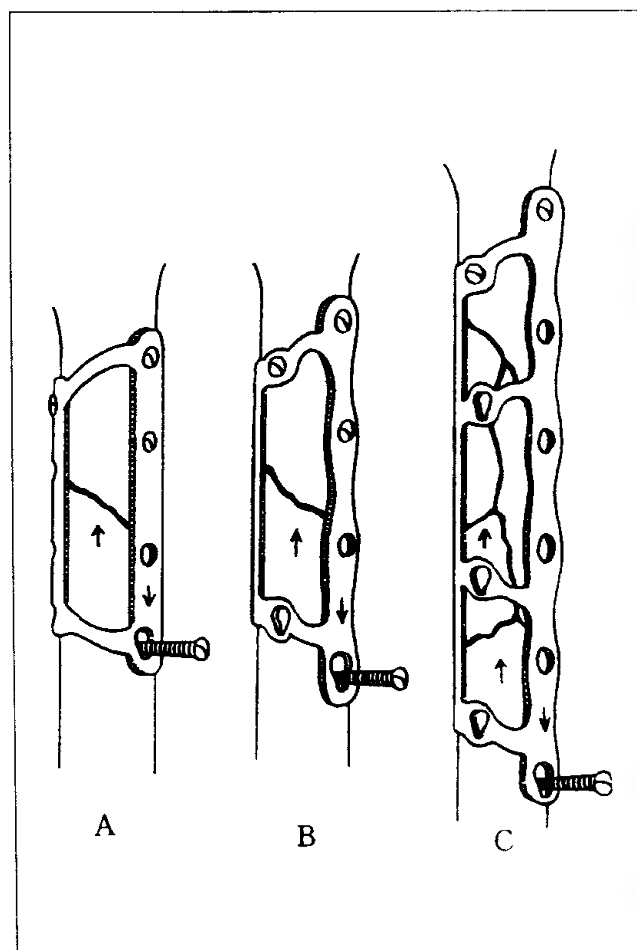


图 1

A—Ⅰ型钢板；B—Ⅱ型钢板；C—Ⅲ型钢板

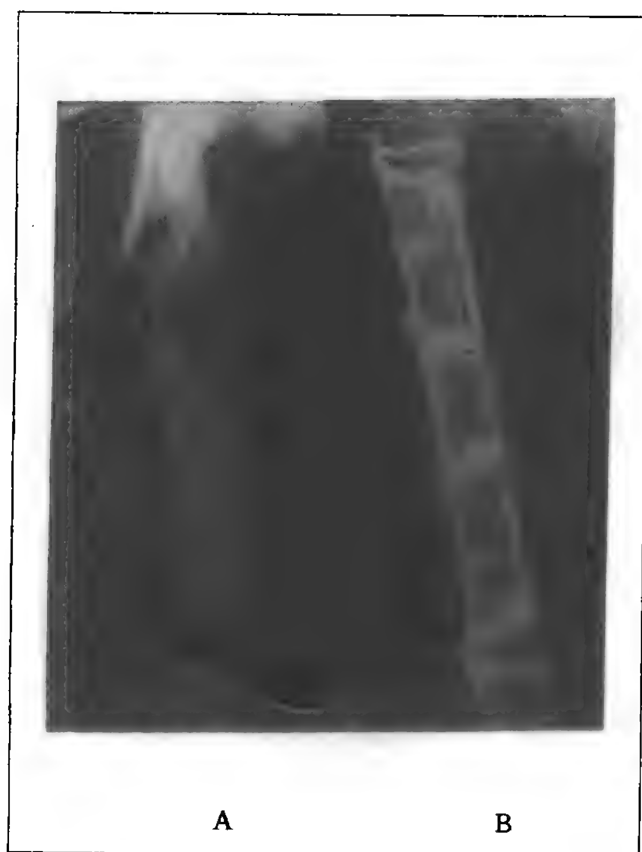


图 2
A—股骨干粉碎性骨折术前；
B—Ⅱ型梯形加压钢板内固定后

【术后处理】

(1)24～48h 后可拔除负压引流管。

(2)除严重粉碎性骨折外，术后鼓励在床上活动关节，3～7d 后可扶拐，不负重下地活动。

(3)严重粉碎性骨折病人，不宜过早下地活动。

(4)术后 3 个月拍片，了解愈合情况。

(5)术后 1.5～2 年可去除内固定

（葛宝丰）

参考文献

1 陆裕朴，等主编．实用骨科学．第 1 版．北京：人民军医出版社，1991.

2 马元璋，徐敏新，等．骨折的压缩内固定手术．中华外科杂志 1981；19(3)：177.

3 屠开元，等．骨折内固定的基本原则．骨与关节损伤杂志 1986；1：1.

4 裘世静，柴本甫．不同接骨板固定后骨折修复的超微结构研究．中华外科杂志 1990；28(2)：88.

5 王桂生主编．骨科手术学．第 1 版，北京：人民卫生出版社，1988.

6 王以进．骨的生物力学及其临床意义．中华外科杂志 1982；20(5)：307.

7 王亦璁，等主编．骨与关节损伤．第 1 版．北京：人民卫生出版社，1980.

8 王亦璁，荣国威．加压钢板应用中的几个原则问题．中华外科杂志 1980；18(3)：273.

9 徐莘香．长骨固定的新进展与新概念．中华骨科杂志 1991；3：218.

10 杨立民．自身加压钢板的临床应用．中华外科杂志 1985；23(7)：403.

11 杨立民，等．角形接骨板的研制与应用．中华骨科杂志 1992；1：69.

12 荣国威，等．骨折内固定的基本原则．骨与关节损伤杂志 1986；1：1.

13 张伯勋，等．加压钢板临床应用体会．中华外科杂志 1984；22(2)：100.

14 张伯勋，等．浮膝损伤．创伤杂志 1989；5(3)：145.

15 Bagby GW. Compression bine－plating. J Bone Joint Surg 1977；59(A)：625.

16 Danis R. The aim of internal fixation . Clin Orthop 1979；138：23.

17 Huckstep RL. The huckstep intramedullary compression nail • Clin orthop 1986；212：48.

18 Huckstep RL. Huckstep Intramedullary compression Nail and Ceramic Hip • 3rd Sydney：Yennora Press. 1983. 15.

19 Huckstep RL. Rigid intramedullary fixation of femoral shaft fracture without compression. J Bone Joint Surg 1972；54B：204.

20 Jaworski ZFG，et al. Effect of Long－term immobilization on the pattern of Bone loss in older dogs . J Bone Joint Surg 1980；62B(91)：104.

21 Mazess RB. Whedon GD. Immobilization and Bone. Calcif Tissue Int 1983；35(3)：265.

22 宋献文,等译．内固定手册．第2版．柏林:斯普林格出版社,1983.

23 O' sullivan ME. Current concepts review the effects of fixation on fracture-healing. J Bone Joint Surg 1989;74A(2):306.

6 骨折外固定

External Fixation of Fractures

骨折外固定是固定骨折断端的一种方法，是指在骨折的近心和远心骨段经皮穿放钢针或钢钉，再用坚硬的金属或塑料连接杆和钢针固定夹把裸露在皮肤外的针端彼此连接固定起来，形成新的力学系统，以固定骨折端。固定骨折的这种特殊装置称为外固定器或外固定架。

使用外固定器治疗骨折并非新的方法，早在 1840 年 Malgaigne 就已用经皮穿放两根大钉于胫骨骨折的上下骨段，留在皮肤外的钉尾固定于金属带槽内，再用皮带捆扎控制骨折端移位。1843 年他又设计一种爪形外固定钳治疗髌骨骨折。此后陆续有散在的报道，特别是 1894 年 Parkhill 和 1902 年 Lambotte 分别设计制造出较为完善的单平面单侧外固定器治疗各种骨折，并积极推广骨外固定架在临床应用，使骨外固定在临床的应用逐渐增多。但由于针道感染，固定的稳定性不足，以及再调整和骨折的整复困难等，该项技术的推广应用受到限制。

在本世纪 30 年代，外固定器的改进和发展较快。1931 年 Boever 用不锈钢制作固定钉，大大地改进了钉和组织的相容性。1932 年 Judet 将固定针穿透对侧皮质骨以增强其依托强度，并为减少针道感染而提出每个穿针处要宽松切开。1933 年 Cuendet 创用稳定弓连接固定肢体两侧的连接杆，进一步提高了单平面双侧外固定器的稳定性。外固定器灵巧性的改进有较大进展。1933 年 Joly 在连接杆上安装关节，可在两个平面上调整骨断端的位置。1934 年 Roger Anderson 设计出可作骨折整复的外固定器。其后 Stader 设计出可在三个平面进行骨折复位的外固定器。1938 年 Hoffmann 完成一项最有深远影响的改进，他设计出一种万向球形关节可在三维平面上进行复位，还用可滑动伸缩的连接杆代替固定不变的连接杆，通过对骨断端实施挤压或牵伸，以增加固定的稳定性和恢复肢体长度。外固定器的不断改进引起了外科医师的关注。第二次世界大战期间，骨外固定在火器性骨折的处理中有过广泛的应用。但在战争后期及战后，因固定缺乏坚强的稳定性和针道感染等并发症，人们对骨外固定则又评价不一。1950 年美国骨科医师学院的骨折与创伤外科委员会，对使用外固定器治疗骨折作出相当严格的规定，使骨外固定在北美的发展受到限制近 20 年。但是，骨外固定的许多优点已逐渐被认识和受到肯定. 在欧洲

一些国家仍在继续发展。1948 年 Charnley 发表膝关节加压固定器。1954 年 Илизаров 介绍供多向穿针的全环式外固定器。1956 年 Judet 和 Müller 分别报告用加压外固定治疗骨不连。

由于交通、工矿生产，以及其它机械性高能量造成的复杂创伤及多发骨折日益增多，为适应肢体和骨盆严重损伤治疗的需要，外固定方法和器械重新得到重视。Vidal 等对外固定器的生物力学基础研究，为骨外固定在 70 年代的复兴也起了积极的推动作用。加强固定稳定性取得重要进展，主要是从增加外固定器构件数目，加大外固定器构件，改进外固定器的几何构型等途径提高固定刚度，相继出现许多新型外固定器。例如，Vidal－Hoffmann 四边型外固定器、Wagner 单平面单侧外固定器、AO 派钢管型外固定器与 Ace－Fisher 半环式外固定器等。我国从 70 年代中期开始外固定器的研制，设计制造多种类型的外固定器，以满足临床治疗需要。由于外固定器的设计制造和应用技术日臻完善，经皮穿针固定创伤小，可迅速为骨折提供良好固定，以及便于观察处理伤口而不干扰骨折固定等优点，骨外固定现已成为治疗骨折的标准方法之一，并扩大应用于截骨矫形和一些骨病的治疗。

6.1 骨折外固定器的种类

Types of External Fixator

外固定器有很多种类型，但它们在结构上均包括有钢针、钢针固定夹和连接杆三种基本部件。钢针是外固定器和骨之间唯一的联系。骨外固定就其含义是指经皮穿针将复位后的骨断端保持其几何位置相对不变。外固定器和骨折上、下骨段形成一个新的力学系统，其固定的稳定性主要取决于外固定器内在的稳定性和骨断端间的稳定性。稳定性一般可用刚度来表示，刚度是构件抵抗变形的能力。而外固定器的刚度（内在稳定性）又主要取决于外固定器的几何形状和材料性能。因此，尽管存在许多类型不同的外固定器，为反映固定的牢固程度，可按外固定器的几何形状概括分类为六种基本类型，即单边式、双边式、四边式、半环式、全环式和三角式外固定器（图 6-1-1A～F）。

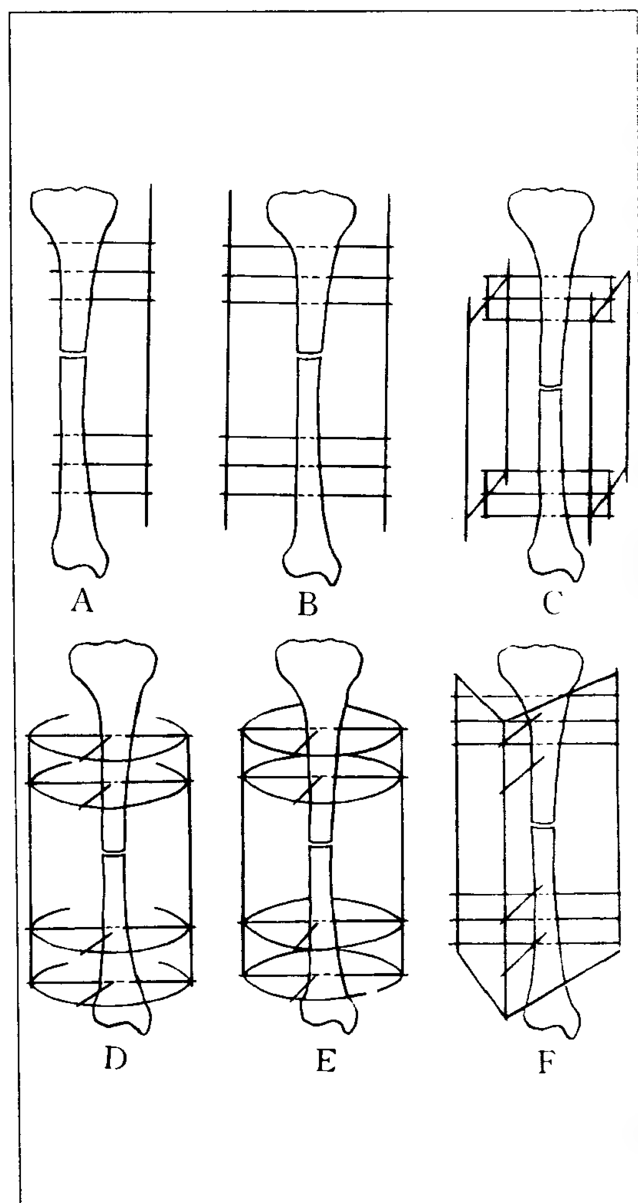


图 6-1-1 骨外固定器六种基本几何学构型

A－单边式；B－双边式；C－四边式；
D－半环式；E－全环式；F－三角式

6.1.1 外固定器的分类

Classification of External Fixators

(1)单平面半针固定式：亦称钳夹式，这是最简单的一种构型，如标准的 Hoffmann、Wagner、和 De Bastiani 单侧纵轴外固定器。其特点是螺钉仅穿出对侧骨皮质，在肢体一侧用连接杆将裸露于皮外的钉端连接固定。这类外固定器有结构简单、使用方便、固定胫骨不穿越肌肉等优点。但这类外固定器是依靠单侧钳夹式把持力固定骨折断端，由于单侧非对称性受力，抗旋转力与前后向弯曲力差，固定钉可发生变形；用于不稳定型骨折时，骨折端易发生再变位。为加强固定的稳定，几乎都需采用粗大的连接杆，在骨折上下骨段分别穿放 2～3 根螺钉，钉的直径一般为 5～6mm。

(2)单平面双边式全针或框架式：这种单平面外固定器的特点是将钢针贯穿骨与对侧肌肉及皮肤，在肢体两侧各用 1 根连接杆将钉端连接固定。这类外固定器在轴向承载时，固定杆的受力呈对称性，与单平面单侧半针固定相比较，钢针变形较小，固定的稳定性有所提高。但仍由于是在一个平面穿针固定，故抗前后向移位和抗扭转能力仍差。全针固定的缺点，是钢针穿越肌肉而影响穿针平面下的关节活动，灵活性亦不及单平面单侧固定器。

(3)单平面四边式：这是 Hoffmann 外固定器复杂的组合，依靠增加连接杆的数目来加强固定的稳定性。其特点是肢体内外侧各有两根伸缩滑动的连接杆，每侧的两杆有连接结构，必要时还可再用附件连接两侧的连接杆。Vidal 外固定器为其代表。这种外固定器可达到坚牢的固定，并可以通过两侧连接杆的平行四边形的活动进行三维调整。

(4)双平面半环式：这种外固定器的特点是通过半环式弓环可作多向性穿针，抗弯曲和抗扭转刚度均明显高于单平面外固定器。固定骨断端有牢固可靠的稳定性，特别适用于严重开放性骨折和各种骨不连及肢体延长。这类外固定器所用的钢针直径较细，由于双平面固定，钢针在组织内不串动，皮肤-钢针界面稳定，有针道感染少而轻之优点。我国第三军医大学的半环槽式外固定器和美国 Ace Fisher 外固定器为其代表。

(5)双平面全环式：这种类型的外固定器可实施多向性穿针固定，但由于全环为圆形而需在穿针前先套放于肢体，不及半环式操作简便。Илизаров 的环形架为其代表。美国 Kronner 用可透过 X 线的高强度尼龙代替金属环。固定的稳定性和使用的钉及连接杆的数目有关。

(6)双平面三角式：这是在单平面双边式外固定器基础上，从骨的矢状面增加固定针和连接杆而形成双平面三角式，抗前后向弯曲和抗扭转的刚度显著提高。膝关节切除加压外固定时在膝部前侧增加组装单边半针固定，前后方向的稳定性能得到很大提高，有利于患肢早期负重锻炼。Hoffmann、AO 钢管型和夏和桃的组合式外固定器均可组合成双平面三角式骨外固定。但是，安置于矢状面的单边半针外固定器之钢针位置，在许可的范围内应靠近骨折端，连接杆必须和冠状面的双边式框架相连接，以提高抗旋转的稳定性。

上述六种基本几何形状为目前常用的构型法，临床上可根据实际情况作其它形式的各种组合。Judett 介绍用两只单平面半针外固定器，组合成双平面半针固定式，即两者于 60～120°角穿针安放，然后再用横杆将两个单侧连接杆连接固定。这种双平面半针固定牢稳可靠，可控制冠状面、矢状面及旋转活动，特别适用于小腿严重骨折，有不经越肌肉穿针的优点。

6.1.2 增加骨外固定稳定性的方法

Means of Augmenting Stability of the External Skeletal Fixation

骨外固定的稳定性取决于外固定器的几何形状和材料性能，其中最为重要的是外固定的几何形状，不同几何形状外固定器的力学性能如前所述。为增加外固定器-骨复合系统的稳定性，可根据情况采用以下方法。

（1）增加针的数目：增加针或钉的数目即能增加骨外固定的刚度。骨折上下骨段原为两对针者，如在骨折上下骨段各加1根，压缩刚度可增加29%，但四对针者仅增加14%。固定针总数超过8根，则固定刚度不再明显增加。

（2）增加针的直径：增加针的直径能显著增加骨外固定的稳定性。通用螺钉的直径为5mm，其固定刚度为直径6mm螺钉的50%，但为4mm螺钉的一倍以上。针的直径从4mm改为6mm时，骨外固定刚度增加约4倍。单平面半针外固定器主要是依靠增加钉的直径加强固定刚度。但钉越粗，对骨与软组织损害越大。钉的直径超过骨的直径20%，穿钉部位有发生骨折的危险。

（3）增加钢针的间距：各骨折段的钢针间距越大，固定刚度越大。要尽可能加大各骨折段钢针间距，即缩小邻近骨断端的一对钢针间距。

（4）减少连接杆和骨的间距：骨外的钢针长度越短，固定刚度越大。但连接杆距皮肤不能太近，一般应保持2～3cm间距，以防伤肢肿胀而压迫皮肤，同时也便于术后更换敷料。

（5）增加连接杆数目：连接杆有传递应力作用，增加连接杆数目可增加固定刚度，尤其可使前后向屈曲和扭转刚度增强。但过多增加连接杆会影响伤口暴露与操作。

（6）骨断端间加压：骨断端相互接触时，97%的应力由骨断端传递，可显著增加固定刚度。在轴向载荷下，单侧或双侧外固定器均不发生明显变形。因此，对骨断端间实施轴向加压固定，既能提高骨外固定刚度，又能降低应力遮挡，从而也有利于骨愈合。

（7）结合少量内固定：对螺旋形、斜形及蝶形大骨块不稳定性骨折，可结合用少量内固定，例如先用螺钉内固定稳定骨折对位，这可增加骨外固定刚度3.5倍。

（8）双平面穿针固定：在单平面外固定时，再从另一个平面穿针即形成双平面外固定，可明显增加固定刚度，前后向弯曲刚度的增加尤为显著。

制作外固定器的材料有铝合金、不锈钢与钛合金等。由于这些材料的弹性模量不同，对外固定器的刚度有明显影响。其中连接杆的刚度对外固定器的总体刚度影响很小，而固定针对维持外固定器刚度比较重要。为减轻外固定器的重量和同时有较强的刚度，连接杆一般多选用硬铝合金或钛合金制作，固定针则均用不锈钢。

骨断端既需要有牢固的固定，也需要有机械应力刺激。高刚度固定将使骨断端的受力有很大干扰，因此，骨折固定的刚度并非越高越好，而骨折对固定刚度要求也不是始终如一的。骨折初期需要高刚度固定，以保护骨断端间的新生血管和脆弱的网织骨不受破坏，对应力的需求主要为向骨断面压应力。骨折中、后期则需弹性固定，适当的拉、压、剪力可促进骨的改建和提高新骨的力学性能，以适应功能需要。骨外固定的刚度具有可调性，用上述增加稳定性的方法可提高固定刚度，反之，则能降低其固定度。如将6根钢针减为4根，轴向压缩、扭转及侧向弯曲刚度可降低30%。因此，使用外固定器治疗骨折可根据骨折愈合进程调整固定刚度，以充分发挥骨外固定的这一独特优点。

6.2 骨外固定的适应证
Indications for External Skeletal Fixation

骨外固定作为治疗骨折的一种方法，有它最佳的应用和相对应用的指征。为了合理掌握其适应证，有必要了解使用外固定器治疗四肢骨折的优缺点。

6.2.1 骨外固定的优点
Advantages of External Skeletal Fixation

经皮穿针外固定所以被公认为治疗骨折的方法之一，是由于现代的外固定器具有以下的优点：

（1）能为骨折迅速提供良好的固定而无须手术。经皮穿针外固定创伤小，失血极少，可迅速而较容易完成骨折制动，这在有紧急的胸腹部或颅脑等多发伤时尤为重要。用外固定迅速将骨折固定，亦有利于减轻疼痛，减少失血和便于搬动病人作必要的检查或立即进行手术，以控制威胁病人生命的有关损伤。

（2）便于观察和处理伤口而不干扰骨折复位固定。在多发伤病人，特别是有严重开放性骨折者，由于软组织损伤严重，需要多次清创才能清除坏死组织，骨外固定留有足够的空间，便于再清创、更换敷料和准备创面，以便及时施行创面修复手术。对有骨缺损的病人，在伤口感染控制后可施行开放性自体松质骨移植。

（3）现代的外固定器对骨施力灵活，可根据骨折类型对骨折施行断端间轴向加压或给予横向力固定，牵引保持伤肢长度等。固定后尚可进行必要的再调整，以矫正力线偏差。

（4）骨外固定刚度具有可调性，可随着骨折的愈合进展，外固定器的刚度可作相应的调整。例如，通过增加或减少钢针和连接杆数目，既可改变其固定刚度。固定刚度具有可调性，这是骨外固定独特的优点。

（5）许可早期活动骨折上下的关节。骨断端牢稳固定数日后，疼痛可消失。无痛性早期活动有助于改善血液循环，促进肿胀消退和防止肌肉萎缩。用直径较细的钢针作骨外固定，应力遮挡少，有利于骨折愈合。

（6）骨外固定特别适用于治疗感染性骨折和感染性骨不连。局部瘢痕比较广泛和软组织菲薄的骨不连，骨外固定也常是首选的治疗方法，有避免分期手术疗法的优点。

（7）骨外固定便于抬高伤肢，有利于改善血液循环，避免压迫肢体后侧组织，这在骨折合并肢体烧伤或皮肤广泛剥脱伤时尤为重要。

（8）易于去除，无须再次手术取除固定物。

6.2.2 骨外固定的缺点
Disadvantages of External Skeletal Fixation

骨外固定是通过经皮穿针，借助外固定器的机械作用，对骨断端以不同方式施力来完成骨折治疗的，也有它所固有的缺点。

（1）和石膏相比，用外固定器治疗需要经皮穿放钢针或钉，而穿针或钉不仅要求有充分的解剖知识和操作技术，也要求对穿针部良好护理。针孔处将遗留瘢痕。

（2）针道感染仍是现代外固定器的重要缺点之一。钢针是外固定器与骨相接触的唯一部分，负重时针-骨界面传递应力，动态应力可导致钢针松动与钢针感染。针道一旦发生感染，则难于及时采用切开复位和内固定手术。使用直径 5mm 粗钉者并发钉道感染

可导致慢性骨髓炎。针道感染在目前尚无法完全避免。

(3)穿针可能造成神经或血管损伤。针道可能发生骨折,这主要是在用粗钉穿骨固定的病例。血管损伤可因被直接刺破或受蚀损造成。

(4)横贯穿针经越肌肉,这将影响肌肉伸缩活动,使钢针平面下的关节活动受限,并可在肌肉伸缩活动时造成肌肉损伤,引起炎症反应和浆液性渗出液,如护理不当,可招致针道感染。

(5)外固定器占有一定空间,器械笨重,不便穿脱衣裤。病人可能因美学原因或有恐惧感,不愿接受骨外固定治疗。

6.2.3 骨外固定适应证

Indications for External Skeletal Fixation

由于骨外固定并非治疗骨折的唯一方法,它的应用指征大都是相对的,并因骨科医师对骨外固定的知识和经验而有不同,应按病人具体情况决定。一般说来,骨外固定的适应证可分为最佳的和相对的两大类。

6.2.3.1 最佳适应证

The Best Indication

最适应于外固定器治疗的情况是:

(1)伴有严重软组织伤的四肢开放性骨折,特别是有广泛软组织伤的小腿骨折。因此,Ⅲ度开放性骨折被认为是骨外固定的首选适应证,入院较晚而有可能并发伤口感染的Ⅱ度开放性骨折亦宜优先选用外固定器治疗。

(2)火器性骨折由于软组织失活变化很大和需多次清创,骨外固定便于观察处理伤口和多次搬运病人,使用内固定是危险的。

(3)重度烧伤伴有骨折,外固定器治疗既可为骨折提供牢稳固定,也便于观察治疗创面,防止植皮区受压和关节瘢痕挛缩。

(4)伴有多发伤的开放性骨折或多发骨折,骨外固定可迅速将骨折制动,可减轻疼痛和减少进一步失血的危险,有利于抗休克和争取时间对威胁病人生命的损伤施行手术。

(5)有广泛软组织挤压伤的闭合性骨折,不适应作切开复位内固定,使用经皮穿针外固定可避免夹板、石膏或手术加重软组织损伤。

(6)骨折伴有骨缺损者可用牵伸固定法保持伤肢长度,以便日后修复骨缺损。

(7)骨折需用交腿皮瓣、肌皮瓣或游离带血管皮瓣等修复性手术。

(8)感染性骨折和感染性骨不连,使用外固定器有利于伤口治疗,可同时将骨折牢固固定,能有效地兼顾两者的治疗。

(9)骨折伴有神经与血管损伤。

(10)肢体延长。

(11)关节固定术。

6.2.3.2 相对适应证

Relative Indication

在下述情况,经皮穿针外固定是作为一般可供选择的治疗方法:

(1)某些骨盆骨折与脱位,使用外固定器可稳定骨盆骨折,控制出血和减轻疼痛,减轻繁重护理,可补充传统疗法的不足。

(2)骨关节端粉碎性骨折,如桡骨下端有移位的不稳定性骨折,在韧带整复固定术的基础上,用外固定器制动保持良好复位的效果优于其它治疗方法。

(3)尺骨鹰嘴骨折与髌骨骨折,骨外固定可对抗肱三头肌和股四头肌收缩,能防止骨折再移位,同时能早期活动关节。

(4)多发性闭合性骨折,用其它治疗方法

有困难，可用外固定器作为替代的方法。

(5)股骨转子间骨折，不适宜手术内固定的病人，骨外固定治疗可同时满足骨折固定和早期活动的需要。

(6)脑损伤合并骨折。

(7)骨与关节畸形的截骨矫形。

(8)肿瘤根治切除结合骨移植手术。

骨外固定的适应证大都是相对的，并在相当大的程度上取决于对这种疗法的认识和应用技术的掌握。但在上述情况使用外固定器治疗，可以认为是一种合理的选择。对于一般的长骨闭合性骨折，使用骨外固定治疗虽然有效，但鉴于它的固有缺点和潜在的并发症，一般应限用于常规治疗方法不能安全有效实施的病例。

6.3 骨折外固定的手术原则

Principles in Treatment of Fractures by External Fixator

骨外固定是通过外固定器完成对骨或关节固定的一种方法，首先应对所选用的外固定器之结构及其力学性能有很好的了解，熟悉它的操作技术，才能获得良好治疗效果。外固定器有很多类型，各种构型各具特点，可根据病情需要加以选择。但各种类型的外固定器在应用上有其共同的原则和基本技术要求，合理地掌握使用适应证，严格执行操作技术和术后治疗，尽量避免其缺点，才能充分发挥骨外固定的优点。

6.3.1 骨外固定的三种固定方式

Three Types of External Fixation

使用外固定器治疗骨折，是通过穿放在骨上的钢针，借其机械作用来完成骨折固定的。骨外固定的方式主要有以下三种：

(1)加压固定：对骨断端间实施轴向挤压，可使骨断面产生静态摩擦力而增加固定的稳定性，同时由于骨断面紧密接触而使97%的压应力由骨断端传递，这有利于加速骨折愈合和提高愈合的质量(图 6-3-1)。轴向性加压固定主要适用于稳定型横断骨折，关节切除融合术与骨不连的治疗，一般用单平面单侧半针外固定器即可达到较稳定的加压外固定，固定钉直径宜在 5mm 左右。用半环槽式外固定器时，可用直径 2mm 骨圆针交叉穿针，可达到牢固的固定和早期负重功能锻炼。对斜形骨折或有大的分离骨片，用侧方加压装置可实施横向加压使分离的骨断面对合。

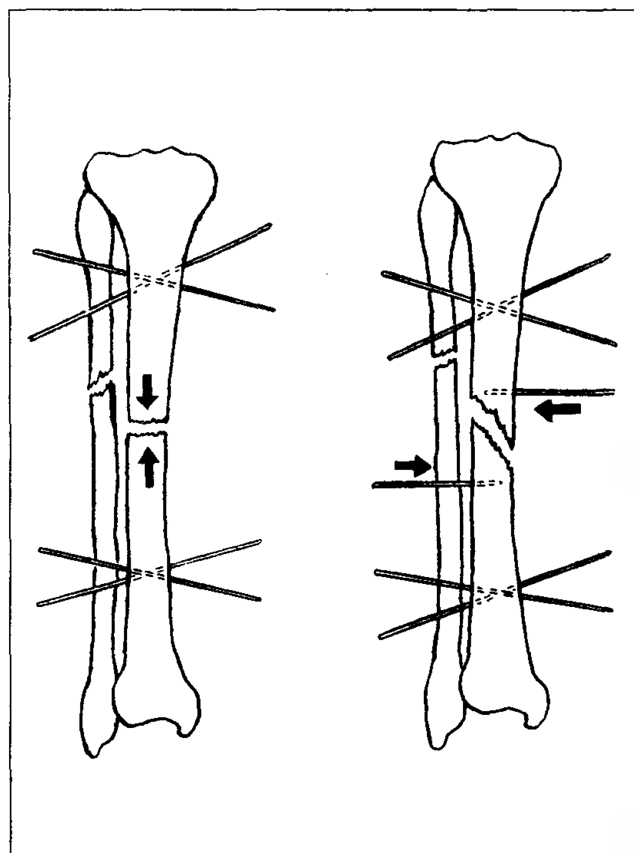


图 6-3-1 骨断面轴向和横向加压固定

(2)牵伸固定：对有骨缺损的骨折病人可用轴向牵伸固定，保持肢体长度，以便在伤口感染控制后施行自体松质骨移植术或其它方法修复骨缺损。近关节端不稳定的骨折在复

位后可用韧带牵伸复位固定术，既在关节端对侧骨上同时穿针，通过牵伸韧带与关节囊等软组织，结合手法整复，以完成牵伸固定（图 6-3-2）。这种特殊形式的牵伸固定主要用于胫骨上、下端，桡骨下端粉碎骨折及髋臼骨折。单平面单侧外固定器不适用于作牵伸固定，这是由于单非对称性承载，应力几乎全部经固定钉传递，不仅易导致钉变形或断裂，而且易发生固定钉松动。有骨缺者需选用双平面外固器。

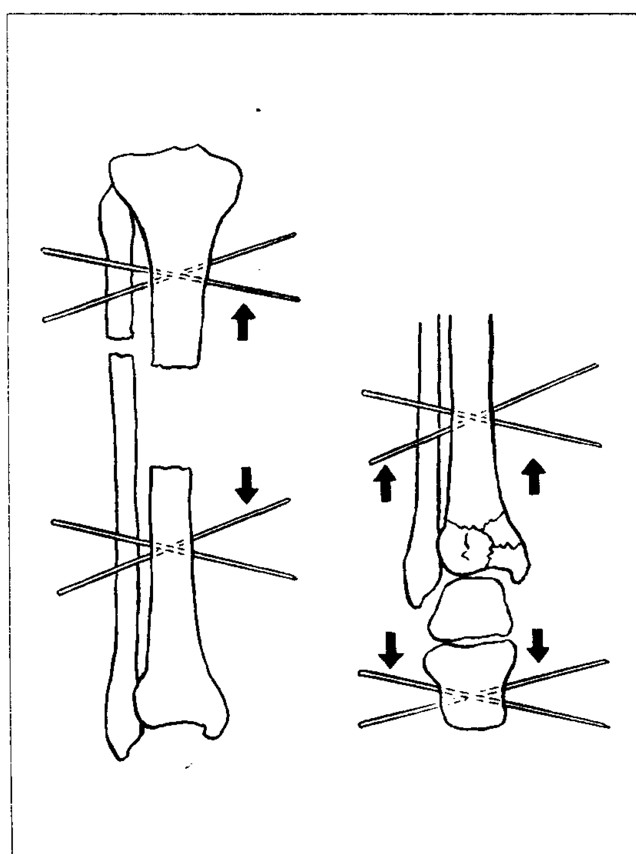


图 6-3-2 牵伸固定

（3）中和位固定：即在固定骨折时对骨折端既不施加挤压力，也不采用牵伸力，骨外固定仅用以保持骨的长度、骨断端对位对线的稳定为目的。骨干的严重粉碎型骨折和多段骨折须用中和位固定（图 6-3-3）。

现代的大多数外固定器都许可进行必要的再调整，以矫正骨折端的轴线偏差。但对较大的成角或旋转畸形，一般须先放松固定夹，手法矫正后再用固定夹把钢钉固定。

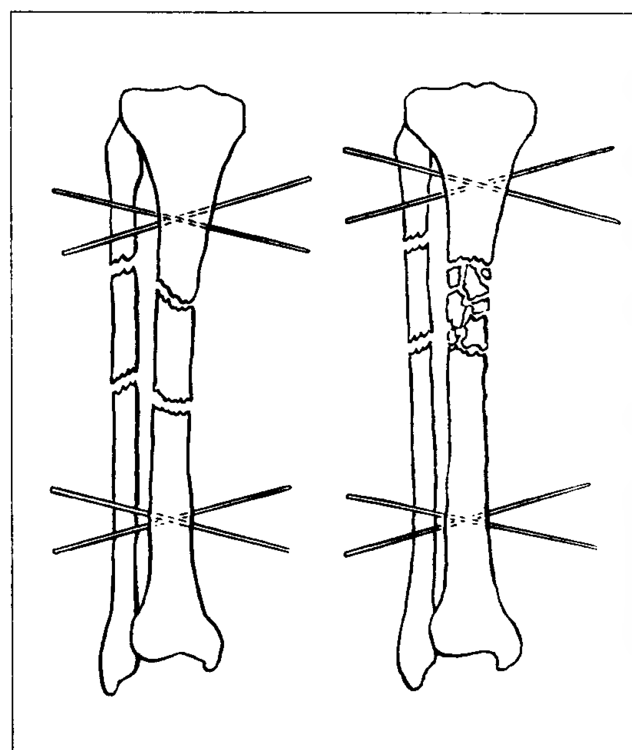


图 6-3-3 中和位固定

6.3.2 骨外固定的一般技术

The General Techniques of External Fixation

骨外固定的成功，像其它手术一样，取决于合理的掌握手术适应证，手术前的充分准备，术中严格执行操作技术及术后良好的护理。外固定器的类型很多，各具特点，但在临床应用方面有其共同的基本要求。

术前的准备包括根据骨折情况选择适合的外固定器，计划穿放固定针的位置，以及 X 线设备。如决定开放复位，还需准备大小适合的持骨钳。麻醉选择视伤情、病人年龄和损伤部位而决定。

6.3.2.1 手术操作基本要求

The General Claim of Operation

不论使用何种类型的外固定器，手术均

包括三个基本步骤，即骨折复位、穿放固定针和组装外固定器。有开放伤口者则先进行清创，然后再按上述三个基本步骤使用骨外固定器。手术操作的基本要求如下：

（1）严格执行无菌技术，手术应在手术室内进行。

（2）标定进针点与角度。为准确划出固定针的进出点，要先用手法矫正旋转与角度畸形。

（3）穿针原则上应在"病灶"区外，避免进入骨折血肿区。但为增强固定的稳定性，最内一组针的位置又要尽可能靠近骨断端，而每个骨折段的固定针的间距要大。

（4）固定针的进出口处软组织要切开，其长度为固定针直径的一倍，以消除钢针周围软组织张力。一般用尖刀片切开钢针周围皮肤0.5～1cm，深度应达深筋膜。

（5）穿放固定针。应避免用高速动力钻，以免造成热损伤。如采用粗钉作固定针，则须先用小于螺纹钉直径1～1.5mm的钻头低速钻孔，同时要外加套管保护，以防骨屑落于软组织内和绞伤周围软组织。

（6）针道应位于骨横断面中部。为保证固定针对骨断端的作用力通过骨的轴心，穿针最好是在X线电视机监视下进行。钢针偏离骨轴心将造成骨断面应力分布不均匀和固定不稳固。

（7）固定针须有一定数目。单平面外固器一般要求在骨折的上下骨段至少要各穿放2根钢针或螺纹钉，否则将影响固定的稳定性。

（8）骨折复位。骨折应得到充分复位，一般以手法为主。现代的外固定器大都许可在固定骨折后对轴线进行必要的再调整，残留的对位和轴线偏差可用外固定器矫正。完成骨折复位后，用固定夹将固定针连接固定于连接杆先作临时固定，X线检查证实骨折对位对线良好后再拧紧固定螺母，使骨折固定于最终的位置。

（9）对不稳定骨折和有骨缺损的骨折，须使用双平面外固定器，骨折始能被牢稳固定于适当的位置。

（10）检查确认骨断端固定牢稳后，皮肤穿针部贴置酒精纱布，外面再用干纱布块保护与绷带包扎。

6.3.3 外固定手术后的处理

Postoperative Management of External Fixation

（1）观察伤肢远端血液循环、知觉与动度，以了解有无并发血管与神经损伤。如术后立即出现神经或血管伤，则应放弃外固定治疗或更换平面重新穿针固定。

（2）适当抬高伤肢，以减轻肿胀。必要时，可通过外固定器将伤肢悬吊。

（3）定期更换敷料，保持皮肤针孔部清洁干燥及外固定器的清洁。根据病情需要，可在术后使用抗生素数日。

（4）用支具或托板防止足或腕关节下垂，托板可连接于外固定器。

（5）尽早开始练习穿针部位上下的关节活动。如全身情况允许和固定有足够的稳定性，则应鼓励病人早日扶拐下地练习部分负重行走。早期无痛性活动，有利于骨愈合和功能恢复。功能锻炼强度要小，关节活动幅度要大而频率要低。严禁快速伸屈关节，否则易拉伤肌肉。

（6）钢针与皮肤界面应无张力，否则应予宽松切开，以免皮肤压迫坏死。

（7）如采用加压固定，术后数日须再适当加压一次，以使骨断端紧密接触和保持牢固固定。但在骨折初步愈合后可减小钢针与连接杆的数量，降低固定刚度，以减少应力遮挡的不利作用。

(8)针道感染是最常见的并发症,应根据感染程度采取不同措施,包括暂时停止功能锻炼,抬高患肢休息,全身或局部应用抗生素,及时清除分泌物与保持针孔皮肤干燥。如针孔部皮肤有张力,则应立即切开减张,感染严重者须切开引流。固定针已松动而仍需继续固定时,多须另选一适合部位重新穿针固定,但应距原针道至小 3cm。

(9)外固定器留置时间取决于治疗需要,成人骨折一般须固定 10～14 周,儿童平均 6～8 周。但在拆除外固定器前,必须摄 X 线片检查骨愈合情况,骨折已临床愈合和 X 线片显示有明确的骨痂连接,方可拆除外固定器。

(10)拆除固定针的方法因针的直径不同而异,一般是在门诊拆除固定针。但螺纹固定钉的钉道大,应在手术室拔钉,有钉道感染者尚须用抗生素液冲洗钉道,必要时予以适当刮剔,保持钉道引流通畅。其后用石膏夹板局部保护 4 周,以防再骨折。

6.3.4 骨外固定的并发症

Complications of External Fixation

外固定器的应用也带来一些并发症,如正确执行基本原则和操作技术,运用其固定刚度可调性为骨折愈合提供有利的力学环境,可使并发症降至最低限度。

(1)针道感染:这是最常见的并发症,其原因主要是固定针松动,针-骨界面和针-皮肤界面不稳定。针道周围软组织受周期性动态应力刺激和对炎性反应处理不当,亦是造成针道感染的原因。单平面半针固定和骨断端间隙存在者,固定针-骨界面应力明显大于单平面双侧及双平面外固定,固定针松动和针道感染发生率亦明显高于后者。

(2)神经与血管损伤:其原因除穿针时直接损伤外,尚可因血管神经紧贴针旁而受到缓慢蚀损。预防在于手术医师熟悉肢体切面解剖。如胫前动脉和腓深神经在小腿下 1 2 的范围并行,穿针时应从前内向外侧,与床面成 30°角,即不易损伤胫前动脉与腓深神经。

(3)骨折延迟愈合:这和高刚度外固定减少骨断端应力刺激有关,外固定器刚度与应力遮挡作用成正相关。如外固定器固定刚度不足以维持骨断端牢稳固定,则骨折亦不能正常愈合。骨折复位程度影响愈合速度、文献报告解剖复位者愈合时间为 4.4 个月,非解剖复位者为 7.4 个月。防治方法在于解剖复位,根据骨折不同期提供最适合的固定刚度。

(4)肌肉或肌腱损伤:单平面双侧和双平面双侧及环式外固定器,固定针都须横贯肢体,穿过肌肉或肌腱而限制肌肉的伸缩、功能锻炼不当将造成肌肉拉伤,炎症反应及浆液性渗出液沿钢针溢出,这既增加针道感染机会,也可能导致肌腱断裂或肌肉纤维化。因此,使用横贯穿针骨外固定时必须控制活动强度与活动量,以减轻肌肉拉伤。

(5)其它并发症:包括再骨折、骨筋膜室综合征、断钉及关节活动功能障碍等。如严格执行操作技术,正确进行术后治疗,这些并发症是可以避免的。

6.4 外固定器的应用方法

Clinical Application of External Fixators

外固定器有许多类型及各种构型特点,使用的一般原则与基本技术已于前述。至于其应用,本节主要介绍国内研制的半环槽式外固定器和组合式外固定器在四肢长骨、骨盆骨折及关节端不稳型骨折的应用。

6.4.1 半环槽式外固定器

Half-Ring Sulcated External Fixator

6.4.1.1 机械结构

Machinery Structure

半环槽式外固定器是用克氏针作多平面固定的外固定器，结构包括下列部件(图 6-4-1)。

(1)半环槽式稳定弓 3 只：弓槽供作钢针固定夹的插座，环的正中及两端有供安放螺杆的缺口，但缺口两侧的内外边仍有宽 1cm 的连接，以保证弓环机械强度与刚度。

(2)螺杆 3 根：通过用螺母与垫圈将稳定弓连接固定，调节稳定弓间的距离对骨断端实施轴向加压固定或牵伸延长。螺杆直径 6mm，螺母沿螺杆每绕动 1 圈，伸缩度为 1mm。

(3)螺母与垫圈：螺母将弓环固定于螺杆，是通过拧旋螺母来推动弓环来实现加压或牵伸固定。螺母下加放垫圈，有增强稳定弓作用。

图 6-4-1 半环槽式外固定器的部件

1—半环槽式稳定弓；2—弓槽；3—弓槽缺口；4—螺纹连接杆；5—螺母与垫圈；6—钢针固定夹；7—侧方加压器；8—读数尺；9—扳手

(4)钢针固定夹：钢针固定夹为齿咬式，齿槽倾斜，槽宽 3mm。固定夹在弓槽内可按

交叉穿针角度移动，能将钢针牢牢咬紧固定于弓环上。固定夹在弓槽内可作25～45°角移动。

(5)侧方加压器2只：可使钢针从侧方横向实施骨断端间加压，使斜形或螺旋形骨断面相互贴合，或将分离的大骨片推压复位固定。

(6)读数尺2把：这是每5mm有洞孔的标志尺，供摄X线片核实肢体延长度用。

(7)扳手1把：供拧旋螺母用。

本外固定器的组装步骤是先在选定的穿针平面于25～45°角范围内交叉穿放克氏针2根，紧依钢针将稳定弓套放于肢体，再用螺杆与螺母将各稳定弓连接固定，最后用钢针固定夹通过弓槽将克氏针牢固固定。成年骨折病人用2～2.5mm直径克氏针，儿童用1.5mm克氏针。按上述步骤完成组装，对斜形与螺旋形骨折再施行横向加压固定(图6-4-2)。

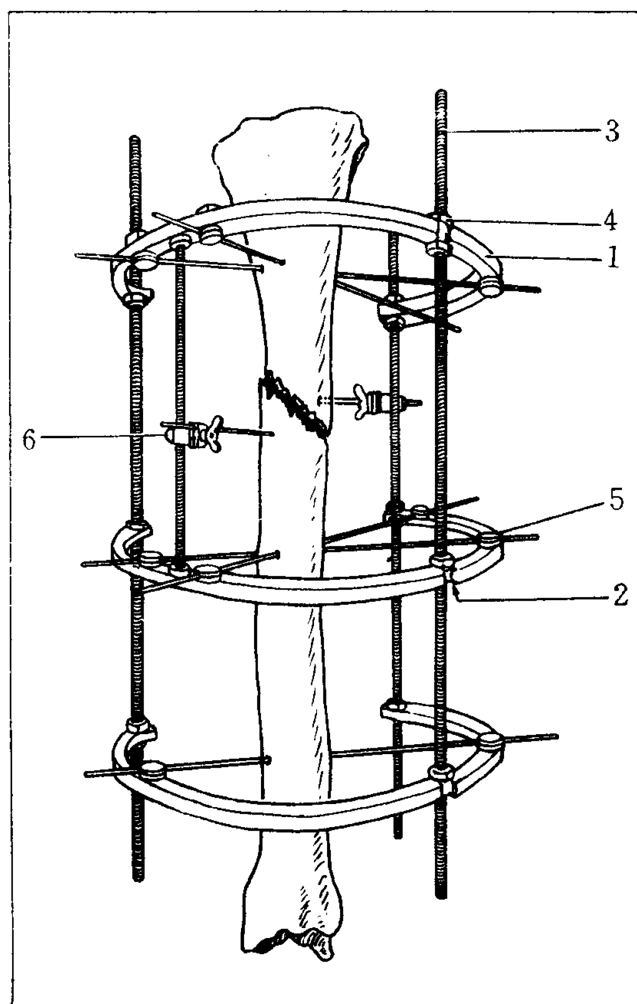


图6-4-2 组装整体示意

6.4.1.2 手术方法

Operative Method

【麻醉与体位】

以胫骨开放性骨折为例。一般多使用硬脊膜外麻醉。病人取平卧位。

【手术步骤】

(1)清创。对开放伤口进行常规彻底清创。

(2)选择穿针平面。通常选择三个平面穿针，近心骨段穿放一组，远心骨段两组。

(3)如创面缺损须用组织瓣修复，则先将组织瓣转位至预定部位并临时固定，以免穿针后钢针妨碍组织瓣转位至组织缺损区。

(4)穿针。先在骨折近心与远心骨段各交叉穿放一组克氏针，每组两根针在骨的同一平面交叉成25～45°角。每组针距骨断端5～7cm。

(5)骨折复位固定。用手法整复骨折，复位满意后用持骨钳暂时维持对位。用螺杆将两个弓环固定，再用预放在弓槽内的固定夹把钢针固定于弓环。如为闭合性骨折，手法复位困难或失败，则先用外固定器牵伸分离，然后放松远心组钢针，立即用手法矫正旋转与侧方移位。严重粉碎性骨折经手法恢复骨折长度和对线后再作牵伸固定，以保持伤肢长度。为稳定斜形与螺旋形骨断端，可用拉力螺钉固定骨断端，或适当修整断端使适应加压固定(图1)。拧紧固定夹和固定弓环的螺母，以保证骨外固定的稳定性。

(6)横向加压：对斜形、螺旋形及分离的蝶形大骨片施行闭合复位，可用侧方加压器横向穿针挤压，使骨断面相互贴合固定。

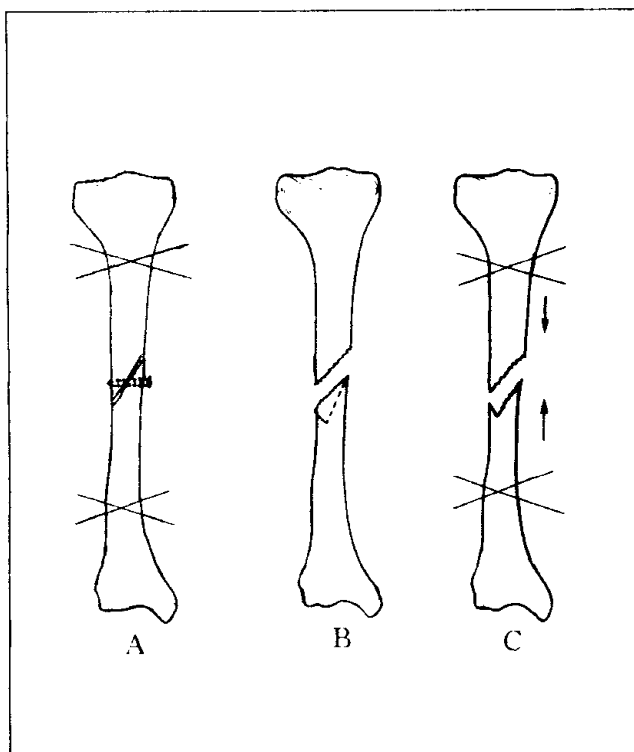


图 1

A－用拉力螺钉将骨断端固定；
B－修整断端；C－加压固定

6.4.2 组合式外固定器
Combined External Fixator

组合式外固定器系北京市第二医院研制的一种新型外固定器，其特点是每个部件大都具有两种以上的互换组合性能，随意性较大，可根据骨折部位与骨折类型等不同情况，选择不同位置穿针，组成不同几何形状的外固定器。

6.4.2.1 机械结构
Machinery Structure

本外固定器除矫形垫由尼龙制成外，余部件均由不锈钢制成。各部件如图6-4-3。

（1）钢针固定夹：由四槽垫、凹面垫片、双槽底座及紧固螺丝组成，可夹持 3.5～4mm 直径钢针。紧固螺丝为 M6×（20～40mm）> 25mm，供加用矫形垫圈时换用。双槽底座有 C 形和 U 形槽，供安放连接杆。钢针固定夹在连接杆上可随意变位，固定各种方向的钢针，拧紧紧固螺丝后，可同时将钢针与连接杆固定。

（2）连接杆：连接杆有两种，一种是单纯连接固定，直径 8mm，长 250～420mm 的钢管；另一种是伸缩连接杆，由直径 8mm，长 30～180mm 内螺纹管及正、反扣螺栓组成，有牵伸与加压功能。用 2 根正反扣与 3 根连接杆装配，即可组成多节段的伸缩连接杆。正反螺旋扣每旋动 1 圈移动 2mm，最大调节长度为 50mm。

（3）半环弓：为直径 8mm 钢管，其半径有 60、70 与 80mm 三种。弓环上可安置钢针固定夹，供矢状面穿针固定，使单平面双侧改为双平面双侧外固定。

（4）矫形垫圈：有 2、4、6、8、10 五种厚度的平垫和 3 种不同坡度的斜面垫，供调整固定偏离连接杆一侧的钢针之用。

（5）万向接头：用于固定各种方向相交的连接杆或半环弓。

（6）连接杆加强夹：用于固定两根相互平行的连接杆，有加强单杆固定刚度的作用。

（7）固定针：由医用不锈钢制成，有 3 种类型：无螺纹骨圆针，供全针贯穿固定；自攻式螺纹针，供单平面单侧半针固定；侧方加压钢针，前段直径 2mm，针体直径 4mm。自攻式螺纹针前端呈锥形，体部直径分 3.5 与 4mm 两种规格，其长度有 60～140mm 五种。螺纹针分皮质骨和松质骨螺纹针两种。

（8）工具：有内六角扳手、骨针套锥与套管各 1 只（图 6-4-3）。

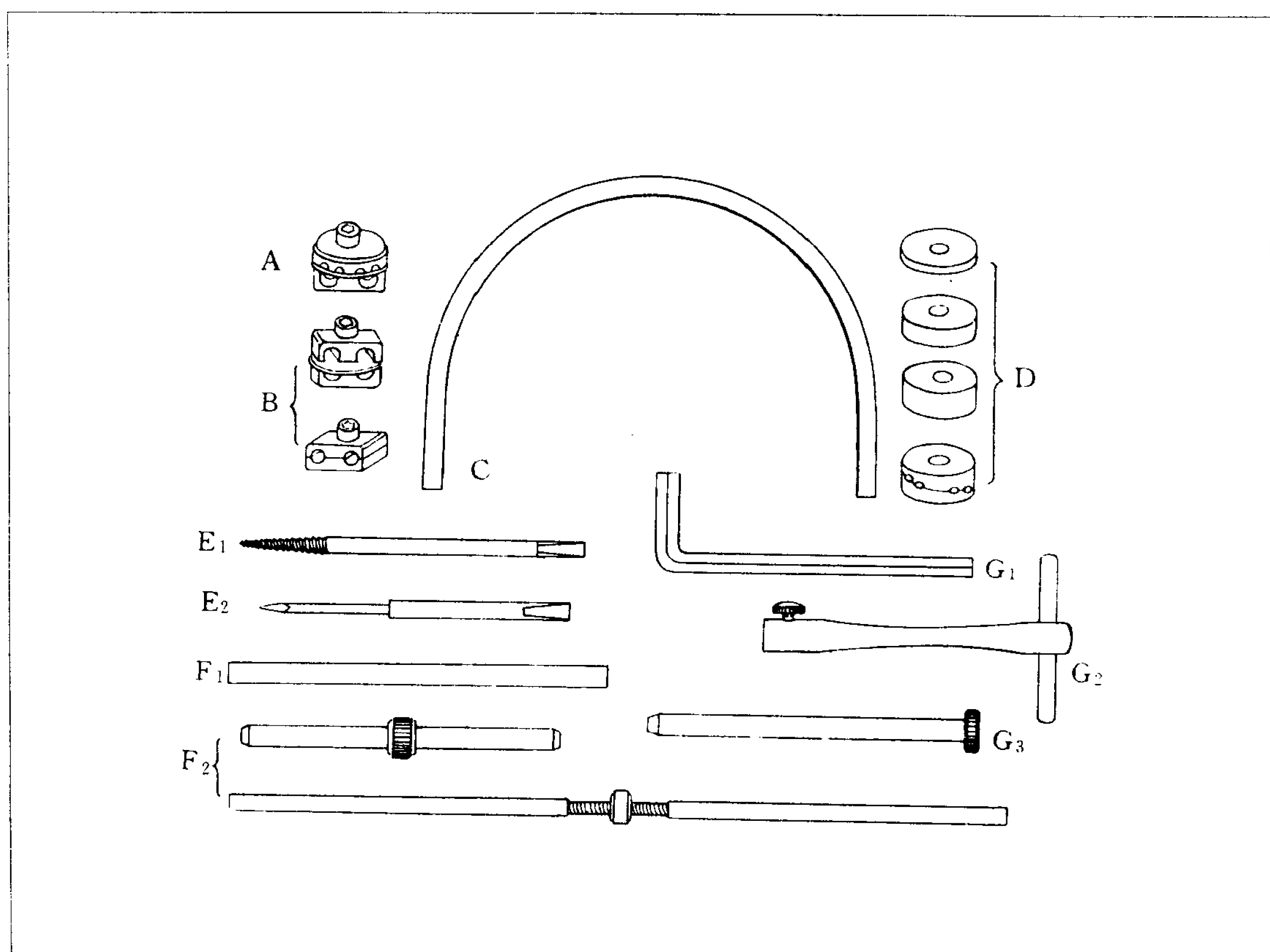


图 6-4-3 组合式骨外固定器部件示意图

A—钢针固定夹；B—万向接头；C—半环弓；D—矫形垫；E—螺纹针；F—加压钢针；F_1—连接杆；F_2—正反扣调节螺杆；G_1—内六角扳手；G_2—骨针套锥；G_3—套管

上述部件组合成外固定器后可作单纯固定或牵伸固定。根据实际骨折部位和骨折不同类型的治疗需要，通过固定针和连接杆的各种组合，可组成不同类型的外固定器，包括单平面半针与双平面半针固定式，或双平面三角式固定(图 6-4-4)；半环式与超关节式固定(图 6-4-5)等不同构型。

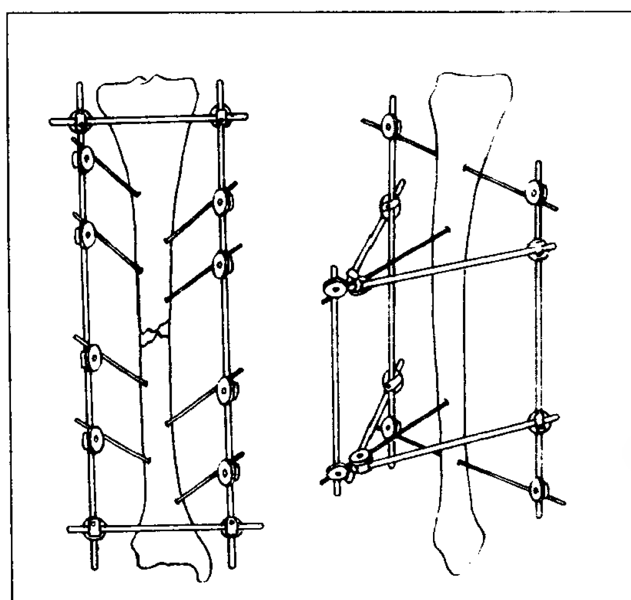


图 6-4-4 双平面半针固定与双平面三角式固定

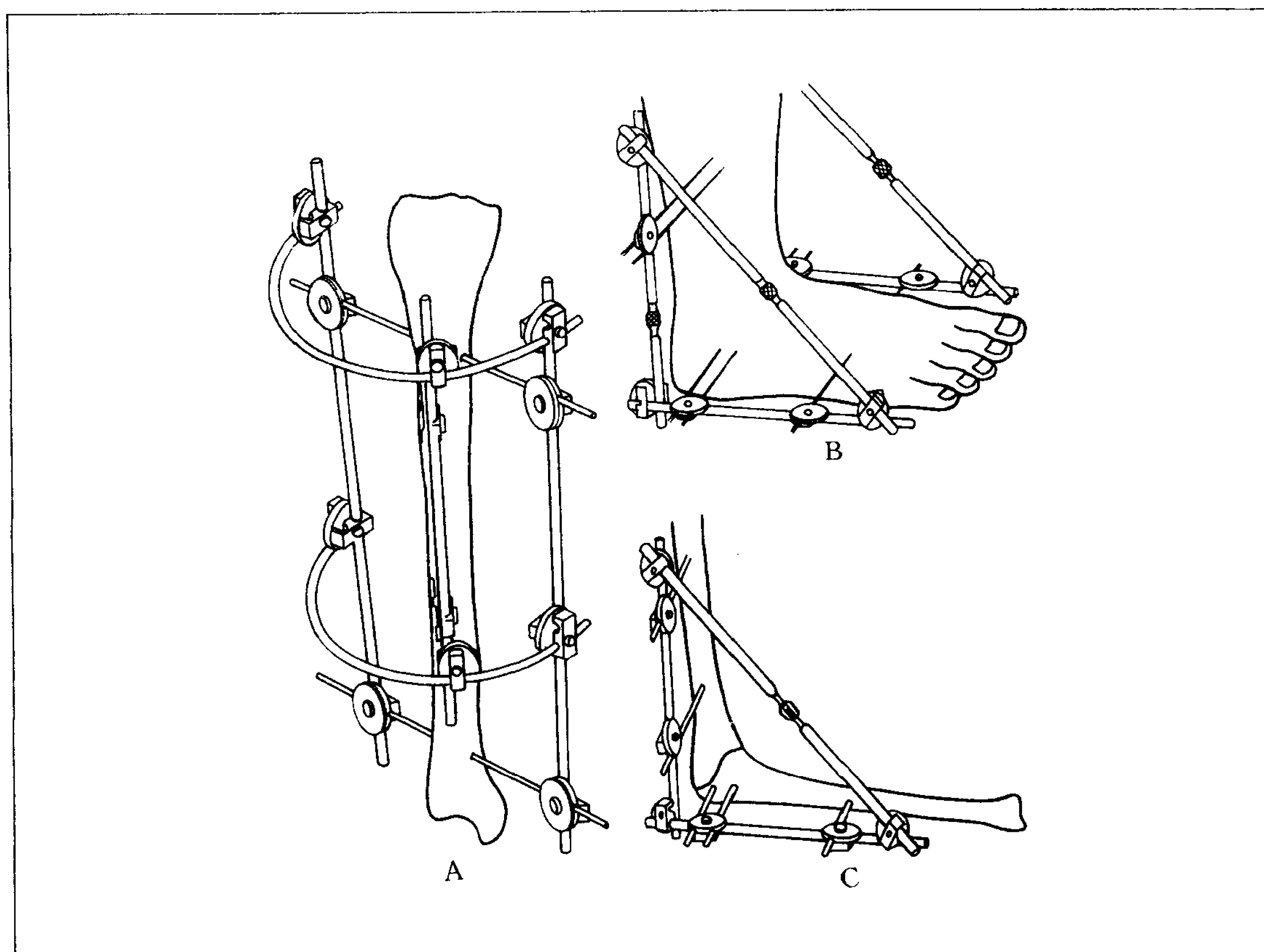


图 6-4-5 半环式与超关节式固定

6.4.2.2 手术方法

Operative Method

以股骨骨折为例，根据骨折是否为开放性及骨折复位难易程度，采用直视下复位或闭合复位。闭合复位在X线电视监视下进行。穿针外固定的技术与要求如下：

【术前准备】

根据骨折平面及骨折类型选择骨外固定方法。稳定型骨折可用单平面单侧固定；不稳定型必须采用双平面双侧固定式。由于本外固定器的固定针规格与品种不一，手术前应准备直径4mm粗针及其穿放固定针的用具。

【手术步骤】

（1）穿针：用尖刀片在穿针部位皮肤作1cm切口，插入套管和套针，推进到股骨表面。确定股骨侧面中点后，抽出套管针，轻轻敲击套管使其固着于骨表面。用螺纹针时则选用小于其直径1～1.5mm的钻头在骨上钻孔，根据套管测定至股骨钻孔深度，再拧入长度适宜的直径4mm螺纹钉，穿出对侧骨皮质孔3mm即可。如用无螺纹针则横向贯穿，在对侧出口处皮肤亦须切开。在骨折线上下骨段远处各穿1根固定针并用连接杆固定后，再于二骨折段近骨折线5cm处各穿放1根固定针，在进一步将骨折整复后再将钢针固定。

（2）固定：完成穿针和骨折复位后，行外固定器的整体组装固定，根据不同骨折类型选用单平面半针或双平面式固定（图1）．但不稳定型骨折以采用双平面式固定为宜。

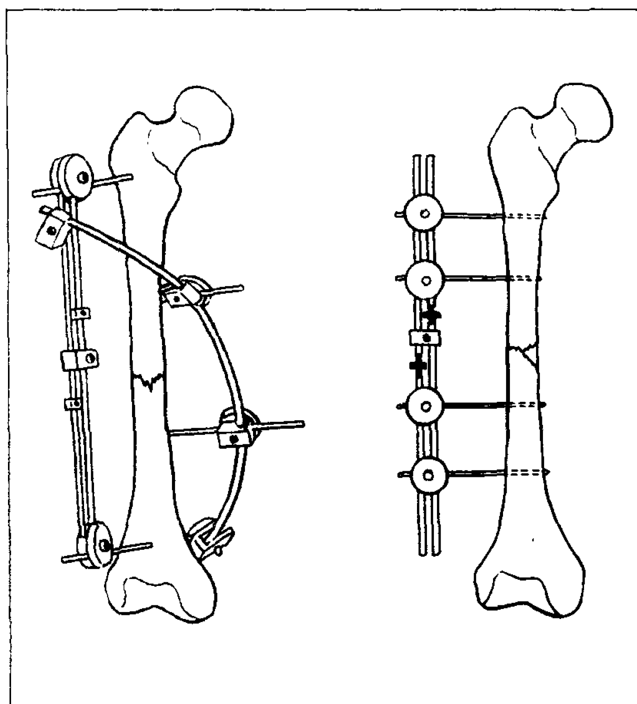


图 1

型，由不锈钢材料制作，结构包括下列部件（图 6-4-6）。

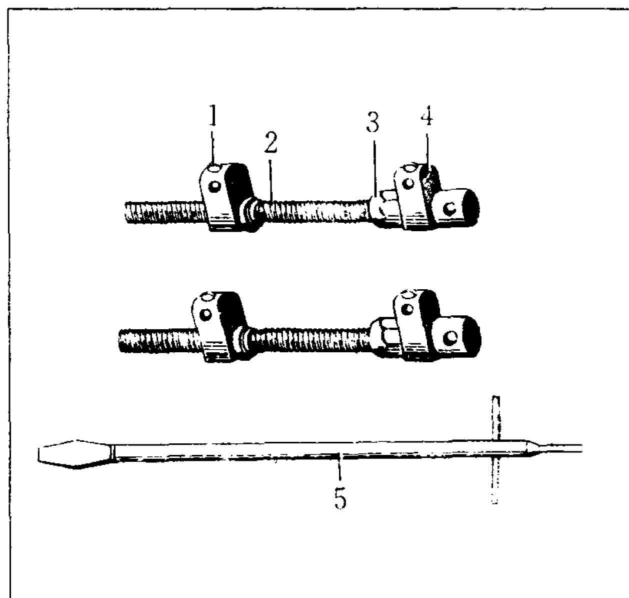


图 6-4-6 微型外固定器结构
1—紧固螺钉；2—螺杆；3—螺母；
4—固定夹；5—螺丝刀

6.4.3 微型外固定器治疗鹰嘴与髌骨骨折

Miniature External Fixator for the Treatment of Olecranon Fracture and Patellar Fracture

尺骨鹰嘴骨折和髌骨骨折属关节内骨折。在复位固定中，必须克服伸肌收缩所造成的分离力，要求固定不仅能确实维持骨折对位，同时要能保证术后能早开始关节功能锻炼，以防止发生关节粘连和僵硬。张力带内固定治疗鹰嘴和髌骨骨折的方法已受到广泛重视。加压外固定无须切开手术，同样可达到骨折整复固定和早期功能锻炼的目的。

6.4.3.1 微型外固定器的机械结构

Machinery Structure of Miniature External Fixator

本微型外固定器属单平面双侧框架式构型，由不锈钢材料制作，结构包括下列部件（图 6-4-6）。

（1）螺杆 2 根：长 60mm，直径 4mm，供连接固定夹及对骨折端轴向加压或延伸用。螺杆近端 5mm 段无螺纹，以便使近端固定夹自由转动。近端头部有 4 个小孔供转动螺杆时用。

（2）固定夹 4 个：每个固定夹上有一直径 2.5mm 小孔，供穿放和固定钢针，夹的顶端有一螺钉口，用紧固螺钉将钢针牢牢卡住。

（3）螺母 2 只：螺杆近端一段无螺纹，为固定钢针夹而设置这一螺母，以防近端固定夹向远端移动。

（4）螺钉 4 个：为紧固钢针用。

（5）特制螺丝刀 1 把：近端头部呈细圆柱形，供转动螺杆用。

6.4.3.2 加压外固定治疗尺骨鹰嘴骨折

Exfernal Fixation of Olecranon Fracture of Ulna

尺骨鹰嘴位于肘后皮下，为肱三头肌的止点，其扩张的腱膜附着在鹰嘴后方。鹰嘴骨

折虽多由直接暴力引起，但肱三头肌收缩的间接力量引起的撕脱亦为鹰嘴骨折的机制之一。这种骨折要求准确复位和早期功能活动，以免后遗关节面不平整，关节粘连和僵硬。

【麻醉与体位】

在臂丛神经阻滞或局部麻醉下进行，肘关节屈曲 100°～110°。

【手术步骤】

（1）穿针：为避免误伤尺神经，近心骨折端须由尺侧向桡侧穿针。远心骨折段穿针平面宜距骨断面 2cm，在尺骨嵴旁 1cm 处进针。如骨折为粉碎型，则须经肱三头肌附着部穿针（图 1）。穿针应与尺骨长轴垂直和相互平行。

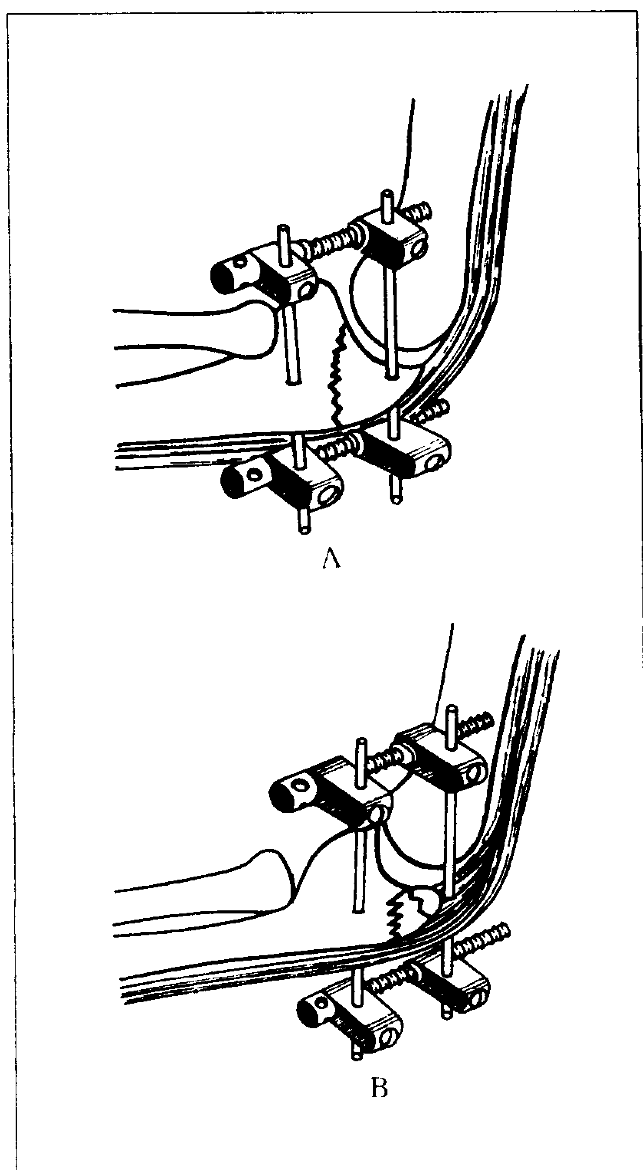


图 1

（2）复位与加压固定：穿针后将肘关节置于半伸展位，手法矫正侧方移位后，拧紧固定夹顶端螺钉，旋转螺杆同时伸展肘关节，使骨折的关节面平整对合，加压固定骨折。无须辅用其它外固定，术后可立即做缓慢的伸屈活动。

6.4.3.3 加压外固定治疗髌骨骨折

Compression External Fixation of Fracture of Patalle

髌骨位于膝前皮下，直接暴力和股四头猛烈收缩的间接暴力均可造成髌骨骨折。粉碎骨折主要由直接暴力造成。横断骨折绝大多数由间接暴力所致。近心骨折块向近端移位程度愈大，说明髌骨两侧股四头肌腱扩展部撕裂愈重。加压外固定可使骨折整复和牢稳固定，有利于早期功能活动

【手术步骤】

（1）穿针：在局麻下进行。先向关节腔内注入 1%普鲁卡因 10ml，10min 后将关节内积血抽出。助手用双手拇、食指固定髌骨，用尖刀片在髌骨侧缘皮肤戳刺约 4mm 小口，用直径 1.5～2mm 克氏针由外侧向内侧穿针。进针点要落在髌骨侧缘的中点，近心和远心骨折块上的钢针要和髌骨纵轴垂直并相互平行。如髌骨下端粉碎而难以穿针，则可选择髌下韧带附着部穿针（图 1）。

（2）复位与加压固定：组装外固定器后，拧紧固定夹顶端螺钉。螺杆与皮肤的间距以 3cm 为宜。按摩股四头肌使之松弛，然后用双手大鱼际推压矫正侧方移位，再以上骨折块为动点，通过加压使上骨折块下移复位，同时将膝关节作小幅度伸屈活动并从前侧按压髌骨，使骨折的关节面平整对合，最后加压固定。

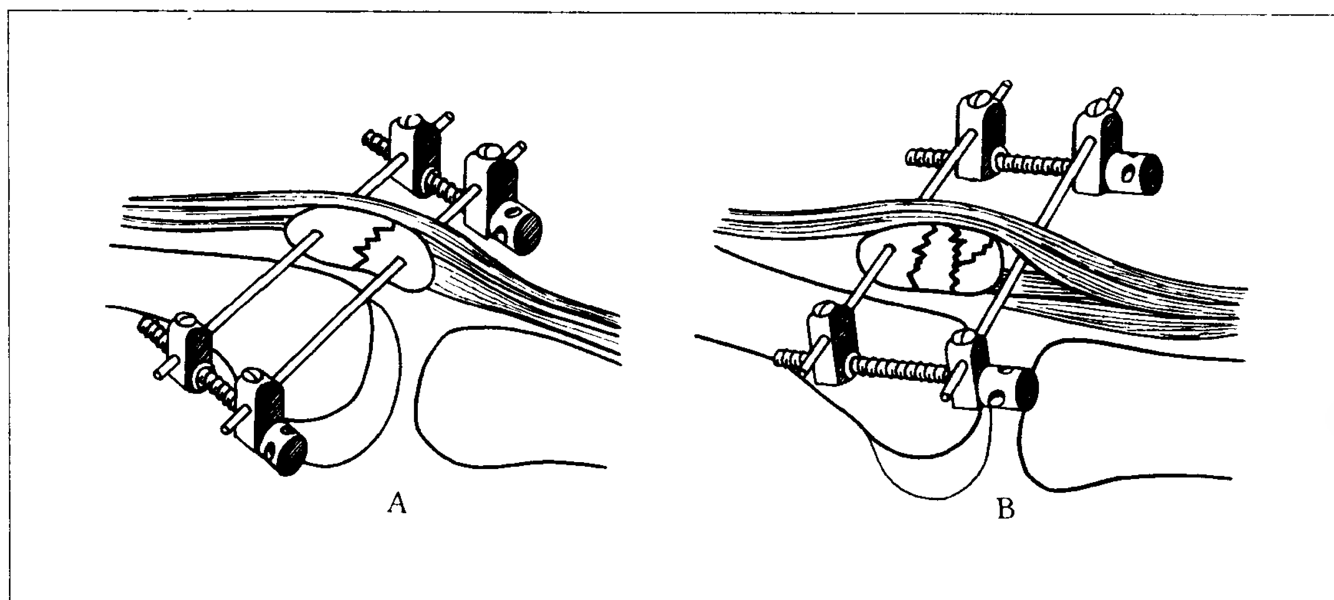


图 1

术后 3d 开始扶拐练习负重行走，缓慢练习膝关节伸屈活动和逐渐增加活动幅度。骨折固定时间为 6～8 周。

6.4.4 桡骨远端骨折的骨外固定

External Fixation of Fractures of the Distal End of the Radius

桡骨远端骨折为最常见的骨折之一，它包括科雷骨折(Colle's fracture)、史密斯骨折(Smith's fracture)和巴通骨折(Barton's fracture)，但后两种骨折为少见的损伤。

科雷骨折的特点是远端骨折块向背侧和桡侧移位并旋后，桡骨短缩，远端骨折块背侧骨质嵌入或粉碎骨折，骨折处向掌侧成角而呈典型餐叉畸形。骨折可波及下尺桡关节、桡腕关节或合并尺骨远端骨折，治疗要力求恢复其原有的正常解剖关系，否则将不可避免地发生握力减退，前臂旋转和腕关节活动受限，疼痛和创伤性关节炎等并发症。由于骨折类型及严重程度不一，为便于选择治疗方法和评定治疗结果，不少作者曾对这种骨折进行分类，其中以 Frykman 的分类法比较细致而合理，他将桡骨远端(科雷)骨折分为关节外骨折和关节内骨折，共 8 型：

Ⅰ型：关节外骨折，无尺骨远端骨折；

Ⅱ型：关节外骨折，合并尺骨远端骨折；

Ⅲ型：关节内骨折波及桡腕关节，但无尺骨远端骨折；

Ⅳ型：关节内骨折波及桡腕关节，合并尺骨远端骨折；

Ⅴ型：关节内骨折波及下尺桡关节，但无尺骨远端骨折；

Ⅵ型：关节内骨折波及下尺桡关节，合并尺骨远端骨折；

Ⅶ型：关节内骨折波及桡腕关节和下尺桡关节，但无尺骨远端骨折；

Ⅷ型：关节内骨折波及桡腕关节和下尺桡关节，合并尺骨远端骨折。

关节内骨折比关节外骨折不稳定，关节内骨折合并下尺桡关节损伤时就更为不稳定。这种分类法既能反映骨折类型和严重程度，又有助于选择合理的治疗方法。

骨外固定治疗桡骨远端骨折，不是代替传统的闭合复位和石膏固定，而主要是对固定方法的一种补充。对于大多数桡骨远端骨折，闭合复位和石膏固定仍是有效的治疗方法。但一些不稳定的粉碎骨折很易在石膏内

再度错位，遗留畸形和功能障碍。为防止骨折再度错位，Bohler 于 1927 年首次在掌骨和前臂横穿克氏针，复位后将钢针固定在石膏型内。其后，许多改良的方法被相继应用，随着外固定器和穿针技术的改进，并发症的发生率也逐渐降低，骨外固定已成为治疗桡骨远端不稳定性骨折的主要手段。

【适应证】

(1)桡骨远端关节内骨折(Frykman Ⅲ～Ⅷ型)伴有向背侧成角大于 20°和(或)有 10mm 短缩，这是骨外固定首选的适应证。

(2)采用手法复位和石膏固定后再度移位，向背侧成角大于 10°，或桡骨短缩 5mm 中度至严重粉碎的关节内骨折。复位和石膏固定后再度移位，提示为不稳定性骨折，需要骨外固定。

(3)双侧科雷骨折。因采用外固定器固定，置腕关节于中立位，双手可从事自我照料的一些日常生活需要。

(4)粉碎型史密斯关节内骨折(Ⅱ和Ⅲ型)或复合型骨折(Ⅰ、Ⅱ型或Ⅱ、Ⅲ型)

(5)开放性桡骨远端骨折，尤其是伴有软组织缺损者。

一般而言，老年人的桡骨远端骨折，骨外固定的适应证是相对的，采用闭合复位和石膏固定及早期练习手的功能，常是病人愿意接受的治疗方法，病人能愉快接受残留的畸形和腕部力量减弱而不要求进一步的治疗。

【麻醉与体位】

采用臂丛麻醉、腋下 Bier 阻滞麻醉或局部麻醉，病人取平卧位。

【手术步骤】

(1)穿针：选用 2.5～3mm 直径克氏针或螺纹针。远端穿针部位选择在第二掌骨和(或)第三掌骨基底部，在选定的部位推开伸肌腱与背侧骨间肌，直接经皮穿针或切开分离软组织至骨，通过套管穿针，第二掌骨呈水平进针，第三掌骨穿针要与前一针呈 60～90°。如两针都穿在第二掌骨，亦要求呈一定的夹角，垂直平行穿针则需对针的前段加预应力。近端两根针应力求与远端 2 根针平行，但也须呈夹角穿放。对合并有远端尺桡关节损伤不稳定者，复位后为维持关节面的平整，可用一根细克氏针同时穿过尺桡骨远端。

(2)复位与安放外固定器：用 3～5kg 牵伸力持续牵引 10min，结合手法进行骨折整复。在维持复位的状态下，由助手组装外固定器固定腕关节于平伸位。手术操作宜在 X 线电视监视下进行，最后摄腕关节正侧位片，以检查骨折对位对线情况及钢针穿放位置。如骨折对位不稳定，可将腕关节置於轻度掌屈位(图 1)。禁用外固定器进行骨折整复，否则将使固定针承受很大的应力，造成针道松动和增加针道感染的机会。

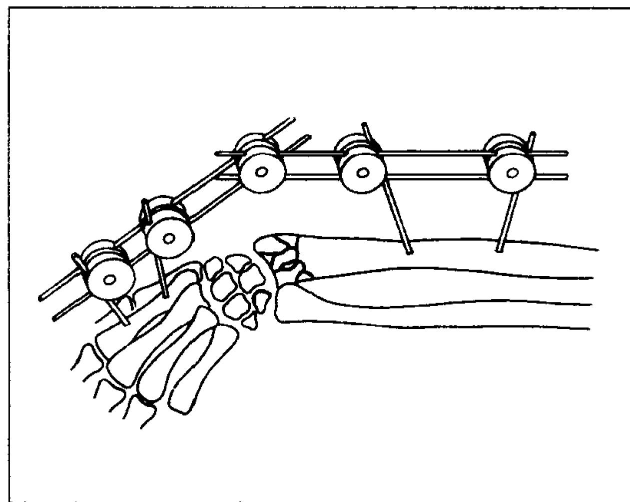


图 1

【术后处理】

除骨外固定的一般护理外，术后应尽早开始手指、肘及肩关节的功能锻炼。10d 后，再次复查 X 线片，以了解骨折有否再错位。下尺桡关节钢针固定时间一般为 3 周，练习前臂旋转活动时如有疼痛，则再将前臂用石膏固定。卸除外固定器的时间一般在术后 4～8 周。

(李起鸿)

参考文献

1 李起鸿主编. 骨外固定原理与临床应用. 第1版. 成都:四川科学技术出版社,1992.

2 Behrens F. General theory and principles of external fixation. Clin Orthop 1989;241:15.

3 Chao EYS. The mechanical basis of external fixation. In:Seligson D,Pope Med. Concepts in External Fixation. Grune and Stration1982.

4 Cooney WP, et al. External pin fixation for unstable Colle's fractures. J Bone Joint Surg (Am)1979;61:840.

5 Gustilo RB, et al. Classification of type Ⅲ (severe)open fractures relative to treatment and results. Orthopedics 1987;10:1781.

6 Jupiter JB. Fractures of the distal end of the radius. J Bone Joint Surg(Am)1991;73:461.

7 Karaharju ED,et al. External fixation of double vertical pelvic fractures with a trapezoid compression frame. Injury 1979;10:142.

8 Kellam JF. The role of external fixation in pelvic disruption. Clin Orthop 1989;241:66.

9 Lazo-zbikowski J,et al. Biocompression external fixation. Clin Orthop 1986;206:169.

10 Riis J, Fruensgaad S. Treatment of unstable Colle's fracture by external fixation. J Hand Surg 1989;14B:145.

11 Slatis P, et al. External fixation of pelvic fractures. In: Johnston RM ed. Advances in External Fixation. Chicago. London: Year Book Medical Publishers. 1980.

12 Spiegel PG, et al. Minimal internal and external fixation in the treatment of open tibial fractures. Clin Orthop 1983;178:96.

13 Terjesen T. Stress－protection after external fixation on intact and osteotomied tibia. Acta Orthop Scand 1983;54:218.

14 Uhthoff HK(ed). Current concepts of External Fixation of Fractures. Springer－Verlag. 1982.

15 Weber BG, Magerl F. The External Fixator. Springer－Verlag. 1985.

16 Wu JT,et al. Comparison of osteotomy healing under external fixation devices with different stiffness characteristics. J Bone Joint Surg (Am) 1984;66:1258.

7 上肢骨折

Fractures of Upper Extremity

上肢骨折占全身骨折的55.8%，据顾云伍等10万余例的统计，全身前10位的骨折中，上肢占7项，其中前5位都是上肢骨折。它们分别是指骨骨折、Colles骨折、尺桡骨骨折、肱骨髁上骨折和桡骨骨折。在治疗上，大多数上肢骨折可以用手法复位外固定，多可获得满意的效果。但是，经关节骨折，尺桡骨双骨折等，复位的要求较高。如达不到应有的复位要求，应行切开复位内固定。因此，在确定治疗方案时，需考虑上述基本特点。

7.1 锁骨骨折

Fractures of Clavicle

锁骨骨折占全身骨折的3.96%，位于全身各部位骨折的第七位。锁骨骨折常发生于中外1/3交界处，即在喙锁韧带附着的近侧。该处锁骨最窄，又是前后弧形的交界处。锁骨骨折多见于儿童，其中10岁以下儿童为全身各部位骨折的第二(女)、三(男)位。儿童时期锁骨骨膜比较发达，幼儿骨折后，骨折端被坚韧的骨膜固定，故很少发生移位，常呈青枝状。有移位的骨折，内侧段受胸锁乳突肌的牵拉向上移位。外侧段主要由于上肢重力作用向前下移位。此外，锁骨骨折亦可发生于外侧端，即位于喙锁韧带的远侧。该处皮质极薄，骨折常呈粉碎形。锁骨外侧端骨折，往往合并喙锁韧带断裂。骨折后，其近侧段由于斜方肌、胸锁乳突肌的牵拉向上移位。如移位超过1cm，提示喙锁韧带完全断裂，在诊断时应予注意。

绝大多数锁骨骨折可用非手术治疗。对于儿童青枝骨折，只需8字绷带固定3～4周；对于有移位的骨折，手法复位后用8字石膏绷带固定。锁骨骨折的预后较好，极少发生骨不连。即使骨折畸形愈合，对日后功能的影响亦甚微。然而，锁骨远端骨折多需手术治疗。

7.1.1 锁骨骨折切开复位内固定术

Open Reduction and Internal Fixation of Clavicular Fracture

【适应证】

(1)锁骨骨折骨不愈合。

(2)骨折伴神经血管损伤。

(3)骨折端有软组织嵌入,骨片间存在较宽的分离。

(4)某些特殊职业的病人,其功能外形均要求较高者。

【禁忌证】

一般不用于骨折对位良好者。

【术前准备】

按 X 线摄片准备适当的内固定器,例如螺纹针或短的加压螺丝钉。

【麻醉与体位】

高位持续硬脊膜外阻滞麻醉或颈丛阻滞加局麻。取平卧位,术侧肩胛部垫高约 30°。

【手术步骤】

(1)于锁骨中外 1/3 的前下方,作一横切口。切开皮肤及颈阔肌后,电凝止血,保护皮肤。顺锁骨长轴切开骨膜,作骨膜下剥离,显露骨折两断端(图 1)。

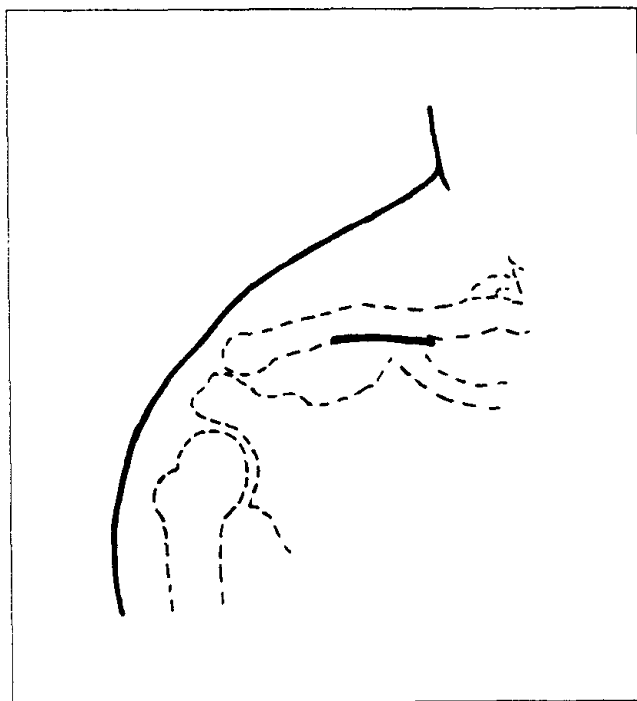


图 1

(2)助手将肩部后伸,术者用骨钩将骨折复位。如系横形骨折,则从骨折远端的前面用手摇钻钻入一直径 2.5～3.0mm 的螺纹针,将骨折固定,针尾折弯置于皮外(图 2)。如系短斜形骨折,可于复位后,用一枚短的加压螺丝钉固定(图 3)。

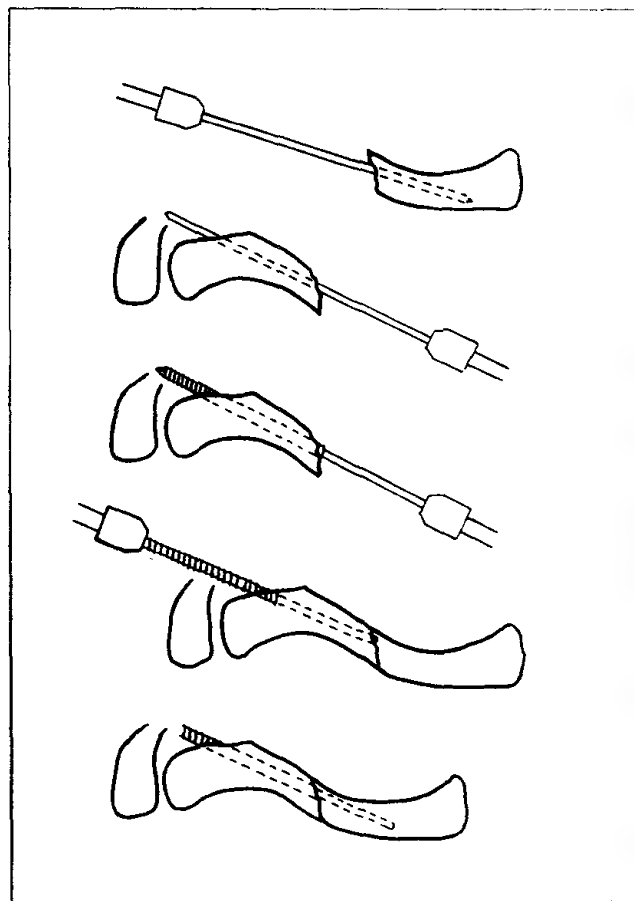


图 2

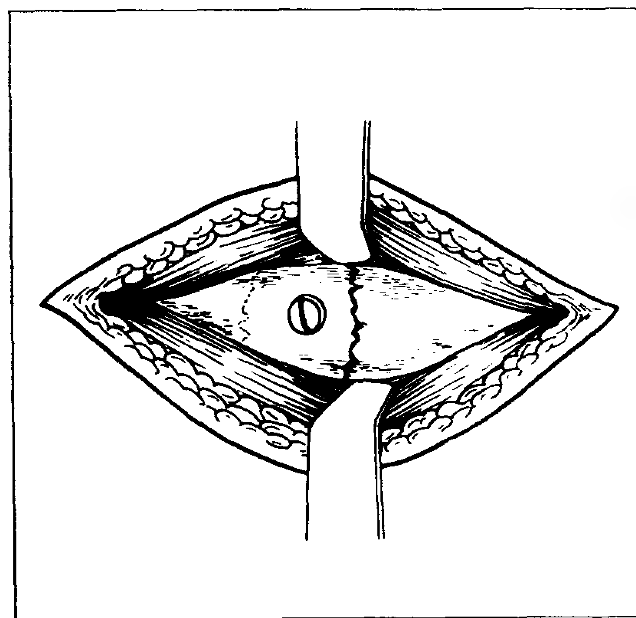


图 3

(3)逐层缝合切口,颈阔肌下放置橡皮片引流,敷料包扎。

【术中注意要点】

（1）显露骨折断端时范围不宜太长，并应紧贴骨膜下进行，注意勿损伤锁骨下血管。

（2）钻入螺纹针时，应瞄准方向，使其进入骨折近段髓腔内 4～5cm。注意勿误穿出后侧骨皮质。

（3）使用加压螺丝钉时，钉的长度应适当，应使有纹部越过骨折线后进入骨折远、近侧端，以刚穿过对侧骨皮质为宜。

【术后处理】

术后用三角巾悬吊术侧上肢或用三角巾将术侧上肢固定于胸前 4～6 周，引流条于 48～72h 拔除，2 周拆线。老年病人于 4 周后，可在三角巾悬吊下逐渐开始练习术侧肩关节活动。

【主要并发症】

（1）骨不连。因骨膜剥离范围太大和内固定不确切所致。因此，术中以显露骨折断端足以复位为限，如用骨圆针固定，内固定物不宜太细太短；

（2）损伤锁骨下血管。手术操作应仔细，向下剥离骨膜时不可失手。

7.1.2 锁骨远端切除喙锁韧带重建术

Excision of Distal End of Clavicle and Reconstraction of Coracoclavicular Ligament

【适应证】

（1）锁骨远端骨折，骨折近段向上移位在 1cm 以上者。

（2）肩锁关节脱位，锁骨端向上移位超过 1cm 者。

【术前准备】

（1）术者应熟悉局部解剖，尤其是喙肩韧带和喙锁韧带的位置。

（2）准备钢丝及小骨刀。

【麻醉与体位】

可选择高位持续硬脊膜外阻滞麻醉或颈丛阻滞加局部浸润麻醉。术侧肩胛部垫高约 30°。

【手术步骤】

（1）从肩峰后缘绕过肩峰前面至喙突作一弧形切口（图 1）。

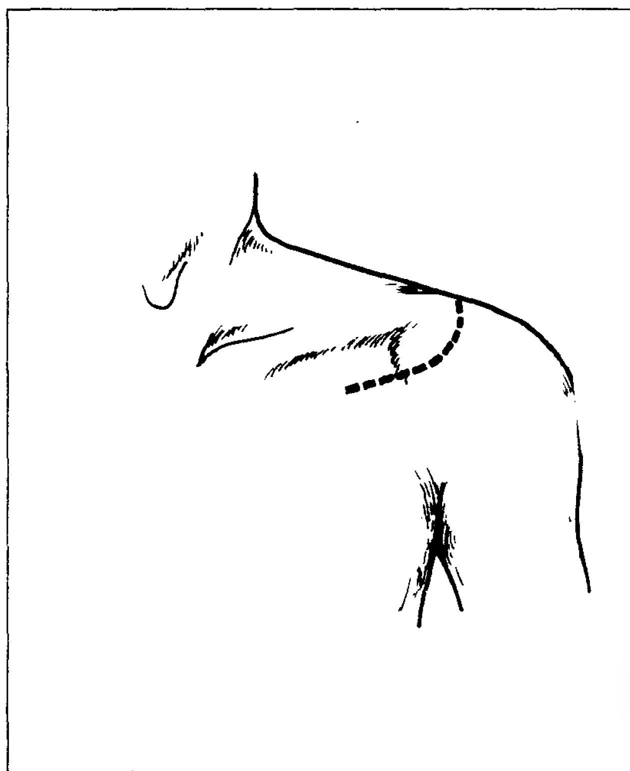


图 1

（2）切开皮肤、皮下组织和深筋膜后，电凝止血，保护皮肤。于深筋膜下向两侧作锐性分离，于骨折处切开骨膜作骨膜下剥离，显露骨折断端，向下分离，即显露肩峰、三角肌前外侧的起始部和喙突。沿三角肌起始部切开其前外侧肌纤维，用纱布推开其后面肌膜，显露位于该肌深面的喙肩韧带。该韧带呈银灰色，扇形，肩峰端较窄。

（3）切开喙肩韧带的上下缘，用血管钳将该韧带完全分离。于肩峰该韧带附着处，用窄骨刀凿下一 7mm×8mm 大小的骨块，连同喙肩韧带一道翻开备用（图 2）。

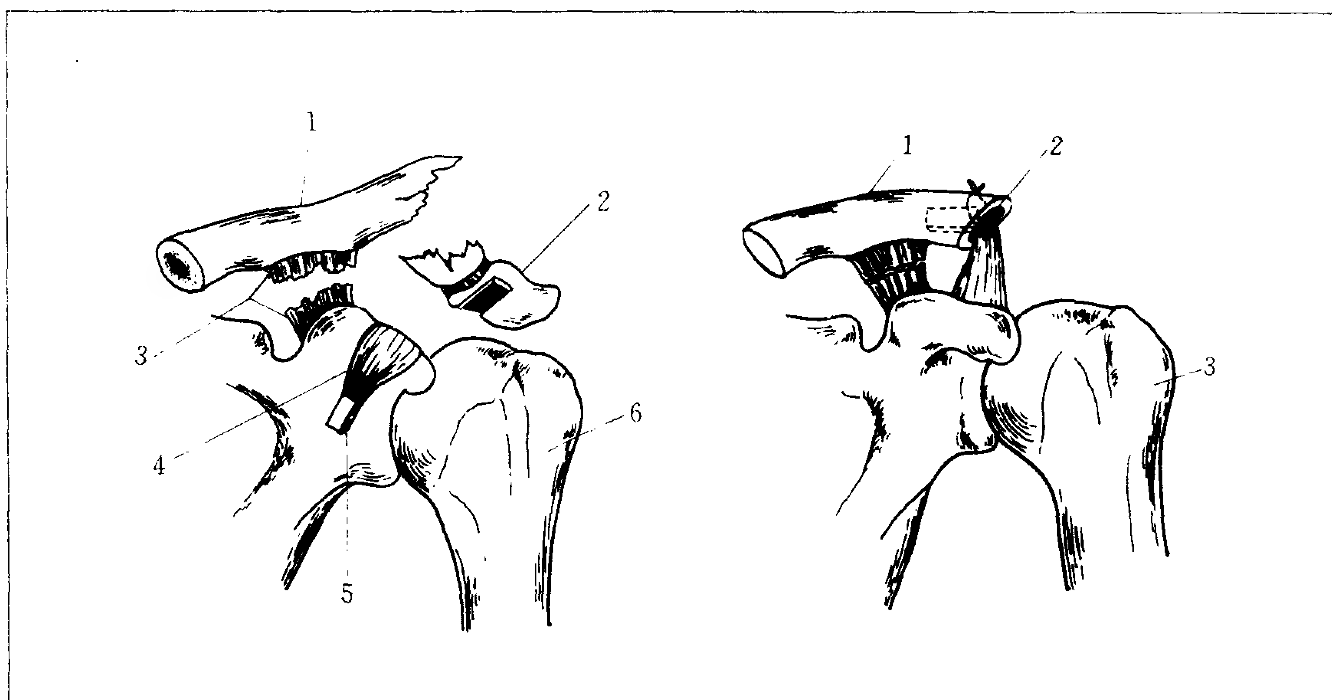


图 2

1—锁骨;2—肩峰;3—喙锁韧带;4—喙肩韧带;
5—喙肩韧带骨块;6—肱骨

图 3

1—锁骨;2—带喙肩韧带之骨块填入锁
骨髓腔内;3—肱骨

(4)从肩锁关节处切除骨折的远折块,将骨折近端修剪成斜面朝下的短斜形,其位置与喙突垂直,并扩大髓腔。于骨折远端的上面相距约 5mm,用 1～1.5mm 的骨圆针分别钻两小孔。用 7 号丝线或钢丝穿过喙肩韧带游离端,两线再分别穿过锁骨上缘之小孔。助手将锁骨近端向下施压至肩峰水平。术者将喙肩韧带游离端之骨块,填入锁骨髓腔内。拉紧缝线打结(图 3)。然后逐层缝合切口,敷料包扎。

【术中注意要点】

(1)游离喙肩韧带时注意勿损伤,须使韧带与截下之骨块相连。

(2)韧带末端之骨块应略大于锁骨髓腔,以便骨块能紧密嵌入。因此,在截取骨块时可稍大,嵌入髓腔前作适当修整。

(3)注意转位后的喙肩韧带与锁骨垂直或成锐角,以防骨块滑脱。

【术后处理】

术后用三角巾将术侧上肢托紧悬吊 4～6 周,以减少转位后韧带的张力。2 周拆线。4 周后可在三角巾悬吊下开始练习肩关节的活动。

【主要并发症】

本手术主要并发症是,填入髓腔之骨块滑脱。如能按要求操作,预后一般良好,功能恢复亦快。

7.2 肱骨近端骨折

Fractures of Proximal End of Humerus

肱骨近端的结构包括肱骨头、解剖颈、大小结节和外科颈。其骨折可发生于解剖颈、大结节和外科颈。其中以肱骨外科颈骨折较常见,约占全身骨折的 1.57%,其次为肱骨大结节骨折,约占 0.22%,肱骨解剖颈骨折较少见,仅占 0.04%,肱骨大结节骨折多与肩关节脱位同时发生,单独发生者少见。该骨折多不需手术治疗,肩关节脱位手法复位后,大

结节骨折亦可复位。但若大结节撕脱移位超过 1cm 者，就须切开复位内固定(图 7-2-1)。手术采用三角胸大肌切口或喙突成形术显露法将大结节整复，用 18 号或 20 号钢丝缝合，均可获得满意效果。肱骨解剖颈位于头下关节囊内，故解剖颈骨折又称为肱骨头骨折。该骨折常有移位，有的还伴肩关节脱位，可称为肱骨头骨折脱位。肱骨头骨折或骨折脱位属于关节内损伤，手法复位难以达到要求，需手术治疗。

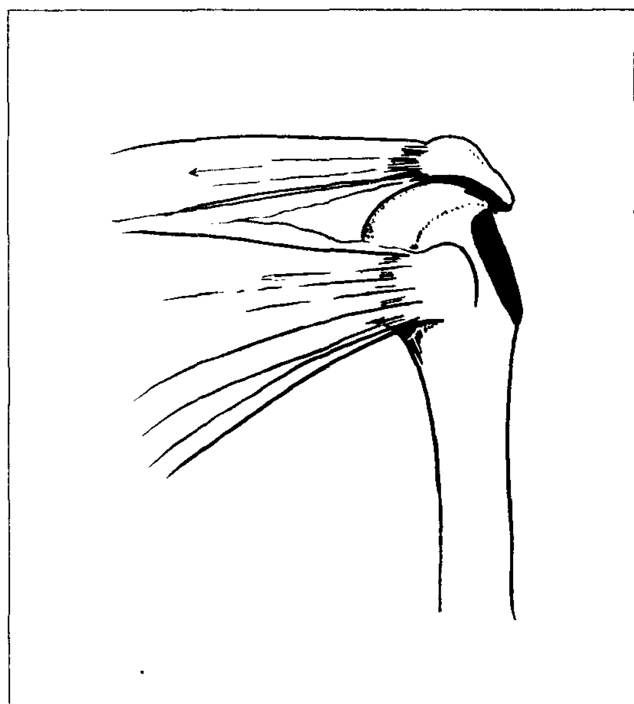


图 7-2-1 肱骨大结节撕脱性骨折移位

7.2.1 肱骨头骨折或骨折脱位切开复位内固定术

Open Reduction and Internal Fixation of Fracture or Fracture-Dislocation of Humeral Head

【适应证】

(1)有移位的肱骨头骨折，手法复位失败者。

(2)肱骨头骨折脱位。

(3)肱骨头粉碎性骨折或骨折脱位，可以修复者。

【术前准备】

术前按 X 线片准备适当长度的加压螺丝钉 2 枚，或 2.5mm 骨圆针 2 根。

【麻醉与体位】

高位持续硬脊膜外阻滞麻醉或全身麻醉。取仰卧位，术侧肩胛部垫高 30°～40°。

【手术步骤】

(1)切口起自肩峰沿锁骨外 1/3 经喙突后，再沿三角肌与胸大肌间沟向下，止于三角肌止点上方(图 1)。

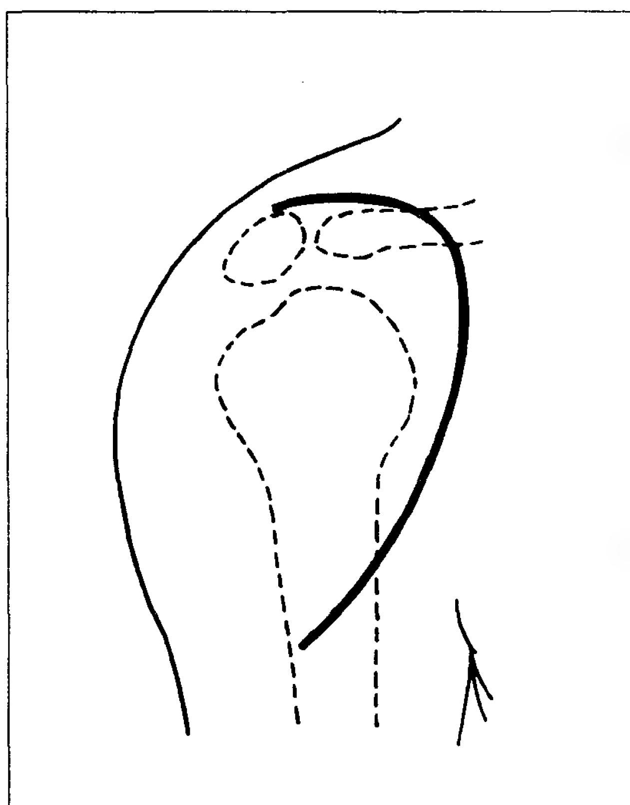


图 1

(2)切开皮肤和筋膜后，辨认三角肌与胸大肌间沟及其沟内的头静脉。距起点 1cm 处切开三角肌锁骨部附着，再于头静脉外侧约 0.5cm，顺肌纤维方向斜形切开三角肌。将三角肌前上部向外翻开，头静脉和胸大肌腱部向内牵开，显露肱二头肌短头、肱二头肌长头肌腱、肩胛下肌腱膜、前侧关节囊和旋肱前血管(图 2)。

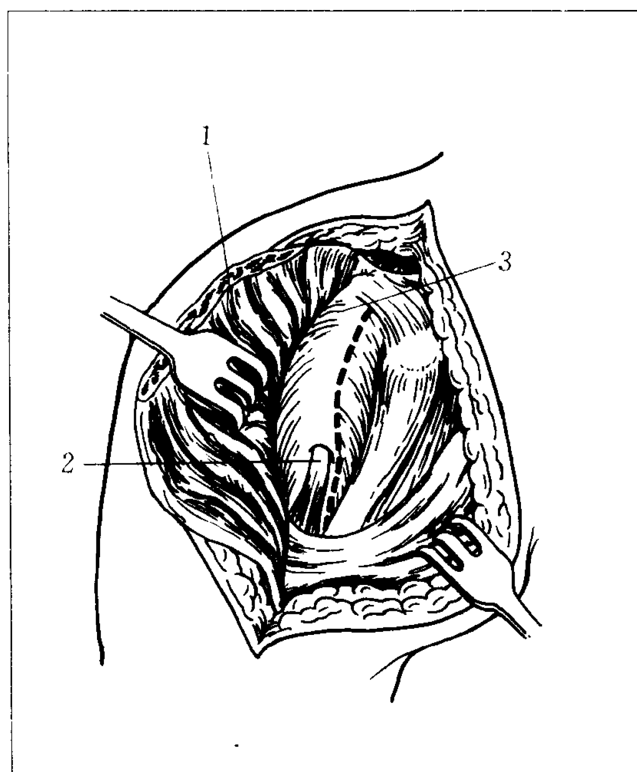


图 2

1—三角肌；2—肱二头肌长头；3—关节囊

（3）将肱二头肌短头牵向内侧，切断肩胛下肌腱膜，切断结扎旋肱前血管，切开前关节囊，行骨膜下剥离，显露肱骨头、骨折线及外科颈。如系新鲜骨折即有积血流出（图 3）。

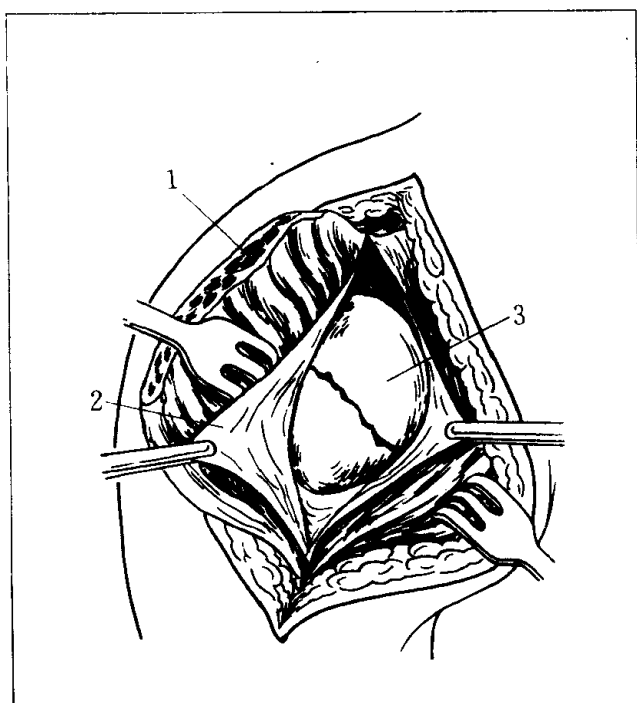


图 3

1—三角肌；2—关节囊；3—肱骨头

（4）助手牵引伤侧上肢。术者用骨钩将肱骨头骨折复位。如系单纯肱骨解剖颈骨折，复位后，从肱骨外科颈处向骨折近段钻孔，再拧入一枚加压螺丝钉。如肱骨头裂成 2 块，可用 2 枚加压螺丝钉分别将骨折近段固定（图 4）。然后逐层缝合切口，敷料包扎。

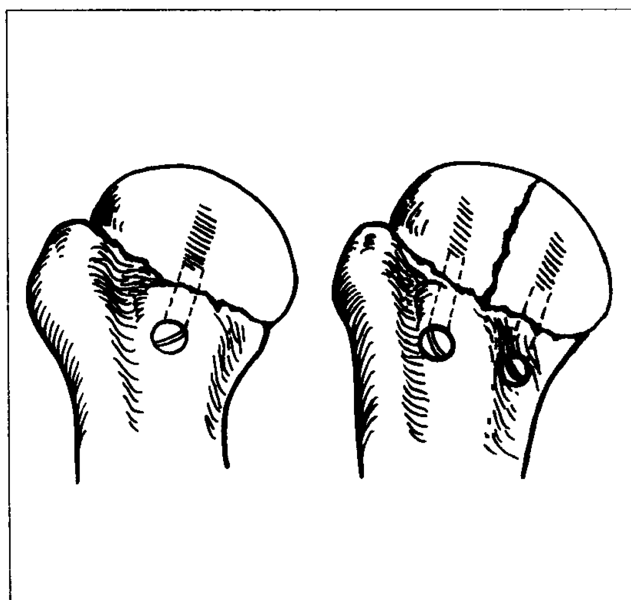


图 4

【术中注意要点】

（1）切开三角肌时应在头静脉外侧约0.5 cm 处，以免损伤头静脉。

（2）切断三角肌前部时，应在其附着处留 1cm。如在起点 5cm 以下横断，则有可能损伤腋神经，造成肌肉萎缩。

（3）使用加压螺丝钉固定时，注意螺丝钉的长度和角度要适当，不能穿出肱骨头关节面。螺钉的有纹部务必越过骨折线进入肱骨头内，否则起不到加压作用。

【术后处理】

术后用三角巾托紧术侧上肢，制动 4～6 周，老年病人 4 周后可在三角巾悬吊下逐渐活动肩关节。

【主要并发症】

其主要并发症是肩关节僵硬，尤其是老年病人。因此，应强调早期功能锻炼和可靠的内固定。

7.2.2 肩关节成形术

Arthroplasty of Shoulder

【适应证】

(1)肱骨头粉碎性骨折或骨折脱位不能修复者。

(2)陈旧性肱骨头骨折或骨折脱位,骨不连伴肱骨头无菌性坏死。

(3)肩部损伤关节已僵硬,经功能锻炼未恢复其活动功能,而病人又要求关节有一定灵活功能者。

【麻醉与体位】

采用气管内插管静脉复合或乙醚麻醉。取仰卧位,术侧肩胛部垫高30°~40°。

【术前准备】

准备外展架。准备同侧大腿皮肤,以便切取阔筋膜。

【手术步骤】

(1)取Cubbins切口,起自肩锁关节外侧的后方约5~6cm,弧形向前,止于肩峰前下5~6cm处,全长约10~12cm(图1)。

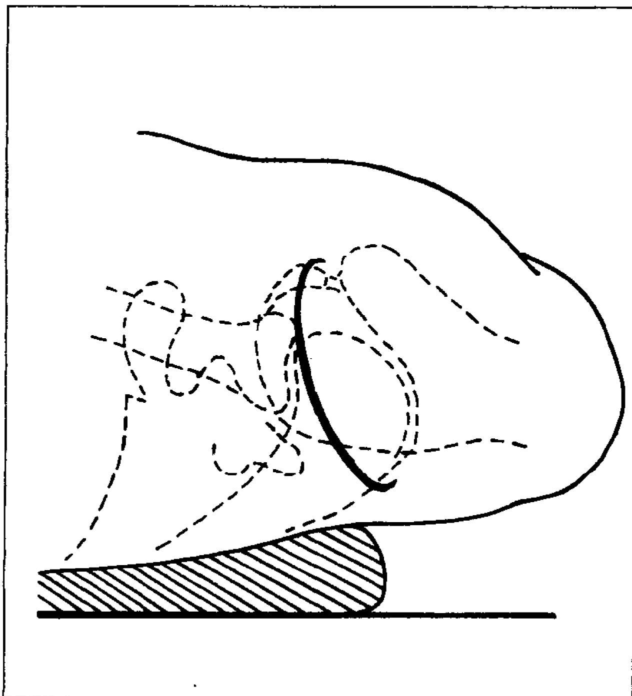


图 1

(2)切开皮肤及皮下组织后,保护皮肤。距三角肌在锁骨、肩峰和肩胛冈起点约0.5cm切开深筋膜和三角肌,将三角肌向下翻转,显露肩袖和关节囊。旋转短肌附着于肱骨自前向后的顺序是:肩胛下肌、冈上肌、冈下肌和小圆肌,术野所见为联合肌腱-肩袖(图2)。

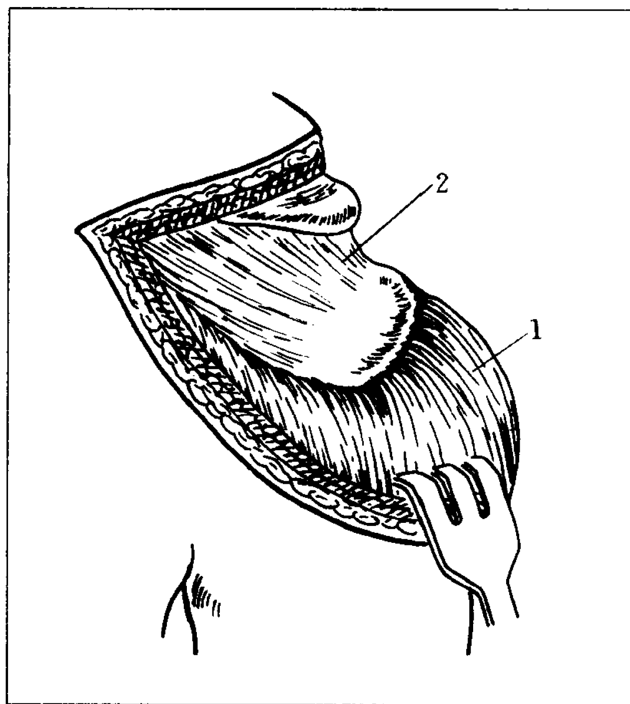


图 2
1—肩袖;2—三角肌

(3)沿肱二头肌间沟,自前至后作一马蹄形切口,切开关节囊及联合肌腱,显露肱骨头。将肩胛下肌与冈上肌间隙切开,再切断肩胛下肌止点。然后将冈上肌、冈下肌和小圆肌在大结节处切断,形成前后两肌瓣。分别用血管钳夹住前后两肌瓣断端并翻开,切除粉碎之肱骨头,用咬骨钳将残端修整成圆弧形(图3)。

(4)在距肱骨断端下5cm处的外侧,用骨刀凿两骨槽,用刮匙将两骨槽挖通形成隧道。从大腿取一0.8cm宽、长度适当的阔筋膜。在肩外展45°下,将前后两肌瓣在一定张力下用阔筋膜作褥式缝合,并将两肌瓣断端分别塞入两骨槽内。另用丝线在肩胛下肌和

冈上肌之间作间断缝合(图 4,图 5)。然后缝合三角肌和皮肤切口。

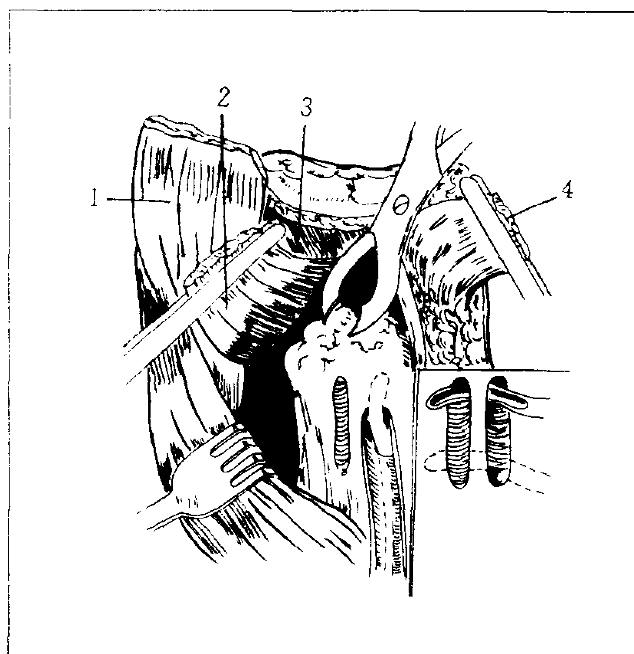


图 3

1—三角肌;2—冈下肌和小圆肌;

3—冈上肌;4—肩胛下肌

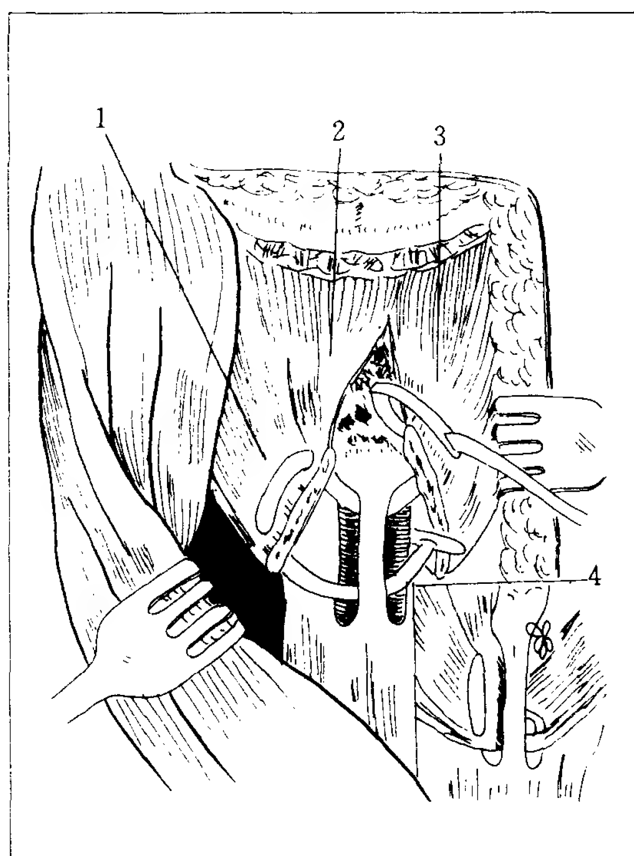


图 4

1—冈下肌和小圆肌;2—冈上肌;

3—肩胛下肌;4—肱骨骨槽

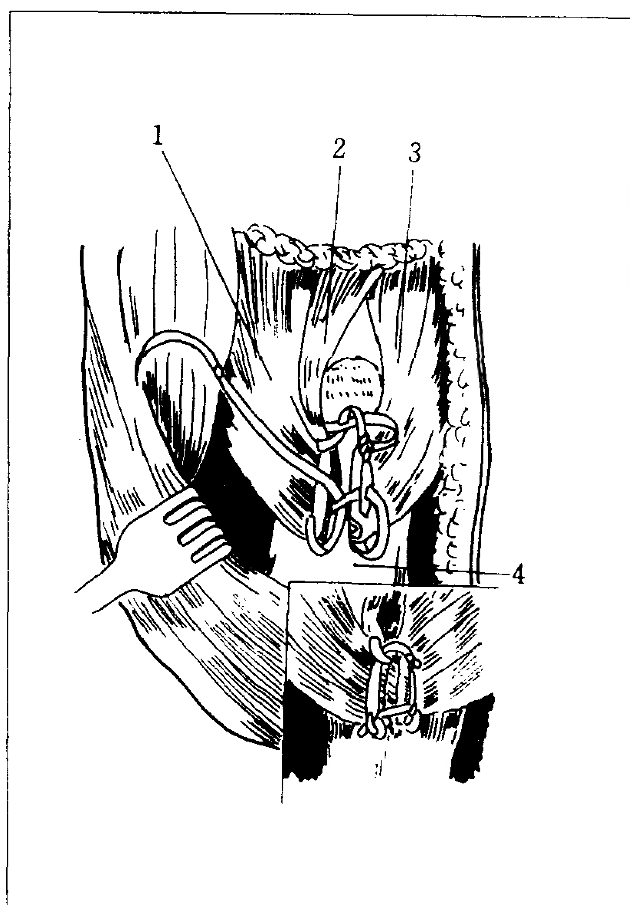


图 5

1—冈下肌和小圆肌;2—冈上肌;

3—肩胛下肌;4—肱骨

【术中注意要点】

(1)翻转和牵开三角肌时,注意勿损伤其深面的腋神经。

(2)凿两骨槽时,其间距应保持 1cm 左右,勿使其骨嵴折断。

(3)将前后两肌瓣缝合时直至术后妥善固定后,助手必须始终保持肩外展 45°位。

【术后处理】

术后用外展架将肩关节固定于外展 50～60°旋转中立位。4 周后,白天锻炼肩外展、上举活动,晚上仍用外展架固定,如此延续 2～4 周。

【主要并发症】

(1)损伤腋神经造成三角肌麻痹。因而在切断三角肌附着后,向下翻转不宜太远、牵引时不宜太重。

(2)凿两骨槽时,其间骨嵴折断,造成肩

胛下肌和冈上肌无附着处，影响日后肩关节的外展活动。

7.2.3 肱骨外科颈骨折或骨骺分离切开复位内固定术

Open Reduction and Internal Fixation for Surgical Neck Fracture of Humerus or Epiphyseal Separation

【适应证】

(1)严重移位的肱骨外科颈骨折或骨骺分离手法复位失败者。

(2)骨折或骨骺分离伴臂丛神经损伤者。

(3)陈旧性骨折或骨骺分离向内/外成角30°以上者，造成肱骨头外/内翻，明显影响肩关节活动功能的青壮年病人。

术前准备、麻醉与体位，与肱骨头骨折切开复位内固定术相同。

【手术步骤】

(1)取肩关节前内侧切口，起自喙突沿三角肌内侧缘向下外止于三角肌止点处，长约12cm。在头静脉外0.5cm处纵行切开三角肌，将三角肌向外牵开，头静脉和胸大肌牵向内侧，显露骨折线及肱二头肌长头肌腱。清除骨折端积血后，结扎、切断旋肱前动脉，并将骨折远端骨膜下剥离2～3cm(图1)。

(2)助手将上肢外展并牵引，术者用骨钩或骨膜剥离器在直视下将骨折复位。如系内收型骨折，其骨折线自外上斜向内下，肱骨干内收，骨折向前外成角。内固定之加压螺丝钉应在骨折线下2～3cm，由前外向内上与骨折线垂直拧入。亦可用2枚克氏针交叉固定；如系外展型骨折，其骨折线自内上稍斜向外下，肱骨干外展，骨折向内前成角。加压螺丝钉或克氏针应由前内向外上拧入；如伴肱骨大结节骨折，应同时用钢丝固定；如系骨骺分离，可用2枚1.5～2mm克氏针固定即可，以减少对骨骺的损伤。针尾弯成钩状，以防滑入骨内(图2)。逐层缝合切口，敷料包扎。

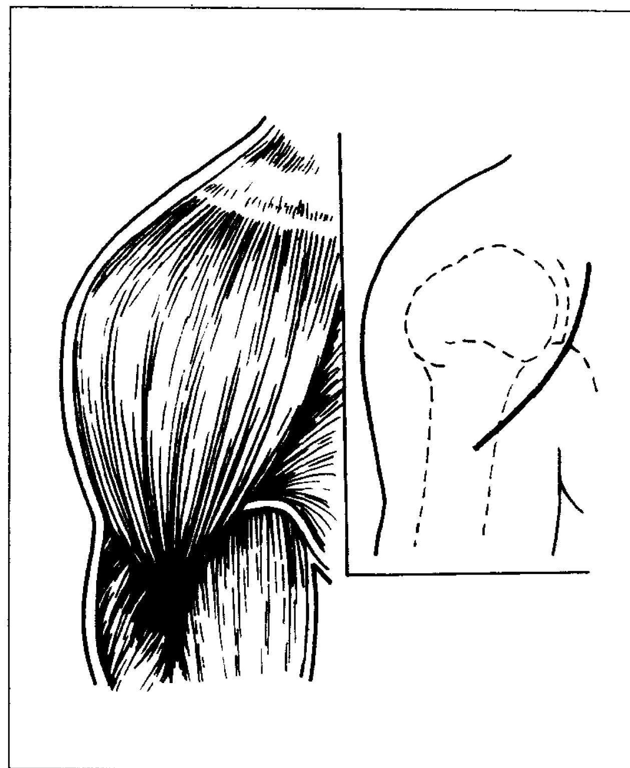


图 1

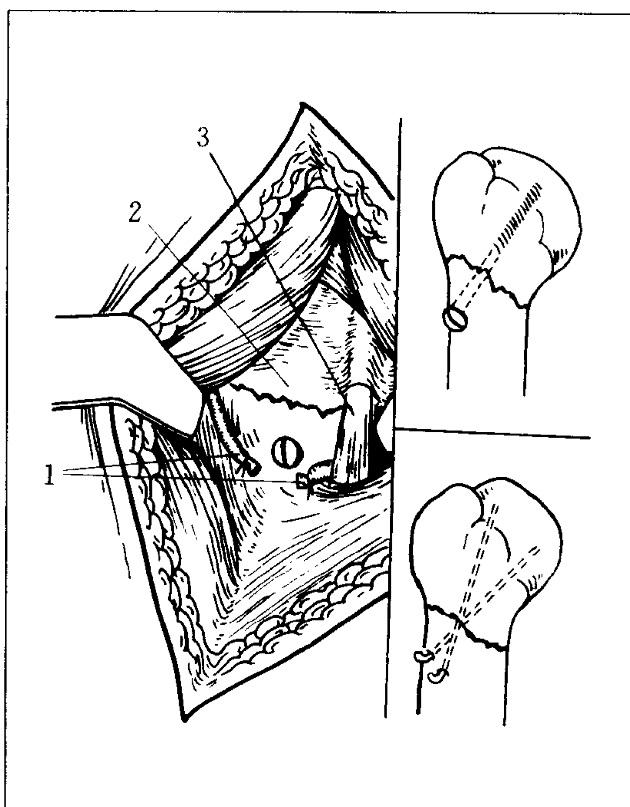


图 2

1—旋肱前血管；2—肱骨；3—肱二头肌长头

术中注意要点、术后处理和主要并发症与肱骨头骨折切开复位内固定术相同。

7.3 肱骨干骨折

Fracture of Humeral Shaft

肱骨是上肢骨中最长最粗的管状骨。肱骨干一般指外科颈以下，内外髁以上骨皮质较厚的骨段。

肱骨干骨折常见，占全身骨折的1.91%，为第16位，由于上臂肌肉不如大腿发达，其血供又较丰富。从而肱骨干骨折很少发生严重重叠畸形，骨折愈合也比较快。故大多数肱骨干骨折可以采用手法复位和外固定，即使外固定稍不满意，大多数骨折亦能在6～8周内愈合。对于新鲜肱骨干骨折采用手术复位内固定，应严格掌握手术适应证。否则使用不当，将造成骨不连。

7.3.1 肱骨干骨折切开复位内固定术

Open Reduction and Internal Fixation of Fracture of Humeral Shaft

【适应证】

（1）肱骨干骨折多次手法复位失败，考虑两骨折端有软组织嵌入。

（2）伴有血管损伤的肱骨干骨折。

（3）伴有桡神经损伤的肱骨干骨折，尤其是中下1/3和中上1/3交界处的斜形或螺旋形骨折，其骨折线由外上斜向内下，骨折向外成角。在此情况下，桡神经很可能被夹在两骨折断端之间（图7-3-1）。

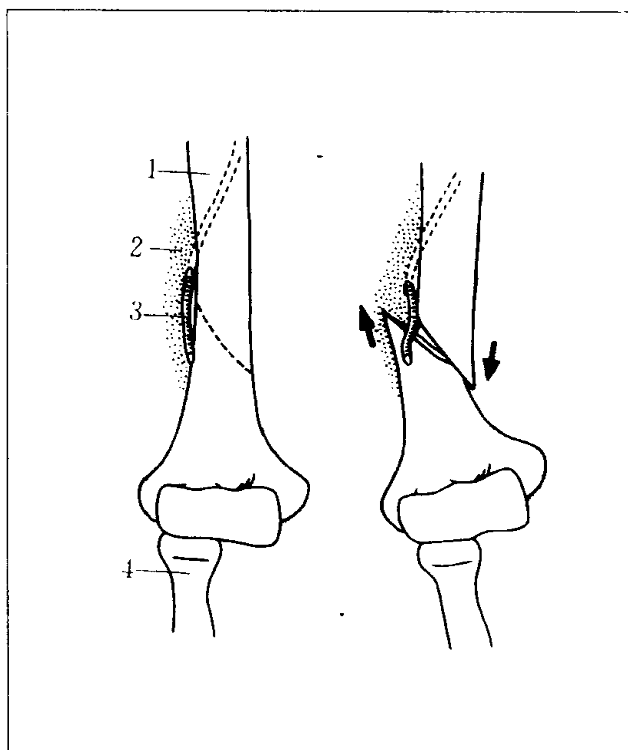


图7-3-1 肱骨中段斜行骨折桡神经受损机理
1—肱骨；2—骨折后血肿；
3—桡神经；4—桡骨

（4）肱骨干开放性骨折，可于清创时一并行切开复位内固定。

（5）肱骨干多段骨折。

（6）病理性骨折。

（7）伴有其它需要卧床休息的损伤。如上肢下肢同有骨折，一起用牵引治疗比较困难，在此情况下，对肱骨干骨折可选用手术切开复位内固定。

（8）肱骨干骨折不连接者。

【术前准备】

术前准备适当的内固定器材。如系肱骨干上、下1/3骨折，可选择长度和粗细适合的髓内针；如系中1/3骨折，应选择长4孔或短6孔接骨板和长度适当的螺丝钉；如系上、中段大斜形或螺旋形骨折，需准备2～3枚长度适当的加压螺丝钉。

【麻醉与体位】

高位持续硬脊膜外阻滞麻醉或臂丛神经阻滞麻醉。侧卧位，伤侧朝上。

7.3.1.1 肱骨干上1/3骨折切开复位髓内针固定术

Open Reduction and Intramedullary Nailing of Fracture of Praximal Third of Humerus

【手术步骤】

（1）切口起自三角肌前缘中上部，沿该肌前缘向下至其止点，再垂直向下3～4cm（图1）。

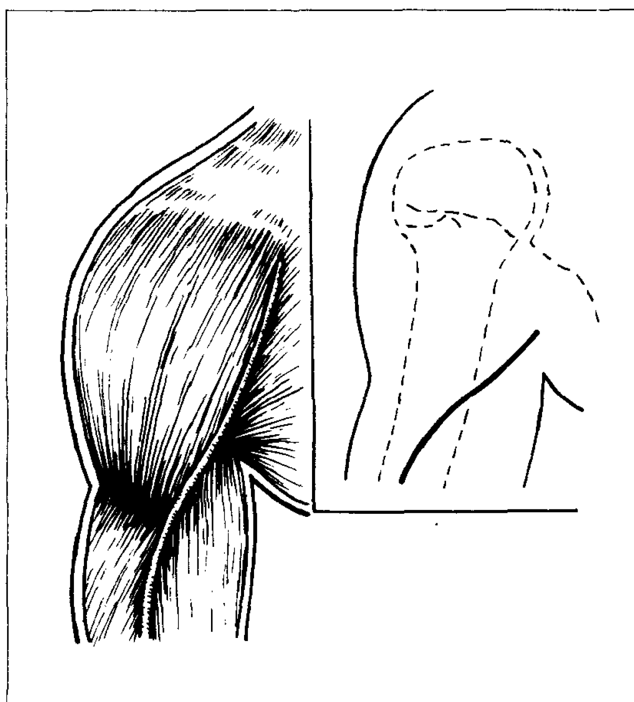


图 1

（2）切开皮下组织后，距头静脉外侧0.5 cm切开三角肌，下段切开肱二头肌与肱三头肌间隙、肱肌和骨膜，行骨膜下剥离，将两侧肌肉分别牵开，即可显露骨折端（图2）。

（3）清除骨折端积血，将选定的髓内针，在充分内收情况下从骨折近端髓腔逆行插入，须使髓内针从肱骨大结节处穿出，并于该处皮肤切一小口。用骨钩将骨折复位。再将髓内针顺行击入骨折远段髓腔内，髓内针尾端留在大结节外（图3）。分别按层缝合两切口，厚敷料加压包扎。

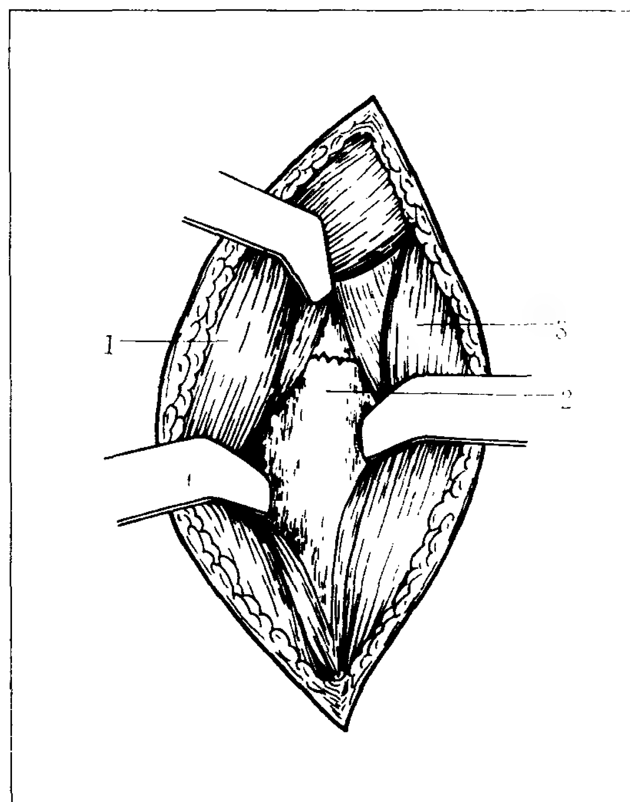


图 2

1—肱二头肌；2—肱骨；3—肱三头肌

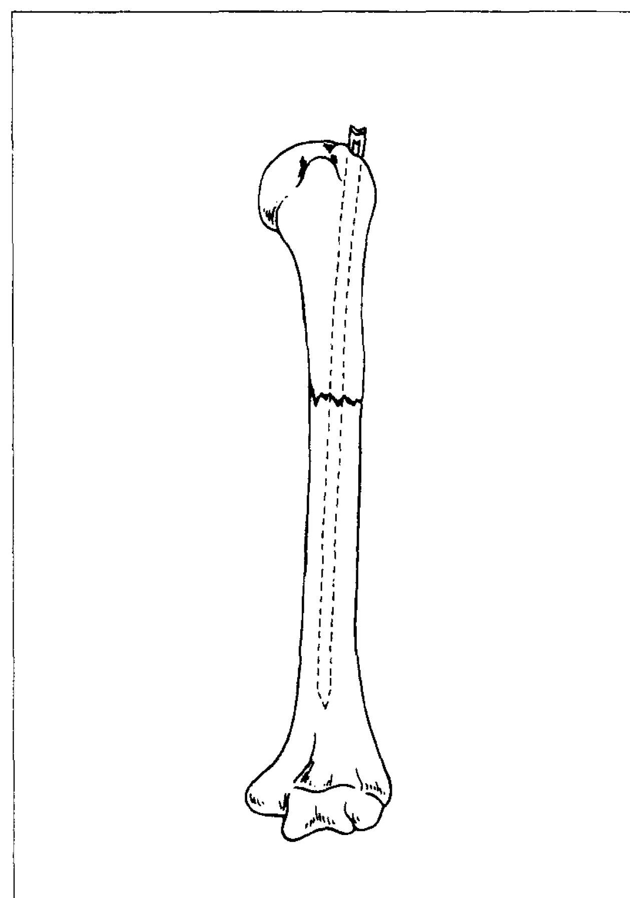


图 3

7.3.1.2 肱骨干中1/3骨折切开复位接骨板内固定术

Open Reduction and Plate Fixation of Fracture of Middle Third of Humerus

【手术步骤】

(1)切口起自三角肌止点前缘,沿肱二头肌外缘向下,止于骨干中下1/3交界处(图1)。

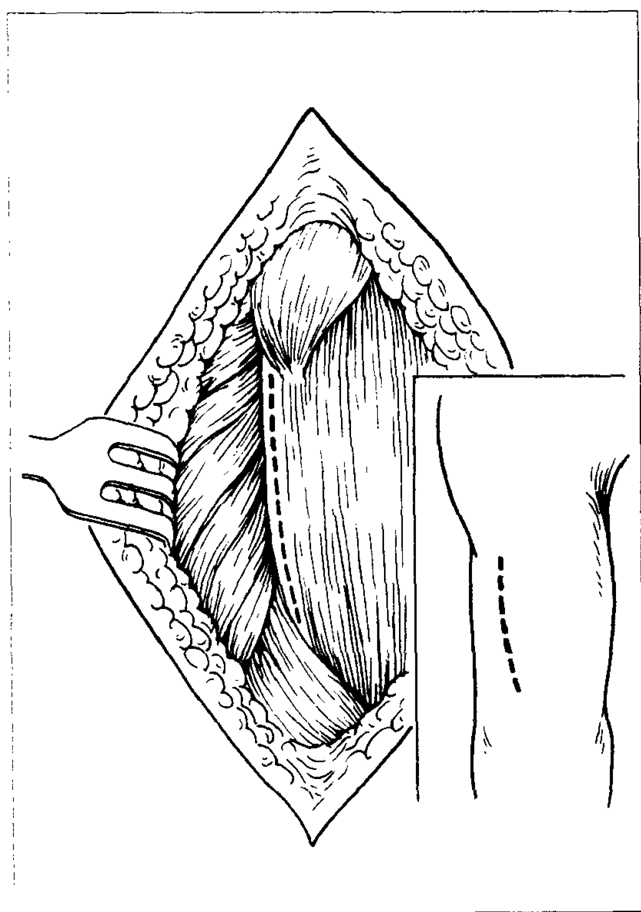


图 1

(2)切开深筋膜后,沿肱肌与肱三头肌之间切开肌间隙及骨膜,行骨膜下剥离。将肱肌与其浅层的肱二头肌牵向内侧,肱三头肌牵向外侧,即可显露骨折端。

(3)清除骨折端积血后,将肘关节屈曲至90°使屈肌松弛。用骨钩将骨折准确复位,放入三爪持骨钳,将选定的接骨板置于肱骨干前外侧,旋紧三爪钳将骨折端与接骨板夹牢(图2)。再逐一钻孔和拧入螺丝钉,取下三爪钳后,再逐一将螺钉拧紧。按层缝合切口,厚敷料加压包扎。

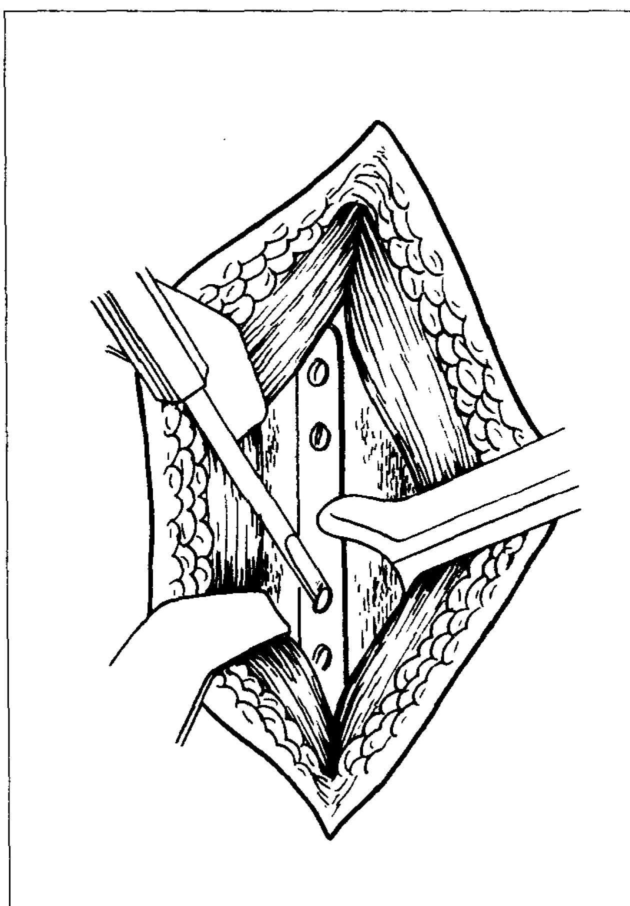


图 2

7.3.1.3 肱骨干下1/3骨折切开复位髓内针固定术

Open Reduction and Intramedullary Nailing of Fracture of Distal Third of Humerus

【手术步骤】

(1)手术在气囊止血带下进行。于鹰嘴突上5cm作一上臂下段后面的直切口,长5~8cm(图1)。

(2)纵行切开三头肌腱膜和骨膜,行骨膜下剥离并向两侧牵开,显露肱骨下段的背侧及骨折断端,于肱骨鹰嘴窝上约1cm,用小弧形骨刀凿一骨孔直通髓腔。骨孔由下向上倾斜,大小与髓内针一致。然后将选定的V形

髓内针头部折弯，插入骨孔内。骨折准确复位后，再将髓内针击入使骨折固定，留 1/2cm 针尾于骨孔外。按层缝合切口，厚敷料加压包扎。

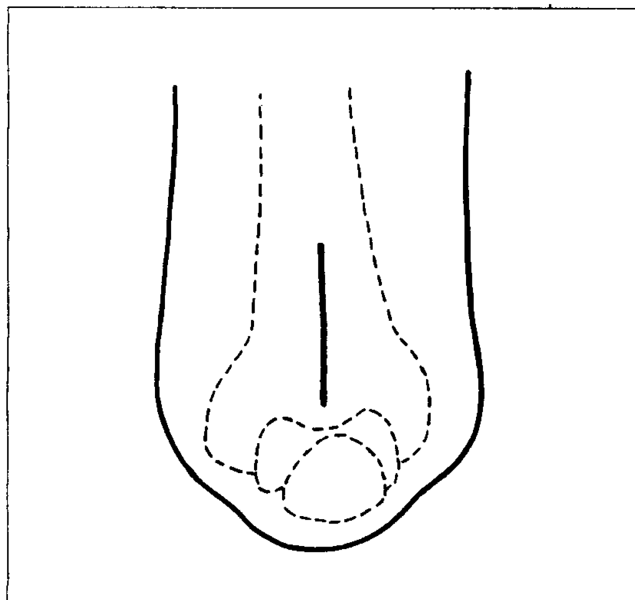


图 1

【术中注意要点】

(1)肱骨中上段手术时，在三角肌止点外侧和下 1/3 肌间隔处，有桡神经过。在切开肱二头肌与肱三头肌之间前，先用手触摸切口下有无索状物，或逐层切开显露桡神经；将肱三头肌向外牵开时要轻柔，注意勿损伤桡神经。

(2)上 1/3 骨折手术时，注意勿损伤皮下之头静脉 。

(3)使用髓内针作内固定者，其长度应适当。上 1/3 骨折之髓内针应达到肱骨踝上；下 1/3 骨折之髓内针应到达肱骨头，不宜太短。

(4)使用接骨板螺丝钉者，螺丝钉的长度以刚好穿过对侧骨皮质为度不宜太长或太短。用钻头钻孔时，钻头宜比螺钉直径小 0.5mm，避免螺钉松动。

【术后处理】

使用接骨板螺丝钉固定者，术后需加石膏外固定，拆线伤口愈合后可改用小夹板。使用髓内针者，如髓内针粗细合适，术中内固定牢靠者，术后可用三角巾将伤侧上肢托紧悬吊于胸前，直至骨折愈合。

【主要并发症】

(1)骨折延迟愈合或骨不连。因此，除严格掌握手术指征外，操作应轻柔，骨膜剥离范围尽量小，避免损害其血供。如术中内固定不甚牢靠，术后应另加石膏，最好是胸肱石膏管型作外固定。

(2)桡神经损伤，其中以因拉钩牵拉过重引起的牵拉伤为常见。熟悉桡神经解剖十分重要，必要时可将桡神经显露并用橡皮片牵开保护。

7.4 肱骨远端骨折

Fractures of Distal End of Humerus

肱骨下端骨折按其部位不同计有：肱骨髁上骨折，肱骨内上髁骨折，肱骨外髁骨折，肱骨内髁骨折，肱骨髁间骨折以及肱骨外上髁骨折等。每种骨折又分若干型或度。据报告，肱骨髁上骨折占全身骨折的 5.24%，为第 4 位。内上髁骨折占 0.94%，为第 29 位。外髁骨折占 0.83%，为第 32 位。髁间骨折占 0.38%，为第 48 位。在儿童上述骨折可以是骨骺分离。肱骨髁上骨折多见于儿童，绝大多数可用手法复位外固定治疗，疗效多满意。无移位的其他髁部骨折或骨骺分离，亦无手术指征。有移位的髁部骨折，特别是经关节骨折或骨骺分离，需手术复位和内固定，以下介绍四种常见骨折的手术。

7.4.1 肱骨髁上骨折切开复位内固定术

Open Reduction and Internal Fixation of Supracondylar Fracture of Humerus

【适应证】

(1)肱骨髁上骨折,疑有前臂血供障碍经严密观察、放大肘关节伸直度,正确复位解除内部压力、血管扩张剂应用解除血管痉挛等措施,血运仍无改善者,需紧急手术探查肱动、静脉及骨折切开复位内固定。

(2)肱骨髁上骨折伴桡神经损伤。

(3)明显移位的肱骨髁上骨折,经手法、牵引复位失败者。

(4)陈旧性肱骨髁上骨折移位显著者。

【术前准备】

准备适当的固定器材。如克氏针及相应工具。

【麻醉与体位】

儿童选择全身麻醉,青少年可选择臂丛神经阻滞麻醉或高位持续硬脊膜外阻滞麻醉。前侧入路取平卧位,伤侧上肢外展置于小手术台上。后侧入路取半侧卧位,伤侧肩胛下垫高40°~60°,肘关节屈曲90°置于胸前。

7.4.1.1 肱骨髁上骨折前路血管神经探查与骨折内固定术

Anterior Exposure of Vessels and Nerves and Internal Fixation for Supracondylar Fracture of Humerus

【手术步骤】

(1)取肘前S形切口,起自肱二头肌内侧缘肘上5~6cm,垂直向下至肘窝,沿肘前横纹向外至肱桡肌边缘,再向前臂延伸约5cm,在筋膜下将两侧皮瓣游离并牵开。

(2)切开肱二头肌腱膜,沿该肌内缘切开深筋膜,探查肱动、静脉和正中神经。沿肱二头肌外缘和肱桡肌内缘作锐性分离,探查桡神经。如系血管神经受压,骨折复位后即可解除压迫;如为血管痉挛,可行热敷或用2%丁卡因液湿敷或行水压法解除痉挛;如血管神经断裂,可行一期吻合术;如血管有一段挫伤严重、血流中断,可行静脉移植术。上述处理均应在骨折复位内固定后进行。

(3)用橡皮片将肱动静脉和正中神经牵向内侧,切开肱肌内侧缘及骨膜,行骨膜下剥离,即可见骨折。清除凝血块,准确复位后,将肘关节屈曲至90°位,用两枚克氏针分别从内外上髁后方穿入,行骨折交叉固定,针尾折弯留于皮外(图1)。再按层缝合切口。

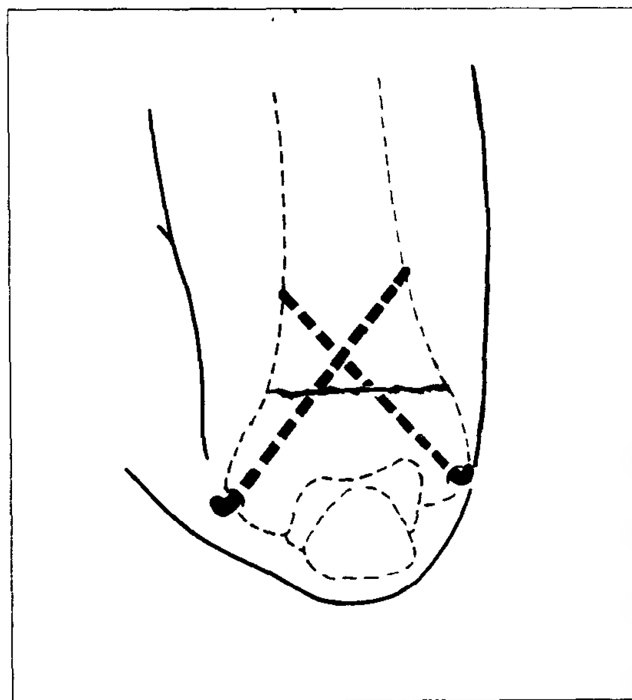


图 1

7.4.1.2 肱骨髁上骨折后路切开复位内固定术

Posterior Approach for Open Reduction and Internal Fixation of Supracondylar Fracture of Humerus

【手术步骤】

(1)手术在气囊止血带下进行,取肘后正中切口,切开深筋膜后作锐性分离至内外上髁,翻开两侧皮瓣。在肱骨内髁后面,切开肘管后壁显露并游离尺神经约5~6cm,用橡皮片牵开保护。

(2)Λ形切开肱三头肌腱膜及其下肌肉,两斜臂应分别抵于内外上髁。将远侧三角形

肌瓣翻向下。

近侧作骨膜下剥离，显露骨折断端，清除积血。直视下复位后，分别从肱骨内外上髁各穿入一枚克氏针，作骨折交叉固定，针尾折弯后置于深筋膜下（图 1）。

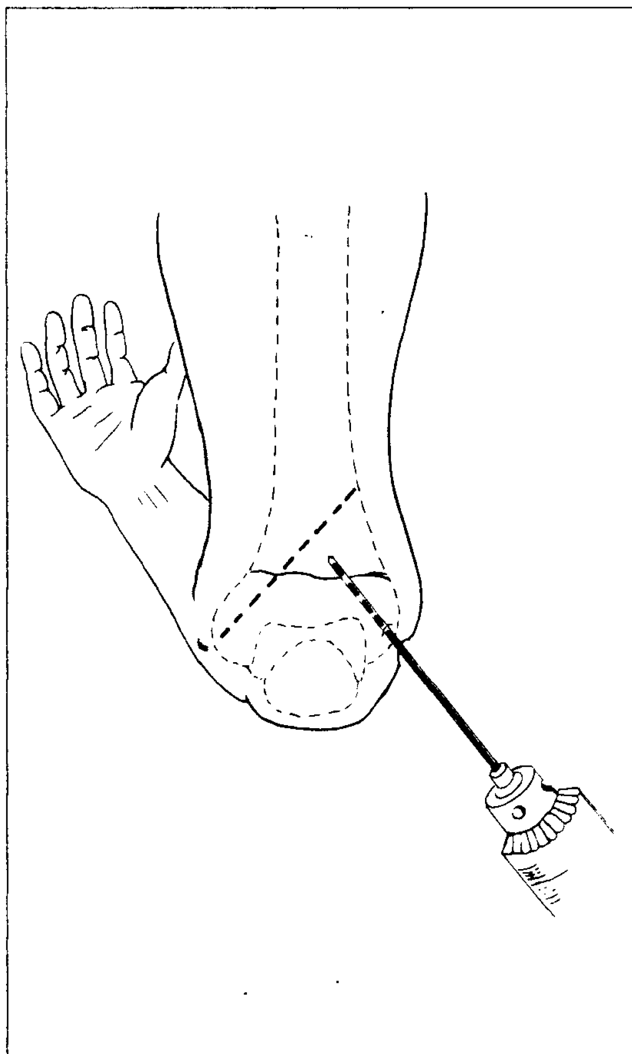


图 1

（3）缝合肘管后壁，将尺神经移位至皮下脂肪组织内。助手屈曲肘关节至 90°，倒 Y 形缝合肱三头肌腱膜。再按层缝合切口。

【术中注意要点】

（1）前路手术切开皮下时，注意勿损伤头静脉和贵要静脉。探查桡神经时，注意勿损伤其分支。探查血管操作应轻柔。

（2）前路手术于内外上髁穿克氏针时，在内侧注意勿损伤尺神经。

（3）后路手术切开肘管后壁应仔细，注意勿损伤尺神经。

（4）穿交叉克氏针，以刚穿过对侧骨皮质为度，注意勿过长或过短。

（5）骨折同时伴有前臂骨筋膜室综合征时，应在探查修复血管神经及骨折复位内固定的同时行前臂骨筋膜室切开减压术。以免发生前臂缺血性肌痉挛。

【术后处理】

术后用厚敷料加压包扎。背侧石膏托固定肘关节于功能位。2 周拆线后更换石膏，固定 4～6 周。

【主要并发症】

（1）肘内、外翻畸形，因而在骨折复位内固定时应尽量使骨折准确对位，并注意恢复肘关节的提携角。

（2）肘关节功能障碍：常见原因有：①骨折复位不良，有大量的骨痂或纤维组织形成；②肘关节周围组织严重损伤或不良的外科技术，如骨折内固定时使用过多的螺丝钉、克氏针内固定等而致关节周围纤维化；③伤口感染，关节周围组织广泛性粘连；④外固定时间过长，取除外固定后又缺乏及时有效的功能锻炼。

7.4.2 肱骨髁部骨折切开复位内固定术

Open Reduction and Internal Fixation of Humeral Condylar Fracture

肱骨髁部骨折包括肱骨内上髁外上髁骨折或骨骺分离及髁间骨折。肱骨外上髁骨折，其骨折片可包括整个肱骨外髁骨骺和一部分滑车及干骺部骨质。骨折后，骨块可有不同程度的旋转移位，其旋转移位程度主要取决于关节囊和肌筋膜的撕裂范围和伸肌的收缩程度。严重者可有180°的旋转移位（图 7-4-1）。

有严重移位者手法复位难于成功，易发生骨不愈合，骨骺发育不良，并发肘外翻畸形

和晚期尺神经麻痹等，因而需早期切开复位内固定。

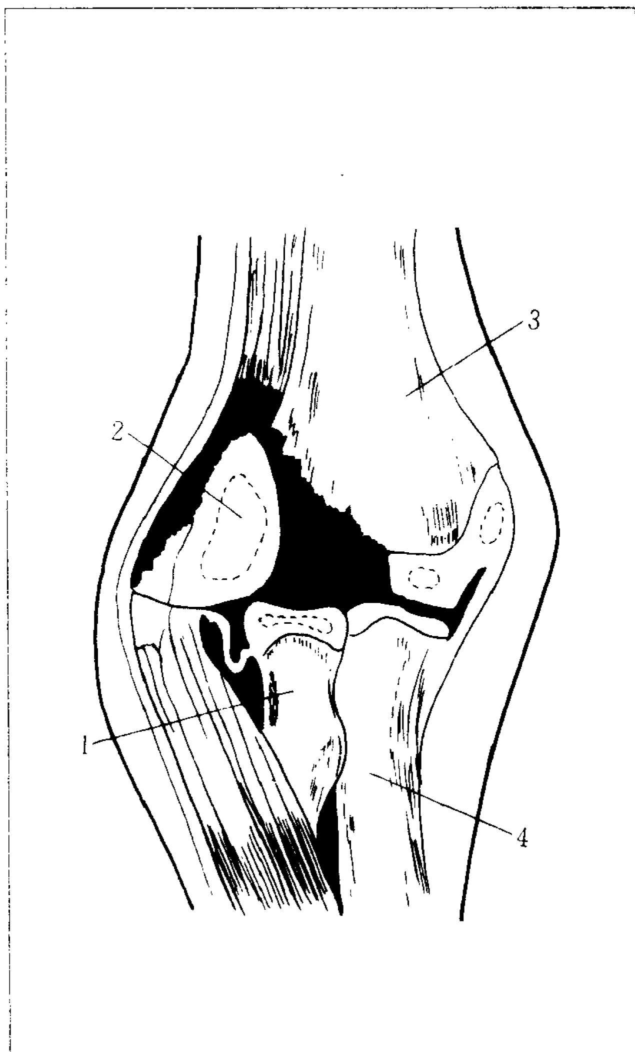


图 7-4-1 肱骨外上髁骨折旋转移位

1—桡骨；2—外髁骨折旋转畸形；
3—肱骨；4—尺骨

肱骨内上髁骨折常发生于肘关节外翻暴力中，内上髁可被猛烈收缩的屈肌和旋前肌群撕脱，发生骨折或骺分离。骨折块移位的程度主要取决于外翻暴力的大小和肌筋膜，关节囊撕裂的范围。根据骨折块移位的大小可将其分为Ⅳ型。轻度移位为Ⅰ型；骨折块移位至关节为Ⅱ型；骨折块被卷入关节内，卡在滑车和鹰嘴之间者为Ⅲ型；肘关节完全向外侧脱位，将撕脱的骨块带至肘外侧为Ⅳ型（图7-4-2）。对于肱骨内上髁骨折或骨骺分离，如复位不佳畸形愈合，不但严重影响肘关节功能，而且还可由于大量骨痂和瘢痕形成，经常刺激尺神经而发生尺神经炎。此骨折虽手法较易复位，但由于屈肌和旋前肌的收缩较易使骨折间移位。因而除Ⅰ型骨折均应考虑切开复位内固定。

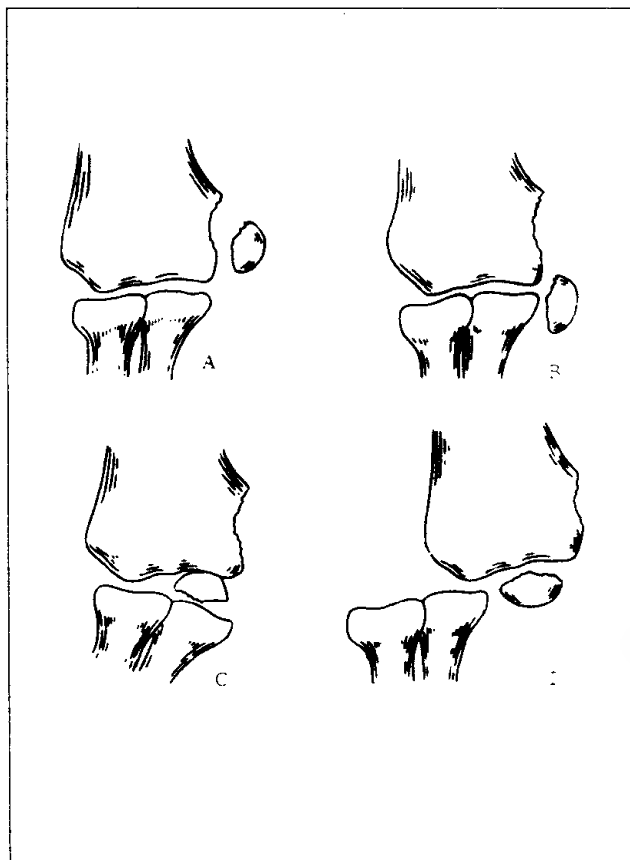


图 7-4-2 肱骨内上髁骨折分型

肱骨髁间骨折多见于成人。骨折后由于鹰嘴楔入肱骨髁间，而形成V、Y或T形骨折（图7-4-3）。可根据X光摄片将骨折分为：①无移位骨折（Ⅰ型），骨折线延伸于小头与滑车之间；②有移位的V形，T形或Y形骨折（Ⅱ型），骨折线延伸于滑车关节面间部，近端在两髁之间，然后分裂为横形或斜形，经过骨干，再使髁部在骨干上各自分开，但看不出髁部有旋转；③髁部骨折伴有旋转移位（Ⅲ型）；④关节面严重粉碎性骨折（Ⅳ型），髁部分离较宽。由于这类骨折为关节内骨折，常伴有关节囊和周围软组织广泛撕裂。再加之肱骨内、外上髁分别又有手、腕部屈、伸肌群的附着，骨折后内外两髁骨折块分别向内外两侧旋转并向前屈曲移位。因而除Ⅰ型骨折外，

不易手法复位,复位后外固定也难于维持。因此常需切开复位内固定。

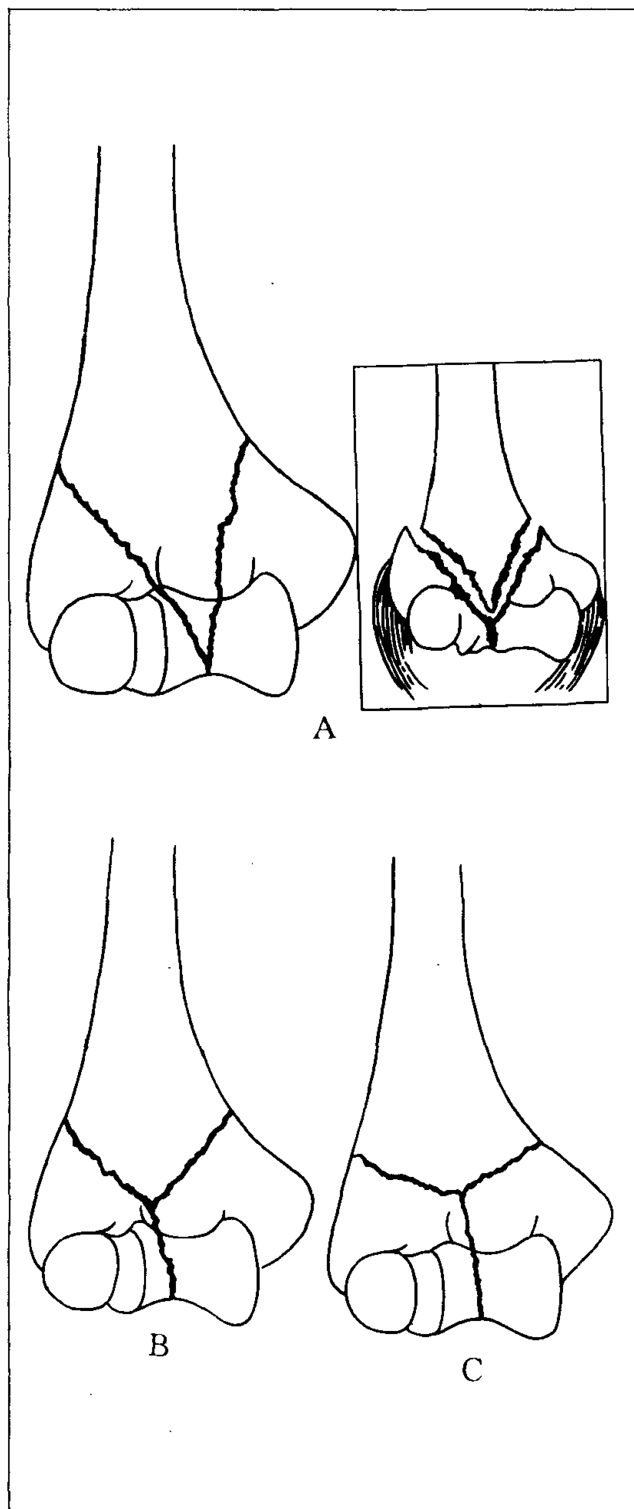


图 7-4-3 肱骨髁间骨折分型

A—V 型;B—Y 型;C—T 型

【适应证】

(1)Ⅱ型以上的肱骨内上髁骨折或骺分离。

(2)陈旧性肱骨内上髁骨折畸形愈合伴尺神经损伤者。

(3)严重旋转移位的肱骨外上髁骨折或骨骺分离。

(4)Ⅱ型以上的肱骨髁间骨折。

【禁忌证】

(1)对于老年人的髁间骨折,尤其有严重的全身性疾患或骨折发生在右肘关节者,尽可能采用闭合复位。因为手术对关节周围软组织和关节囊又将增加一次手术损伤。肱三头肌,关节囊的粘连和瘢痕形成,骨折块的缺血坏死等都可使关节僵硬,这比采用手法复位位置较差但能早期活动的疗效差的多。

(2)肘部软组织有严重损伤或有严重污染的开放性骨折,应作清创术,不宜行骨折内固定。

【麻醉与体位】

采用臂丛神经根阻滞麻醉。病人仰卧,患肢外展置于手术台旁小桌。

7.4.2.1 肱骨内上髁骨折或骨骺分离切开复位内固定术

Open Reduction and Internal Fixation of Medial Epicondylar Fracture or Epiphyseal of Humerus Separation

【手术步骤】

(1)以肱骨内上髁为中心,沿内上髁嵴向上延伸约 4～5cm,向下约 4～5cm,作一直切口。

(2)切开深筋膜,向两侧分离并牵开显露骨折。若为Ⅱ型骨折,从切口内只能看到肱骨内上髁的骨折面,而看不到内上髁骨折块和鹰嘴切迹。因它已连同关节囊和屈肌一起卷入关节内,因而从切口内只能看见覆盖屈肌的肌筋膜,以及内髁部位的骨折面。在深筋膜下向后稍分离,切开肘管后壁,显露尺神经并游离约 5cm,用橡皮条牵引加以保护(图 1)。

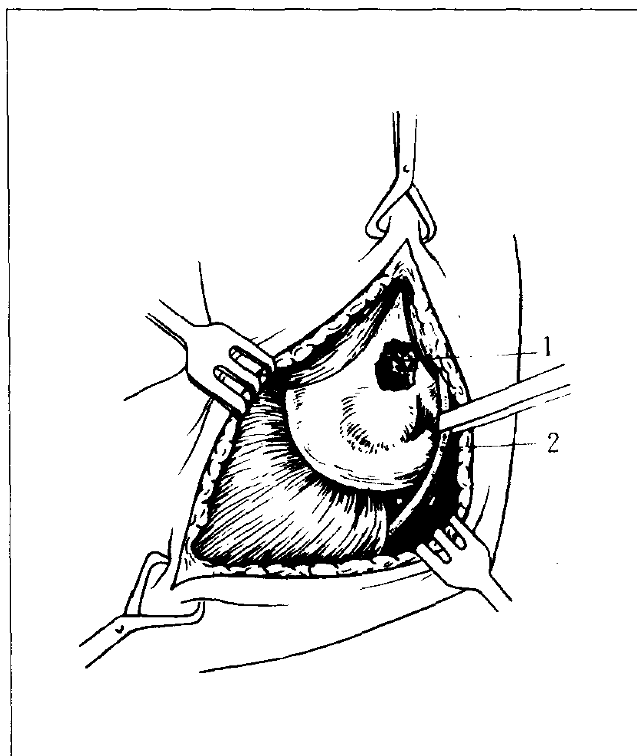


图 1
1—内上髁骨折面；2—尺神经

(3)如系Ⅲ或Ⅳ型骨折，让助手将肘关节屈曲至90°并外翻，术者用巾钳夹住卷入关节的肌肉，轻轻将骨块拉出。准确复位，用巾钳暂时固定骨折块。再用1根加压螺丝钉或2根克氏针作内固定。进钉(针)方向应向上外与肱骨干成40°～60°。如用克氏针，针尾折弯并紧贴内上髁。必要时在皮下层向前分离，然后将尺神经移位至内上髁前方，埋于皮下脂肪组织内，并间断缝合数针使尺神经不致移动。再按层缝合切口。

7.4.2.2 肱骨外髁骨折或骨骺分离切开复位内固定术

Open Reduction and Internal Fixation of Lateral Condylar Fracture or Epiphyseal Separation of Humerus

【手术步骤】

(1)从肱骨外上髁上5cm起在肘关节外侧作一直切口，至肘下2～3cm。

(2)切开深筋膜后向两侧分离并牵开，即可见术野中下方骨折片的粗糙面。因骨折块有严重的旋转畸形，骨折的粗糙面已面向肘关节外侧，而光滑的关节面则面向肱骨干与滑车的骨折面(图1)。

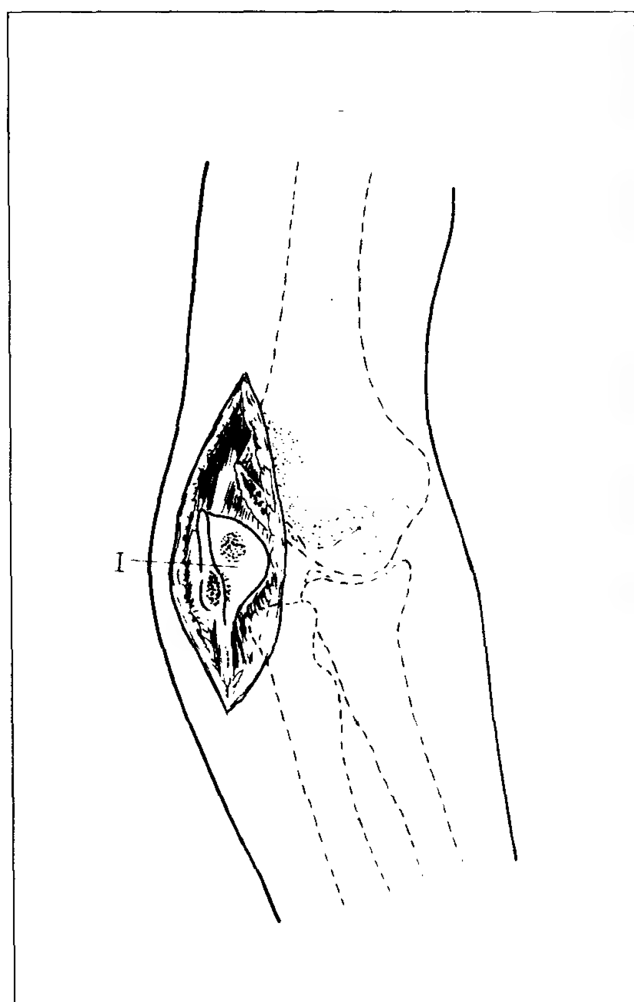
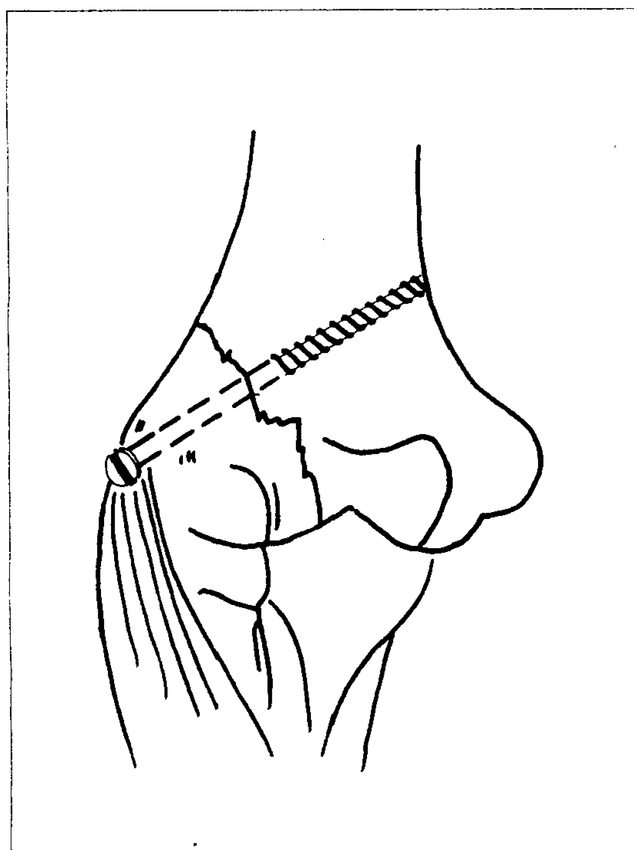
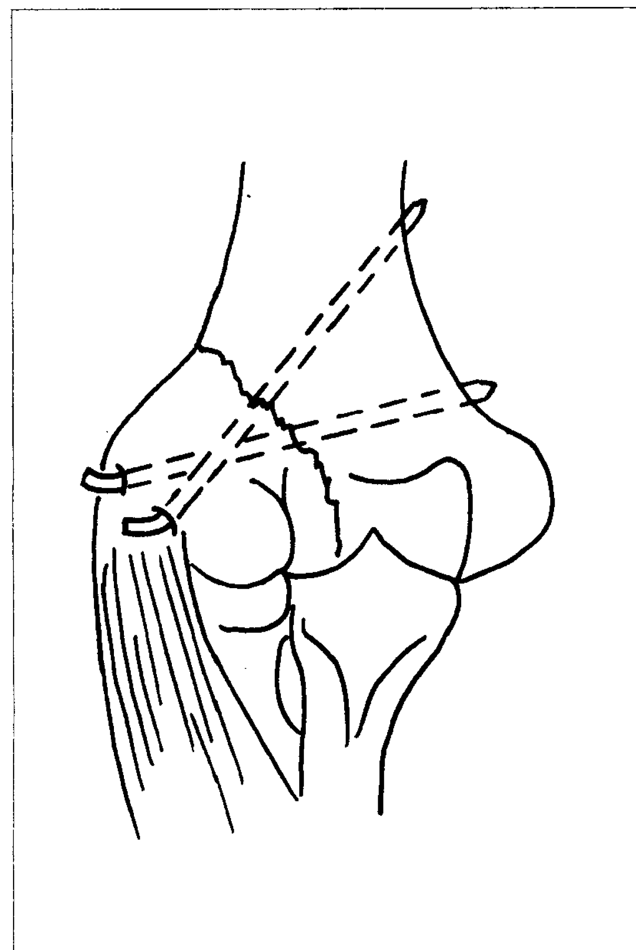


图 1
1—骨折远端旋转畸形

(3)在切口上方，于肱三头肌与肱桡肌之间分离并切开骨膜，行骨膜下剥离，显露肱骨下端外侧的前、后面。清除近骨折端之疑血块和小碎骨片。让助手将肘关节伸直，术者在直视下将远折块准确复位，用巾钳暂时固定。然后3.0或3.5cm钻头钻孔，用一枚加压螺丝钉固定。亦可用2枚克氏针作内固定，进钉(针)方向是向内上与肱骨干成40°～60°(图2、3)。再按层缝合切口。


图 2


图 3

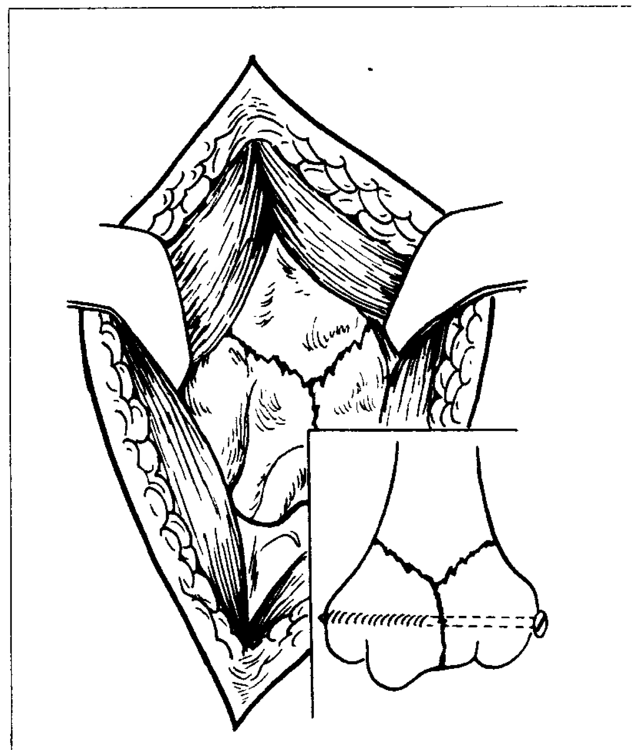
7.4.2.3 肱骨髁间骨折切开复位内固定术

Open Reduction and Internal Fixation of Intercondylar Fracture of Humerus

【手术步骤】

(1)切口:显露和游离尺神经以及骨折端的显露与肱骨髁上骨折后路手术相同。

(2)肱骨髁间骨折V形、Y形、T形和粉碎性等不同类型,其内固定方式亦不尽相同。如系Y形骨折,在清除凝血块和小碎骨片后,用一枚加压螺丝钉由外向内先将两髁骨折作准确固定(图1),务使肱骨下端关节面复位平整,使之变成肱骨髁上骨折。以后操作步骤与肱骨髁上骨折相同。


图 1

【术中注意要点】

(1)肱骨内上髁和外上髁骨折,有时远折块复位困难,特别是陈旧性骨折,原关节软骨面或骨折粗糙面不十分清楚,难以辨认。因此,要非常仔细地从X线片上分辨旋转及移位情况。其中内上髁、外上髁为前臂屈、伸肌

附着点，可作为辨认标志。遇复位困难时，注意勿将上述肌肉附着点切断。否则将引起远折块缺血，造成骨不连或坏死或退行性关节炎。

(2)肱骨外髁骨折手术，一般不显露桡神经。但在肱三头肌与肱桡肌之间分离时，不要太高，牵开上述两肌肉再切开骨膜。在此处注意勿损伤桡神经。如骨折后已有桡神经损伤征象，则需显露并探查桡神经。

(3)肱骨髁间骨折，尤其是陈旧性骨折，有时复位困难，难以达到解剖复位。此时往往需分离两髁骨折的前面，使之完全游离。应注意勿切断两髁的肌肉附着点。分离两髁前面时，将肘关节极度屈曲，从关节端进行。注意勿损伤关节软骨和前面的肱血管。

【术后处理】

术后应用厚敷料适当加压包扎。背侧石膏托固定肘关节于功能位前臂旋后。再用三角巾悬吊伤侧上肢于胸前。术后前7d抬高伤肢，7d后方可下床活动。3～6周后去除石膏逐渐进行肘关节功能锻炼。

【主要并发症】

(1)除与肱骨髁上骨折相同外，肱骨内上髁骨折有骨不连之可能。因此，外固定时间成人不得少于6周。

(2)肱骨外髁骨折和髁间骨折，均系经关节骨折，术后可形成关节粘连，引起关节僵硬。因此，骨折临床愈合后，应及时拆除外固定，指导病人尽早地进行肘关节功能锻炼。

7.4.3 肱骨髁部骨折后遗肘关节屈曲挛缩松解术

Release of Flexion Contracture of Elbow Complicated after Fracture of Humeral Condyles

【适应证】

凡肱骨髁部骨折包括髁上骨折，无论手术与否，经一年以上的功能锻炼，仍遗留肘关节屈伸活动障碍，其屈曲挛缩超过60°者。

【术前准备】

肘前部若有广泛瘢痕组织，则应先行植皮或皮瓣移植，改善肘部软组织条件后方能进行该手术。

【麻醉与体位】

采用臂丛神经根阻滞麻醉。病人仰卧，患肢外展置于手术台旁小桌。

【手术步骤】

(1)手术在气囊止血带下进行。取肘关节两侧直切口，长约8～10cm。2/3在肘关节平面以上。

(2)切开深筋膜后，于内侧，肱肌前面肱二头肌内缘解剖并游离肱血管和正中神经，用橡皮片牵开保护(图1)。

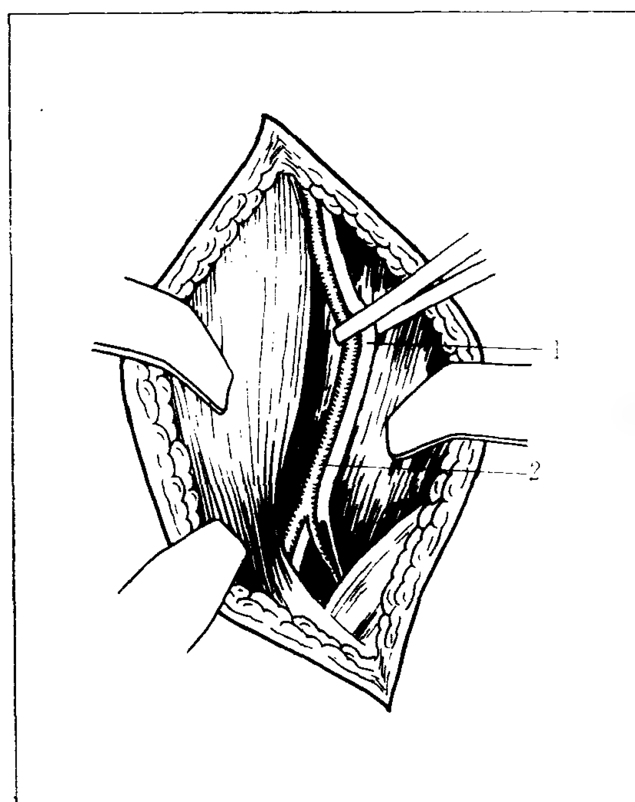


图 1

1—正中神经；2—肱动脉

(3)于外侧，在肱肌与肱桡肌、肱肌与桡侧腕长伸肌之间，解剖并游离桡神经。用橡皮片牵开保护(图2)。

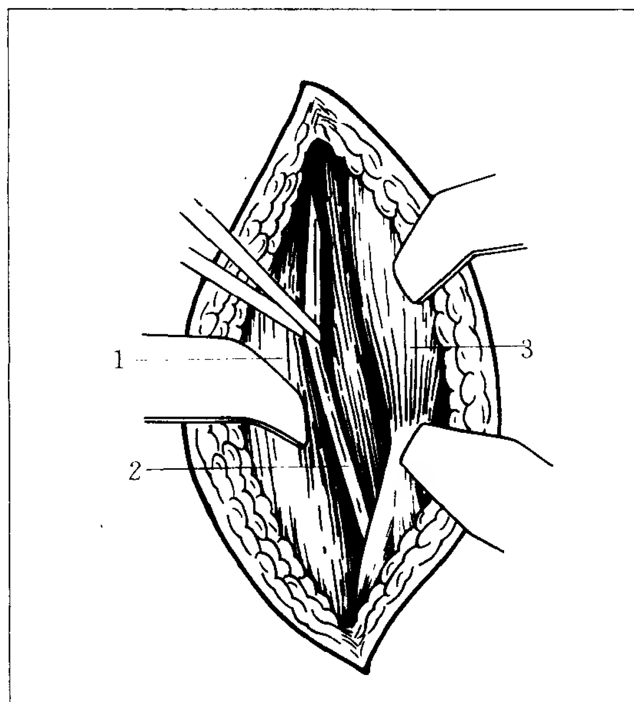


图 2

1—肱肌;2—桡神经;3—肱桡肌

(4)分别切开肱肌与肱三头肌内外侧间隙和骨膜,行肱骨下端前面骨膜下剥离,直至肘前关节囊。肱骨髁部骨折,肱肌与肱骨下端多有粘连。术者试行伸屈肘关节,如仍活动障碍,则在肱肌与肱二头肌之间分离,并切断瘢痕化的肱肌下段。试行伸屈肘关节,如仍有障碍,则行肱二头肌腱Z形切断延长(图3)。

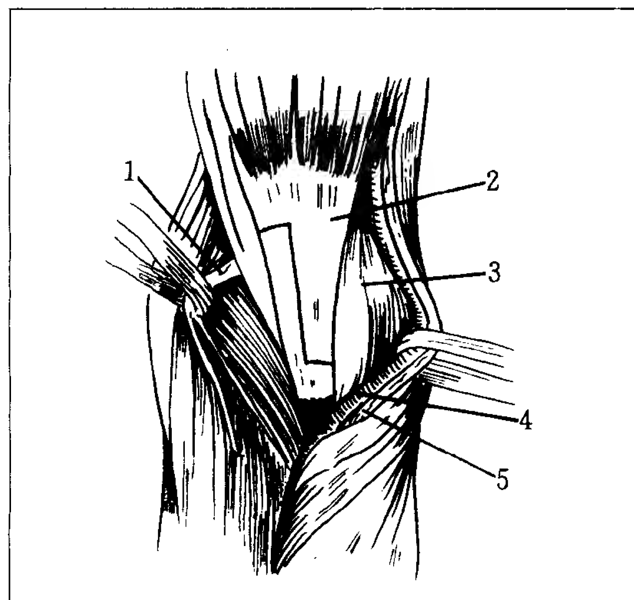


图 3

1—桡神经;2—肱二头肌腱;3—肱肌;
4—肱动脉;5—正中神经

(5)如仍不能伸直,再从内侧切口,将附着于肱骨内上髁的前臂屈肌联合腱膜切开并向下推移,使其下移1.5～2.0cm后重新附着。实际上此乃前臂屈肌联合腱止点下移。

(6)如仍不能伸直,再将肱动静脉、正中神经和肱二头肌腱向外牵开,将前臂屈肌向内牵开,显露并切开肘前关节囊内侧半。

(7)将桡神经、肱桡肌和桡侧腕长伸肌向外牵开,向上翻转Z形切断的肱二头肌腱近端(图4),显露并切开肘前关节囊外侧半,此时肘关节可完全被动伸屈,缝合延长的肱二头肌腱(图5)。松止血带止血,两侧切口内各置一橡皮片引流,分别缝合两切口的皮下及皮肤。厚敷料适当加压包扎。

【术中注意要点】

(1)上述手术步骤不一定每例都需全部完成,松解到某一步肘关节伸屈可达正常范围时,以下步骤即可不做。

(2)显露和牵开肘部肱血管及神经时应仔细、轻柔,注意勿损伤。

【术后处理】

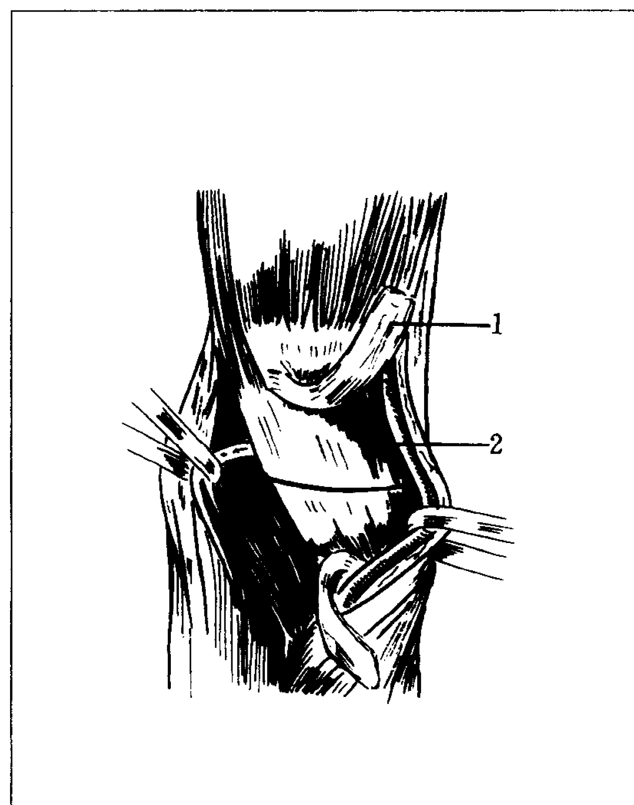


图 4

1—牵开肱二头肌腱;2—肱肌

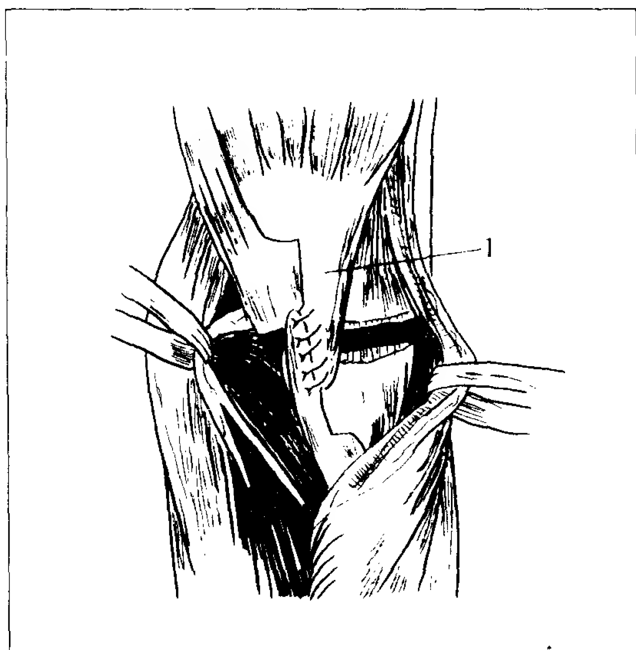


图 5

1—肱二头肌腱延长

术后用石膏托将肘关节固定于150°伸直位，在此期间应经常观察前臂以下的血运，如血运不佳，应及时减少伸直角度。48h拔除引流条。第7天，白天解除外固定，作主动伸屈活动，夜间仍用石膏托制动，3周拆线后，积极锻炼肘关节功能。

【主要并发症】

（1）桡神经损伤主要为牵拉性失用。因此，应强调操作要轻柔。

（2）伤口感染。因该手术剥离面大，渗血较多。故强调松止血带止血和放置引流物。早期活动幅度不宜太大，以免影响切口愈合。

7.5 尺桡骨上端骨折

Fractures of Proximal End of Radius and Ulna

尺桡骨上端骨折的发生率依次是尺骨鹰嘴骨折、桡骨小头骨折及骨骺分离，尺骨冠状突骨折。据文献报道，它们分别占全身骨折的0.98%，0.88%，0.75%和0.2%，其中尺骨鹰嘴骨折排在第29位，桡骨小头骨折为32位，均属常见骨折。

7.5.1 尺骨鹰嘴骨折切开复位内固定术

Open Reduction and Internal Fixation of Ulnar Olecranal Fracture

尺骨鹰嘴骨折可由直接暴力引起，如肘尖部撞击受伤；亦可由间接暴力所致，如在不完全性屈肘位坠跌，肱三头肌收缩的间接力量使鹰嘴撕脱。其骨折按照鹰嘴切迹关节面可分为Ⅲ型：Ⅰ型骨折，影响关节面的近侧1/3；Ⅱ型骨折影响关节面的中1/3；Ⅲ型骨折影响到关节面的远侧1/3，有时可伴有桡骨近端前移位(图7-5-1)。常用的手术治疗方法有：切开复位内固定及8字钢丝结扎；髓腔内固定；髓内针张力带内固定和尺骨鹰嘴切除术。

【适应证】

尺骨鹰嘴骨折属于经关节骨折，鹰嘴突处有肱三头肌附着，骨折后近折片向上移位。为恢复关节面的平整和伸肌肌力，凡有移位者均应手术治疗。

【术前准备】

术前准备相应的内固定器材。如加压螺丝钉，克氏针和不锈钢丝，以及相应的工具。

【麻醉与体位】

采用臂丛神经根阻滞麻醉。仰卧位，患肢外展放置于手术台旁小桌上。

【手术步骤】

（1）切口及显露骨折：手术在气囊止血带下进行。以骨折线为中心，作一内侧弧形切口长约8cm。切开深筋膜后稍加分离，将皮瓣牵向两侧即可显露骨折端和断裂的肱三头肌腱膜。将肘关节充分屈曲，清除关节内积血和小碎骨块。

（2）骨折内固定

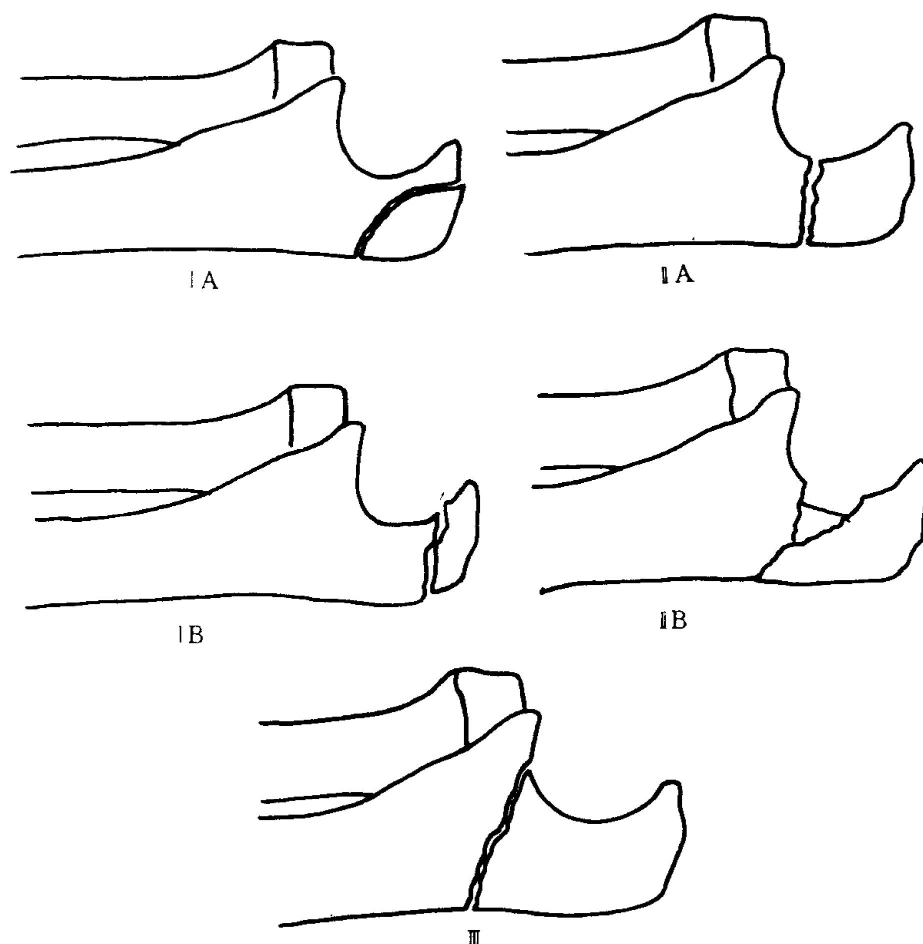


图 7-5-1 鹰嘴骨折类型

①8 字形钢丝结扎：维持肘关节伸直位，用巾钳或骨钩将鹰嘴突骨折片向远侧牵拉，使骨折准确复位，并用巾钳固定，维持复位。在尺骨骨折远侧 1.0～1.5cm 处横行钻一骨孔，同样在骨折近端鹰嘴突上钻一横行骨洞。用一根 20 号不锈钢丝分别穿过两骨洞，作 8 字形固定，拉紧钢丝并结扎（图 1）。取除巾钳，屈曲肘关节，检查固定是否牢固。若骨折在比较远端，固定往往不够牢靠。如在屈曲肘关节时骨折片有向后成角，可通过鹰嘴向尺骨髓腔内打入一枚髓内针或螺丝钉，以加强内固定。针的尾部应折弯紧贴于后侧骨皮质。

②骨圆针张力带内固定术：将骨折复位巾钳固定后，于骨折远段距骨折线 1.5～2.0 cm 尺骨嵴内外侧，分别用 2.5～2.0mm 克氏针斜向近侧钻入，经骨髓腔分别从尺骨鹰嘴突处穿出。克氏针近端折弯，远端留0.5 mm 于骨外。然后用钢丝分别环绕克氏针远、近端一周并拉紧、扭结，使骨折线完全对合。结头剪短埋于远侧段之侧方。亦可先在骨折远侧 1.5cm 处钻一横行骨洞，再用 2 枚平行的克氏针作髓腔内固定，然后用 20 号不锈钢丝穿过远侧骨折端的骨孔，交叉经过鹰嘴后面，再使钢丝绕过克氏针突出处，拉紧后扭转结扎，将克氏针近端折弯（图 2）。若鹰嘴突的中部粉碎性骨折，骨折片不能集中在一起时，可切除粉碎骨片，重建光滑的弧形滑车槽，再用克氏针张力带内固定（图 3）。

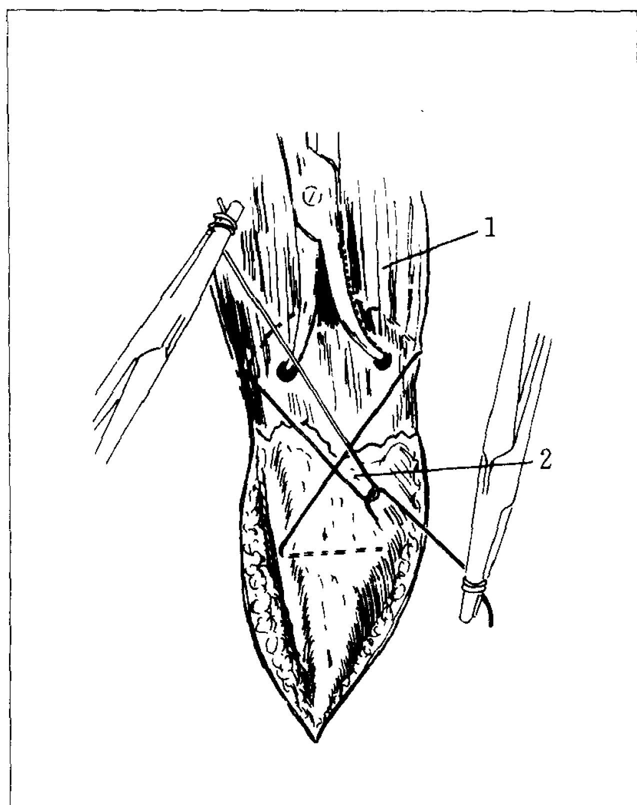


图 1
1—肱三头肌腱；2—鹰嘴

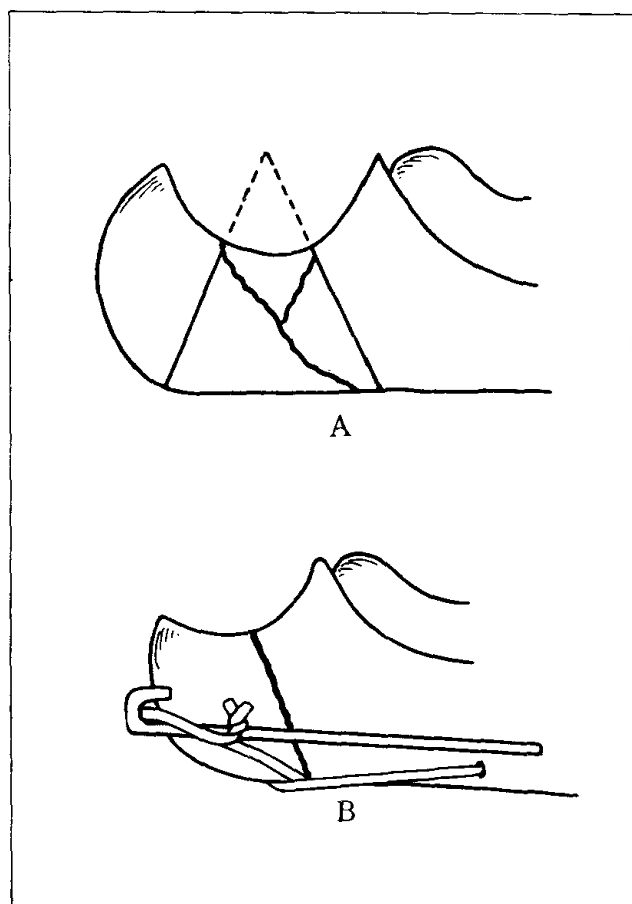


图 3
A—切除鹰嘴中央1/3；
B—克氏针张力带内固定

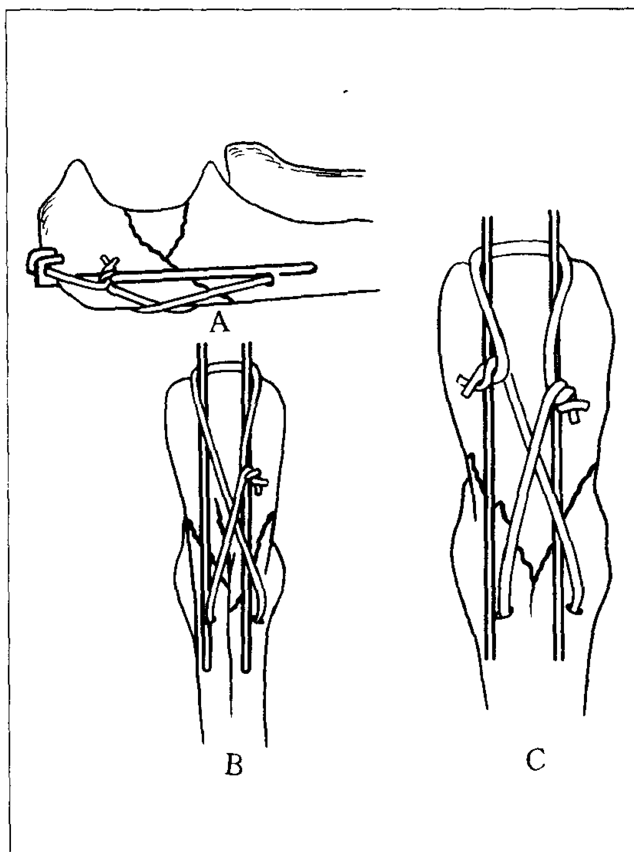


图 2
A—侧方观；B—后面观；
C—内固定钢丝两重结扎

③加压螺纹钉或螺丝钉内固定术：选择10～12.5cm长的加压螺纹钉或螺丝钉。骨折复位，巾钳固定两骨折端，肘关节稍屈曲，用3.5mm钻头从骨折近端向尺骨钻一骨隧道，然后将选择好的螺纹钉缓慢拧入固定骨折。如采用加压螺钉内固定，在钻骨隧道时，钻孔的方向应从骨折近端斜向前下与尺骨干成30°。若粉碎性骨折不能很好的整复或屈肘时骨折片向后分离时可加用8字形张力带钢丝结扎固定。如鹰嘴粉碎性骨折同时伴有尺骨干骨折时，在助手保持鹰嘴骨折复位的情况下，用逆行方法打入髓内钉，附加8字形张力带钢丝结扎，但钢丝须绕过髓内钉的内侧端。

(3)缝合切口：松止血带，彻底止血，依次缝合关闭切口。

【术中注意要点】

(1)用加压螺丝钉固定时，需注意进钉角

度，务使螺钉到达尺骨骨折远段前方骨皮质内。如螺丝钉处于尺骨髓腔内，则固定不牢。

（2）用不锈钢丝固定时，钻孔不宜太深，使固定后的钢丝位于尺骨矢状面纵轴的后方。否则，当肘关节屈曲时，骨折片将向后张开（图 7-5-2）。

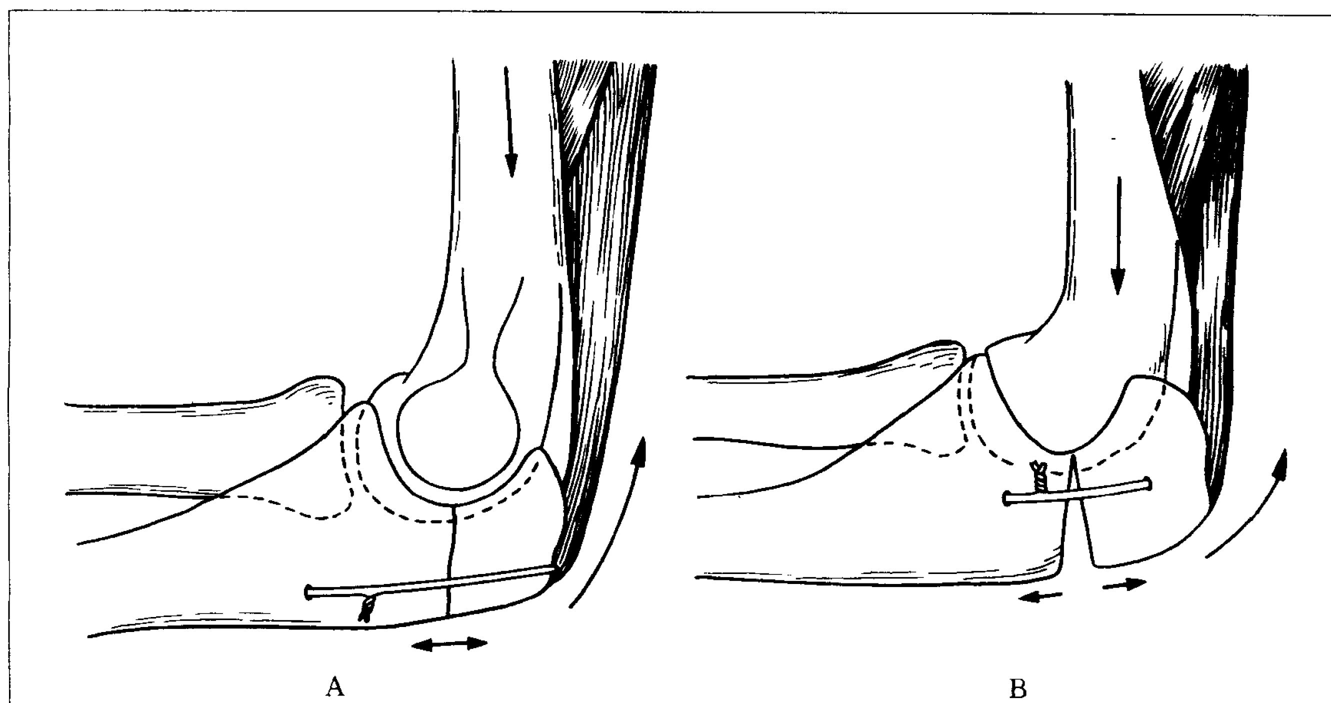


图 7-5-2 尺骨鹰嘴骨折单纯钢丝环扎法

A—环扎在尺骨纵轴的后方，可避免骨折向后方开口；B—环扎在尺骨纵轴的前方，骨折向后方开口；

【术后处理】

用加压螺丝钉和克氏针张力带钢丝固定者，术后可不用外固定。用三角巾悬吊肘关节于 110°～130°位。3～5d 后切口疼痛减轻即可逐渐练习肘关节活动。单纯使用钢丝固定者，术后需石膏固定 4～6 周，前 2 周肘关节处于伸 130°位，以后改为功能位。拆石膏后再作功能练习。

【主要并发症】

主要并发症是，由于骨折对位不良，半月切迹关节面不平整，导致日后创伤性关节炎的发生。因此，该骨折要求解剖复位，尤其应注意半月切迹的平整。

7.5.2 鹰嘴骨折鹰嘴切除术

Excision of Fragment for Olecranon Fracture

【适应证】

（1）严重的粉碎性骨折，切开复位内固定在技术上已不可能。

（2）非关节内骨折。鹰嘴尖的小片骨折。

（3）切开复位内固定已失败或骨不连接。

（4）第Ⅲ型骨折或局部软组织条件不好。

（5）年龄在 50 岁以上的非体力劳动者。

【麻醉与体位】

采用臂丛神经根阻滞麻醉，病人仰卧位，患肢外展放置于手术台旁小桌上。

【手术步骤】

（1）切口：以鹰嘴尖端为中心作一长约 20cm 纵行切口，切开皮肤和筋膜（图 1）。

（2）切取 U 形肌筋膜瓣：为了保护尺神经，可先将其游离，用橡皮条牵开。在肱三头肌筋膜上作一 U 形切口，U 形的基底部应位于骨折线的远端（图 2）。

（3）切除骨折片缝合肌筋膜瓣：将 U 形肌筋膜瓣向近端翻起，切除鹰嘴骨折片，修整

骨折远端，使光滑锐利(图 3)。

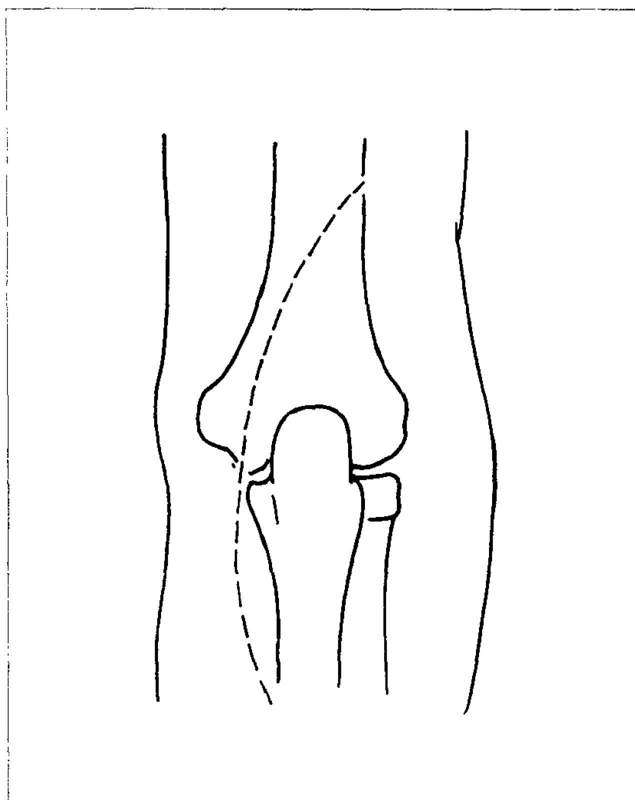


图 1

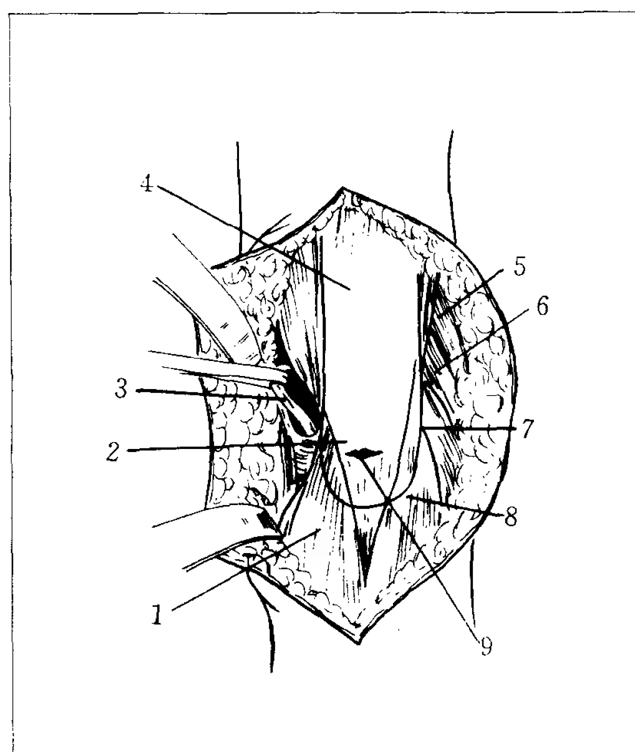


图 2
1—尺侧腕屈肌；2—尺骨鹰嘴；3—尺神经；
4—肱三头肌；5—肱挠肌；6—挠侧腕长伸肌；
7—切取筋膜瓣的轮廓；8—指总伸肌腱；
9—骨折处撕裂的筋膜

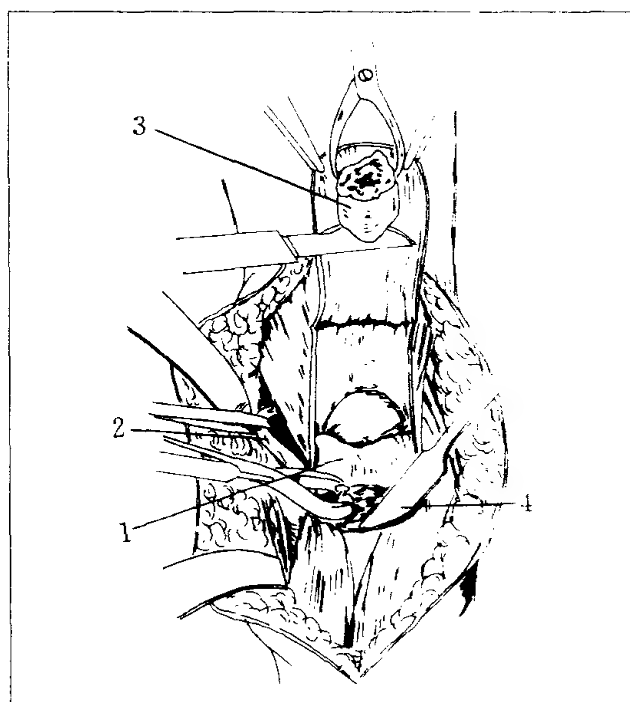


图 3
1—滑车关节面；2—尺神经；
3—切除骨折块；4—修整残端

稍伸直肘关节，将腱膜在轻度张力下缝回原处，先缝合腱膜瓣两侧，然后重叠缝合腱膜瓣的远端和骨膜与深筋膜(图 4)。

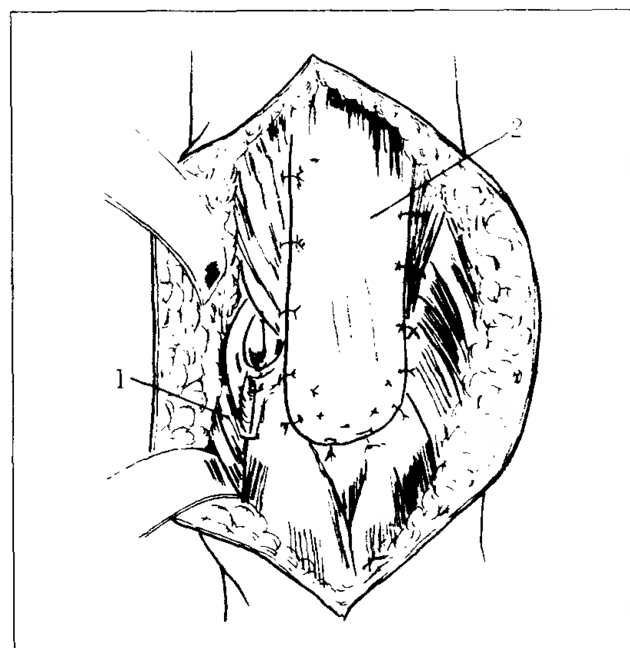


图 4
1—尺神经前置；2—筋膜瓣缝合于原位

在缝合之前，在肘关节屈曲位时注意舌形筋膜瓣的张力，通常以肘关节屈曲 70°时

没有很大张力为好。必要时将尺神经前移至肘关节前面。

(4)缝合切口:放松止血带,彻底止血后,缝合关闭切口。

【术中注意要点】

(1)切除鹰嘴时容易损伤尺神经,因此手术中须将尺神经前移至肘前。

(2)切除鹰嘴的范围应控制在冠状突的水平,并须保留半月切迹的远端垂直关节面。

【术后处理】

用上臂后侧石膏托保持肘关节屈曲 70°位,3 周后去除石膏,再用颈腕悬带悬吊 10d,开始锻炼肘关节屈伸功能 。

【主要并发症】

主要并发症为肘关节伸屈功能障碍。除强调严格掌握手术适应证及手术切除范围外,应行早期功能锻炼。

7.5.3 桡骨小头及桡骨颈骨折的手术

Operations for Fracture of Head and Neck of Radius

【适应证】

(1)桡骨小头和颈的粉碎性骨折,骨折片分离移位者;超过 1/3 的桡骨小头劈裂骨折并明显移位者,可行桡骨小头切除术。

(2)桡骨颈骨折或小头骨骺分离,成角移位大于 60°,经手法或撬拔复位失败者,应行切开复位术。

(3)成人桡骨小头粉碎骨折小头切除后,有条件者可一期行人工桡骨小头置换术。

【禁忌证】

儿童不宜行桡骨小头切除。

【术前准备】

行人工桡骨小头置换者,应准备适当大小的人工小头及相应的工具。人工小头一般用硅橡胶制品,亦可用不锈钢或钛合金制品。

【麻醉与体位】

与肱骨髁上骨折后路手术相同。

7.5.3.1 桡骨小头切除术

Excision of Radial Head

【手术步骤】

(1)手术在气囊止血带下进行。采用肘关节后外侧切口,起自肱骨外上髁,止于桡骨头下 4~5cm。

(2)切开深筋膜后,沿肘后肌与尺侧腕伸肌之间切开并向两侧牵开,显露后关节囊。

(3)纵行切开关节囊,显露桡骨头,可见桡骨头已呈粉碎状。清除关节内积血,仔细检查骨折情况。用纱布保护关节腔,防止骨屑落入。如系桡骨头骨折,可从环状韧带上缘用骨刀将破碎之桡骨小头切除;如系桡骨颈骨折,则需切开环状韧带,从桡骨粗隆上缘将其切除(图 1)。截骨面务求平整。移除纱布,以等渗盐水冲洗 关节腔,仔细检查有无小碎片落入关节腔内。松止血带止血。

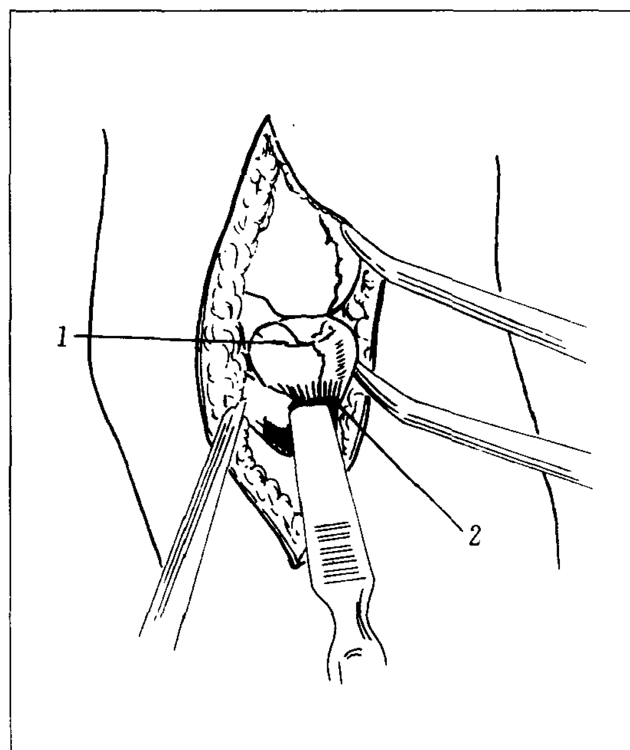


图 1

1—粉碎的桡骨小头;2—切除桡骨小头的部位

(4)用周围软组织覆盖截骨面并间断缝合数针(图 2)。按层缝合切口,厚敷料适当加压包扎。

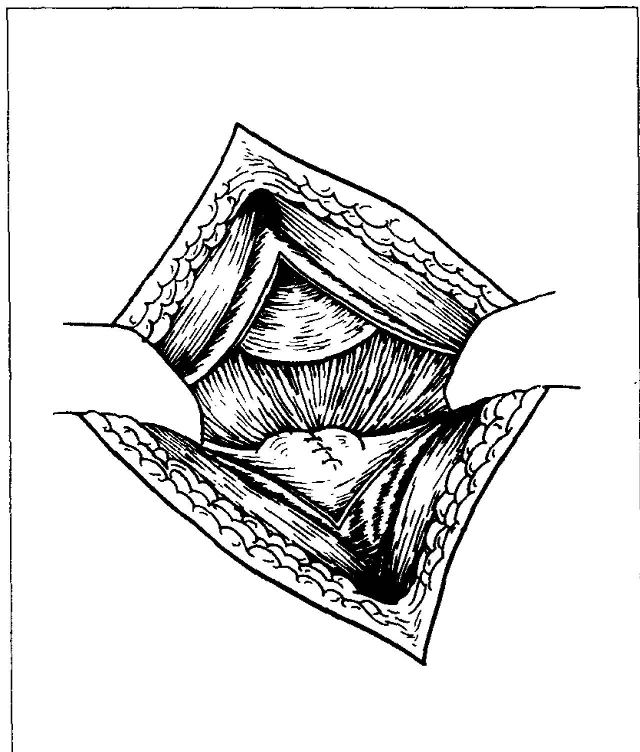


图 2

7.5.3.2 桡骨颈骨折切开复位术
Open Reduction of Fracture of Radial Neck

【手术步骤】

(1)采用肘关节后外侧切口显露桡骨小头。检查桡骨头成角移位方向。被动旋转前臂,观察其移位情况。清除关节内积血。然后术者用拇指轻轻向上向内后按推倾斜的桡骨小头,使成角复位。复位后试行伸屈肘关节并旋转前臂,观察桡骨头是否再移位和在何位置最稳定。通常于肘关节屈至 130°～140°位和前臂中立位时最稳定。术后即应固定于此位置。

(2)一般 不用内固定,特别是儿童。如复位后桡骨小头极不稳定。可将肘关节屈至 90°,从肱骨下端之后方钻入一根 1～1.5mm 克氏针,穿过肱骨小头及桡骨小头进入桡骨干髓腔内,用以固定骨折。剪短针尾并折弯埋于皮外(图 1)。再按层缝合切口。

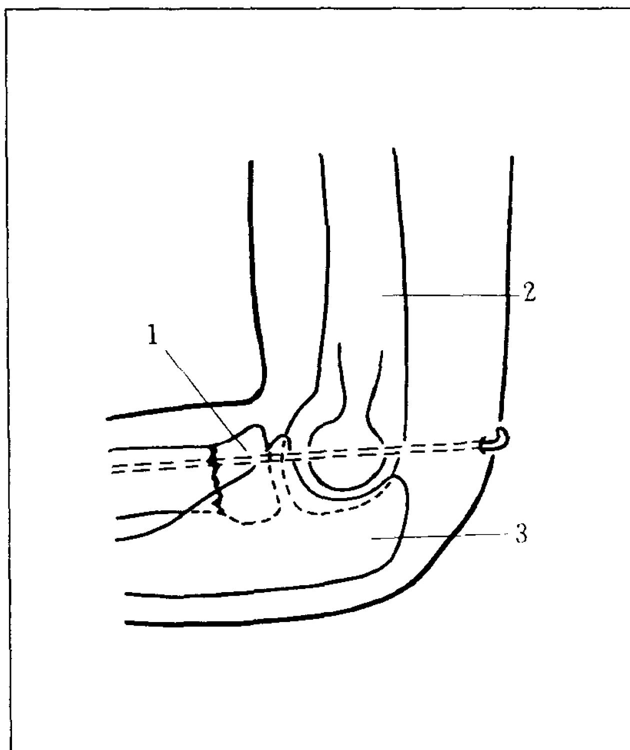


图 1
1—桡骨小头;2—肱骨;3—尺骨

7.5.3.3 人工桡骨小头置换术
Prosthetic Replacement of Radial Hoad

【手术步骤】

取肘关节后外侧入路显露并切除桡骨小头。修平桡骨颈残端,用髓腔扩大器将桡骨近端髓腔扩大,以适合人工桡骨小头之柄部。然后将选定的人工桡骨小头试行插入(图 1)。观察其大小和接触面是否合适。如合适,则试行活动肘关节和旋转前臂,观察人工小头是否稳定。彻底止血后,缝合后关节囊及各层组织。

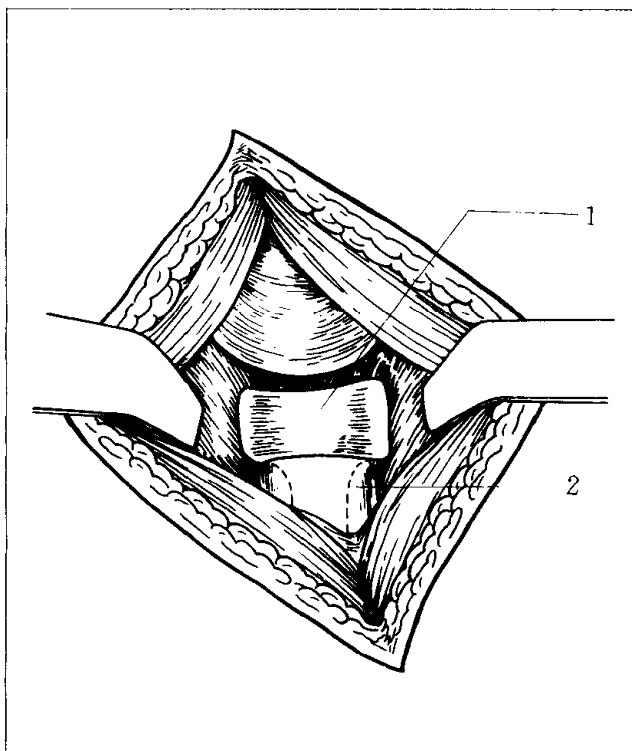


图 1
1—人造桡骨小头；2—桡骨

【术中注意要点】

(1)在肘后肌与尺侧腕伸肌之间切开肘关节不宜太低，以免损伤骨间背神经。

(2)桡骨颈骨折一般是桡骨小头向前外成角移位，而内后方骨膜未撕裂。因此，手法复位时不可用力过猛，以免将内后方骨膜完全撕裂，造成桡骨头缺血坏死。如使用克氏针做内固定，助手必须维持肘关节于屈曲 90°位，不可活动直至术毕石膏固定。否则，克氏针有可能折断而无法从桡骨内取出。

(3)使用硅橡胶制人工桡骨小头置换者，注意桡骨残端必须锉平、锉光滑，以免将其刺破。因为硅橡胶抗撕强度很差，一旦刺破可造成人工小头撕裂而失去作用。此外，硅橡胶吸附性强，安放时应使用相应工具，不可用手接触，亦不可钳夹。

【术后处理】

(1)桡骨小头切除术后加压包扎，将伤肢悬吊于胸前，3～5d 后疼痛减轻即可作功能练习。

(2)使用克氏针固定者，术后用背侧石膏托将肘关节严格固定于屈曲 90°位，拔针前不可作任何活动。4 周拔针，再作功能锻炼。

(3)行人工桡骨小头置换者，术后用石膏托制动 2 周，拆线后逐渐行功能锻炼。

【主要并发症】

(1)成人桡骨小头切除后，部分病人可发生下尺桡关节脱位症状。因此，有条件者可行人工小头置换术，以预防下尺桡关节脱位或半脱位，影响腕部力量。

(2)人工桡骨小头置换术后主要并发症是感染。因此。强调手术操作仔细和彻底止血，严格无菌技术。另一重要并发症是假体松动，尤其是环状韧带有断裂者，术中应修复。术后应制动二周，待环状韧带和关节囊愈合后，再作功能锻炼为宜。

7.6 尺桡骨干骨折

Fractures of Shaft of Radius and Ulna

尺桡骨干骨折常见。由于暴力的原因和受伤瞬间肢体的姿式以及肌肉收缩的状态不同，可以发生尺桡骨干双骨折或单骨折。其中，又可发生于不同平面。尺骨干上 1/3 骨折合并桡骨小头脱位(孟氏骨折 Montaggia fracture)。桡骨干下 1/3 骨折合并下尺桡关节脱位(盖氏骨折 Galeazzi fracture)。其中尺桡骨干双骨折占全身骨折的 5.41%，为第 3 位。桡骨骨折占 4.23%，为第五位。尺骨骨折占 1.05%，为第 17 位。孟氏骨折占 0.63%，为第 38 位。盖氏骨折占 0.35%，为第 50 位。由于前臂具有旋转功能，一旦发生骨折，除重叠和侧方移位外，尚有严重的旋转移位。因此，对复位的要求较高。如手法复位不满意，难以达到预期功能的恢复，即有手术复位的指征。

7.6.1 尺骨干上1/3骨折合并桡骨小头脱位切开复位内固定术

Open Reduction and Internal Fixation of Montaggia Fracture

【适应证】

(1)成人新鲜孟氏骨折,尤其是伸展型手法复位失败者,宜早期施行切开复位。

(2)儿童孟氏骨折,经多次手法复位,桡骨小头仍不能复位者,环状韧带可能夹在上尺桡关节内,需切开复位修复或重建环状韧带。

(3)成人陈旧性孟氏骨折伴尺骨骨折不愈合者,可行尺骨切开复位骨移植,桡骨小头切除术。

【术前准备】

术前应准备内固定器材。通常尺骨上1/3骨折使用三角形髓内针固定,宜准备不同外径的髓内针数枚,长度应到达尺骨远端。

【麻醉与体位】

与肱骨髁上骨折后路手术相同。

【手术步骤】

(1)切口:手术在气囊止血带下进行。皮肤切口起自尺骨鹰嘴突的下外方,沿尺骨外侧缘垂直向下,止于尺骨干上中1/3交界处,长约8cm。

(2)显露骨折:切开皮肤、皮下组织及深筋膜,再沿尺骨外缘切开骨膜,行骨膜下剥离。将肘后肌、尺侧腕伸肌和旋 后肌牵向外侧,指深屈肌牵向内侧,显露肘关节后外侧关节囊及骨折端。

(3)骨折内固定:清除骨折端积血。通常骨折内固定可采用钢板或髓内针内固定。髓内针内固定的方法是将肘关节屈至90°,从骨折近段髓腔内逆行插入一三角形髓内针,在鹰嘴突处戳一小口,让髓内针穿出皮肤。然后用骨钩将尺骨骨折复位,再顺行将髓内针打入远折段髓腔内,针尾剪短折弯置于皮外。对骨不连病人需切除硬化骨端和打通髓腔并行骨移植。检查桡骨小头有无复位。当尺骨骨折复位并固定后,有的病人桡骨小头可自行复位。如未复位,可用手法将桡骨小头向后(伸型)按压使之复位。再将肘关节屈至60~70°,桡骨小头多能稳定。如桡骨小头仍不能稳定,则须行环状韧带修复。

(4)修复或重建环状韧带,纵行切开肘关节后外侧关节囊,向外牵开,即可显露桡骨头、颈部。检查环状韧带损伤情况,若损伤不严重,则行桡骨小头复位后,用不吸收线或可吸收线缝合环状韧带。如撕裂严重或已撕脱,则切除整个环状韧带,将桡骨小头复位后切取肱三头肌腱中1/3腱膜条或在前臂背侧切取10cm×1cm深筋膜条,切断其远端,但不切断其近端,使其成为带蒂筋腱膜或筋膜条,将此筋膜条绕过桡骨颈的后内侧,再在颈的前方绕至后外侧,筋膜的光滑面面对桡骨颈,以重建环状韧带。

(5)缝合切口,等渗盐水冲洗 伤口,缝合尺骨骨膜、肘后肌、尺侧腕伸肌和旋后肌于原处。再缝合皮下组织及皮肤。

【术中注意要点】

(1)从尺骨的桡侧面剥离和牵开肘后肌时,须注意避免损伤桡神经骨间背侧支。

(2)尽量少剥离尺骨骨膜和肌肉,以保留骨折断端的血液供应,有利骨折的愈合。

(3)在行骨折端植骨时,不可置于骨间膜上,须与桡骨干隔开,以免发生桡尺骨交叉愈合。

【术后处理】

尺骨上1/3骨折内固定和桡骨小头手法复位后,宜将肘关节屈至小于90°,前臂旋 后位,用后侧上臂石膏托固定,2周拆线后改为功能位上臂管型石膏再固定6周。儿童可酌

情减少固定时间。

【主要并发症】

尺骨上 1/3 骨折主要并发症是骨不连。因此，有人主张即使为新鲜骨折，亦可同时行植骨术，以预防骨不连的发生。对已有骨不连病人，应严格按骨不连治疗原则进行，此外，应严格实施石膏外固定，直至骨折或植骨愈合。

7.6.2 尺桡骨干双骨折切开复位内固定术

Open Reduction and Interal Fixation of Fractures of Radius and Ulna Shaft

【适应证】

（1）有移位的尺桡骨干双骨折手法复位失败者。

（2）历时已 1～2 周尚未复位而有显著移位的尺桡骨干双骨折。

【术前准备】

尺桡骨干双骨折，可以发生于同一平面，亦可发生于不同平面。内固定物的选择应根据不同平面而定。本节介绍中 1/3 同一平面双骨折，使用接骨板固定的手术步骤。为此术前应准备长四孔或短六孔接骨板和长度适当的螺丝钉，以及相应的工具。

【麻醉与体位】

采用臂丛神经根阻滞麻醉，病人仰卧位，患肢外展置于手术台旁小桌上。

【手术步骤】

（1）手术在气囊止血带下进行。在尺骨中段，以骨折线为中心，沿尺骨背侧缘的内侧作一长约 10～12cm 的直切口。切开深筋膜和骨膜后，行骨膜下剥离，显露骨折端并向两侧牵开。

（2）清除骨折端积血，用骨钩将骨折复位，接骨板置于尺骨内侧面，以三爪持骨钳固定两骨折端和接骨板。然后用比螺丝钉外径小 0.5mm 的钻头逐一钻孔和拧入螺丝钉。取出三爪钳，缝合皮下组织及皮肤。

（3）将前臂置于中立位，自肱骨外上髁至桡骨茎突的连线为显露桡骨的切口线。取其中段长约 10～12cm。切开深筋膜后，在指总伸肌与桡侧腕短伸肌之间分离并分别向两侧牵开。

（4）分离拇长展肌上缘并将其向远、尺侧牵开。在桡骨外侧稍偏前切断旋后肌下部纤维和骨膜，行骨膜下剥离并向两侧牵开，显露骨折端。清除积血，将骨折复位，接骨板置于桡骨的掌面，以三爪钳固定之，逐一钻孔和拧入螺丝钉。取出三爪钳后，缝合皮下组织和皮肤，厚敷料加压包扎。

【术中注意要点】

（1）桡神经深支穿过旋后肌行走于背侧，支配前臂伸肌。在切断旋后肌下部纤维时，应稍偏掌侧。如果显露桡骨干上 1/3，需将旋后肌全部切断亦应稍偏掌侧。用拉钩牵开时要轻柔。注意勿损伤桡神经深支。

（2）注意接骨板的长度，成人最好使用短六孔，以增加抗剪力作用。如能使用自动加压接骨板，对骨折愈合更有利。注意螺丝钉的长度，以能刚穿过对侧骨皮质为宜，不可太短或太长。

（3）一般桡骨采用钢板内固定，而尺骨则采用髓内针内固定，因尺骨髓腔较直，适合于任何髓内针，手术亦较简便。

【术后处理】

术后用长臂石膏托将肘关节固定于功能位、前臂中立位。2 周拆线，改为上臂管型石膏再固定 6～8 周。

【主要并发症】

前臂双骨折主要并发症是骨不连。因此，术后应严格石膏外固定。有人主张新鲜骨折亦需同时植骨，尤其是粉碎性小碎骨片取出后，骨折线较宽者，以预防骨不连的发生。

7.6.3 桡骨干下1/3骨折合并下尺桡关节脱位切开复位内固定术

Open Reduction and Internal Fixation of Galeazzi's Fracture

【适应证】

(1)有明显移位的盖氏骨折手法复位失败者。

(2)历时已1～2周的盖氏骨折并有明显移位者。

【术前准备】

术前应准备内固定器材。桡骨干下1/3骨折,可以使用三角形髓内针,亦可使用接骨板。应根据具体情况选择和准备。

【麻醉与体位】

臂丛神经阻滞麻醉,平卧位,伤肢外展置于手术台旁小桌上。

【手术步骤】

(1)手术在气囊止血带下进行。取显露桡骨切口线下段长约4～5cm。切开深筋膜后,在桡侧腕伸肌与指总伸肌之间分离。将指总伸肌牵向尺侧,桡侧腕伸肌,拇长展肌和拇短伸肌一并牵向桡侧,显露骨折端,不作骨膜下剥离。清除骨折端积血,在桡骨茎突处桡侧腕长伸肌腱与拇短伸肌腱之间,作一长约2cm之小切口,切开皮肤后避开头静脉和桡神经浅支,在桡骨茎突桡背侧切开骨膜并稍作剥离。用一2mm×2.5mm钻头向上倾斜30°钻孔,直达髓腔。然后用选定的三角形髓内针或克氏针插入桡骨远段(图1)。当针尖到达骨折远断端后,将骨折复位,继续将针插入近端髓腔内。剪短针尾折弯置于皮下或皮外。

(2)盖氏骨折复位后,下尺桡关节多可自行复位。如系新鲜骨折,撕裂的背或掌侧韧带经石膏固定后,可获得愈合;如系陈旧性骨折脱位,骨折复位后如尺骨小头仍向背侧移位,则需修复背侧韧带。方法是:于下尺桡关节背侧作一4～5cm的切口,切开深筋膜后,在尺侧腕伸肌腱与指总伸肌腱之间分离,分别向两侧牵开,即可觅见断裂的背侧韧带和关节囊。助手将尺骨小头向下施压,术者用间断缝合修复背侧韧带和关节囊。再依次缝合切口,厚敷料加压包扎。

【术中注意要点】

(1)在从桡骨茎突插入髓内针前,应将其弯成适当弧度,针尖锉钝,以防髓内针尖端插入对侧骨皮质内,造成进退两难。

(2)显露桡骨骨折切口时,注意勿损伤其背侧皮下组织内的桡神经浅支。

【术后处理】

术后用石膏托将肘、腕关节固定于功能位、前臂中立位。2周拆线后换成上臂管型石膏,再固定4～6周。

【主要并发症】

桡骨干下段髓腔较大而上段较细,使用髓内针内固定只能选择较细的三角针或骨圆针。如髓内针太短,可致骨折端对位不良、固定不牢,将影响骨折的愈合甚至骨不连。为此,髓内针应有足够的长度,需要达到桡骨颈下部或粗隆平面。

7.7 桡骨下端骨折

Fractures of Distal End of Radius

桡骨下端骨折依据骨折部位和远折片移位方向,可分为桡骨下端伸型——Colle's骨折、屈型——Smith骨折和Barton骨折等。据文献报道,Colle's骨折占全身骨折的6.5%,为第2位。Smith骨折占0.24%,Barton骨折占0.13%。而桡骨下端骨骺分离占0.75%,桡骨下端骨折或骨骺分离,多数不累及其关节面。如同时有纵行骨折,则构成经关节的粉碎骨折或经骨骺骨折。Barton骨折系指桡骨下端背侧缘大块骨折,其远折片

包括下端关节面 1/2 以上，近排腕骨亦随之向背、桡侧移位，形成经关节的骨折脱位，比较少见。绝大多数 Colle's 骨折或骨骺分离，可用手法复位外固定治疗，多数能获得良好效果。

7.7.1 桡骨下端骨折的手术

Operation for Fracture of Distal End of Radius

【适应证】

（1）累及桡骨下端关节面且有严重移位或下尺桡关节脱位，手法复位失败的大块粉碎形 Colle's 骨折。可行手法复位，闭合穿针内固定术。

（2）极不稳定的 Barton 骨折，手法复位失败者，可行切开复位加压螺丝钉内固定术。

（3）有明显移位的陈旧性 Colle's 骨折，可行切开复位或桡骨下端截骨植骨术。

【禁忌证】

严重粉碎 Colle's 骨折不宜行手术治疗。

【术前准备】

准备相应的内固定器材和工具。如加压螺丝钉、克氏针等。

【麻醉与体位】

与盖氏骨折切开复位内固定术相同。

7.7.1.1 Colle's 骨折手法复位闭合穿针内固定术

Manipulatory Reduction and Internal Fixation with Closed Pinning for Colle's Fracture

【手术步骤】

伤侧前臂旋后。术野常规消毒和铺巾。先行手法牵引与反牵引，然后使腕关节掌屈尺偏，术者用拇指向掌、尺侧推压远折片使之复位。如有条件可用带电视 X 线机在透视下复位。骨折复位满意后，助手维持腕关节于掌屈尺偏位。术者在尺骨茎突上 1～1.5cm 处的尺侧用尖刀戳一小口，钻入一根 1.5mm 的克氏针，针尖对准桡骨茎突皮质下，在第一枚针上约 2.0cm 处，同法再钻入另一枚克氏针，经桡骨近折片至远折片，将骨折固定。剪短针尾并折弯，置于皮下或皮外，无菌纱布包扎（图 1）。

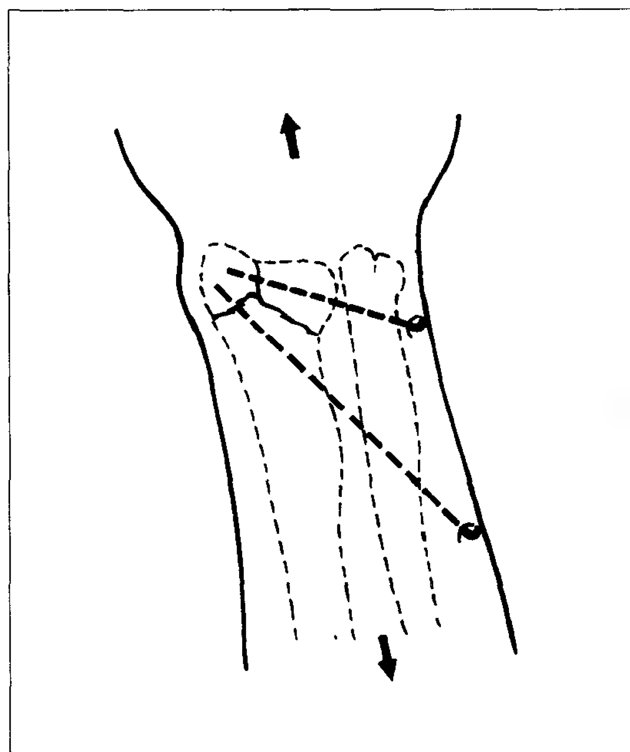


图 1

7.7.1.2 Barton 骨折切开复位加压螺丝钉内固定术

Open Reduction and Compression Screws Fixation for Barton's Fracture

【手术步骤】

（1）手术在气囊止血带下进行。前臂完全旋前。在桡骨下端背侧作一S形皮肤切口（图 1）。

（2）切开深筋膜和背侧腕横韧带，显露拇长伸肌腱、指总伸肌腱和桡侧腕长伸肌腱，并分别牵向桡、尺侧，显露骨折端。将腕关节尽量掌屈尺偏。清除积血，在直视下按压远折块使之准确复位。然后从远折片中点斜向近侧用 3～3.5mm 钻头钻孔，钻头与桡骨干纵轴呈 30°角，再打入一枚直径 4mm 长度适当的

松质骨加压螺丝钉，钉尖以刚穿过近折片掌侧皮质骨为度(图2)。按层缝合切口，厚敷料加压包扎再松止血带。

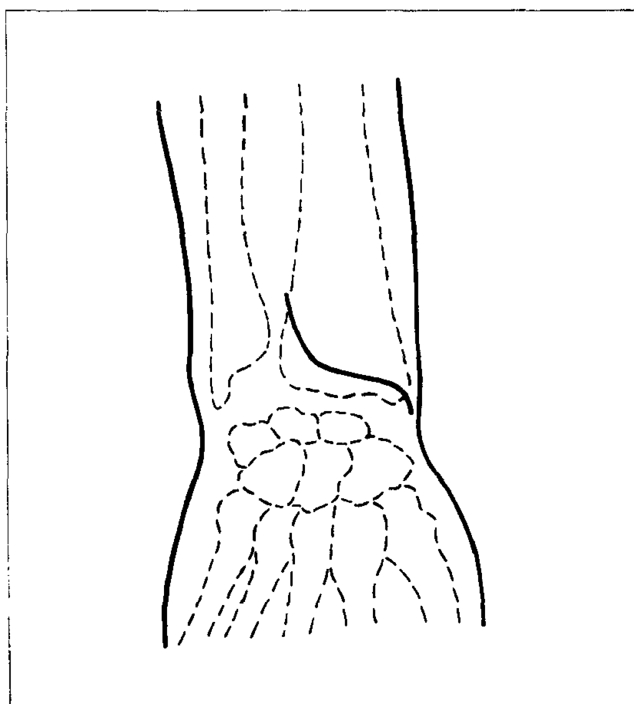


图 1

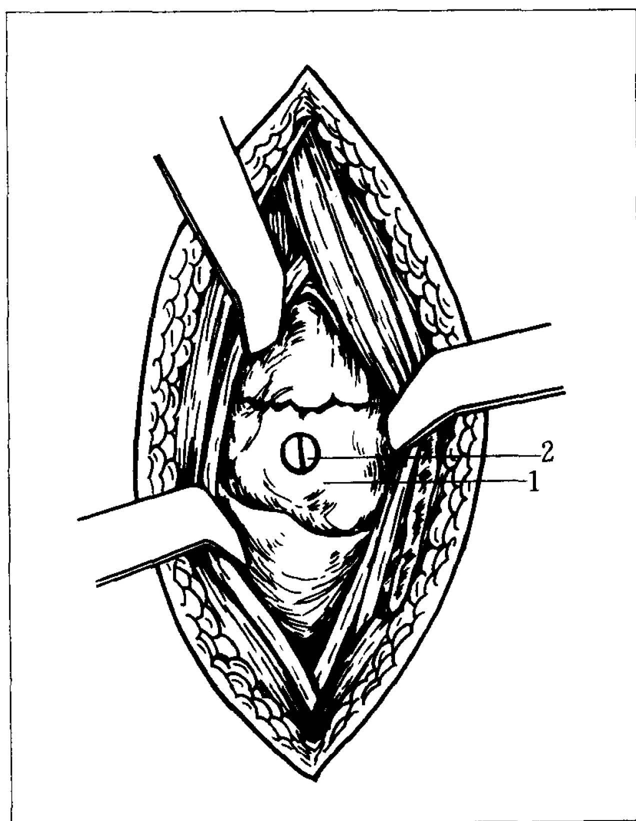


图 2

1—桡骨；2—加压螺丝钉内固定

(梅芳瑞 文益民)

参考文献

1 Bauer R. et al. Operative approaches in orthopedic surgery and traumatology. Georg thieme Verlg stuttgari. New York. 1987.

2 Grenshaw A. Campbell's operative orthopaedics. The C. V. Mosby Company. 1993.

3 黄志强，等. 外科手术学．第一版. 北京：人民卫生出版社，1991.

4 过邦辅，等(译). 骨折与关节损伤. 第一版．上海：上海科学技术出版社，1984.

5 孟继懋．骨与关节损伤．第一版. 北京：人民卫生出版社，1980.

6 马元璋．关节骨折．第一版. 上海：上海科学技术出版社，1982.

7 顾云伍，等. 107，663 例骨折脱位与韧带损伤的统计分析．创伤杂志 1988；4(4)：193.

8 吴阶平，等．黄家驷外科学. 第四版. 北京：人民卫生出版社，1988.

9 萨比斯顿．D. C. (方先元等译). 克氏外科学．第一版. 北京：人民卫生出版社，1983.

10 梅芳瑞，等．创伤后肘关节屈曲挛缩松解术．创伤杂志 1987；3(4)：207.

11 钟嫦娥，梅芳瑞．锁骨外端骨折与肩锁关节脱位．西南五省六方骨科学术会议论文汇编(成都)1991.

12 刘兴炎等，应用带蒂肱三头肌腱膜条再造环状韧带．手外科杂志 1991；3：149.

13 范源，等．肱骨内髁骨折附 19 例手术治疗报告．骨与关节损伤杂志 1986；(1). 8.

14 张宝兴，等，肱骨髁上骨折附 128 例分析．临床医学杂志 1986；(2). 118.

8 下肢骨折切开复位及内固定

Open Reduction and Internal Fixation of Fractures of lower Extremity

下肢功能在于行走负重，需要高度稳定和等长，如双下肢长度相差>2cm，即影响步态。根据下肢功能解剖特点，在治疗下肢骨折时，有以下要求：

(1) 骨折的整复对位要求高，轴线对位力争接近正常，肢体等长，功能对位尽可能达到解剖对位。

(2)固定时间一般较上肢长，待骨愈合坚实后方能完全负重。

(3)下肢肌肉发达，手法不易整复，如为股骨骨折，整复后也不易维持对位，故常应用牵引或切开复位内固定治疗。

(4)下肢骨折损伤反应较重，处理时，必须包括骨折本身治疗外的一切合并的全身及局部反应的治疗。

开放复位内固定是采用接骨板螺钉内固定，有其优越性，能完善复位、早期康复、缩短住院日期和残废时间。尤其是应用加压理论，产生轴心断端间加压，促进了骨愈合。AO 内固定系统更证实牢固固定的优越，使骨折内固定更趋完善。但不论固定如何坚实，接骨板治疗骨折仍存在等强度原则和应力遮挡作用问题，故在材料选择和设计上均需进一步研究改进。

髓内针的应用，对长骨更适用，比接骨板，应力遮挡作用小。现已有加压髓内针，选用适当，较优越。

常用内固定物如下：

(1)螺钉：有一般螺钉及拉力螺钉二种，为夹紧髁部分离骨块还有螺栓，根据使用部位，又分为海绵螺钉及骨皮质螺钉。螺钉也可与接骨板合并应用。螺钉内固定的优点为显露小、简便、剥离少、异物少，加压钉更有利于对位和愈合。一般适用于长骨斜或螺旋骨折、内踝骨折、髁部骨折。

(2)接骨板：应用广泛，与螺钉同用。一般均用直形钢板，以后改进成加压型(动力加压板(DCP)，具有自身加压和半圆柱承重螺钉孔)。为适应特殊部位，有特型接骨板，如鹅头钉(股骨粗隆部)、L 形钉板(髁部、干骺端)，

成角接骨板(股骨上下端)。为了符合等强度原则,现已有波形或梯形板的研制。在减少应力遮挡作用方面,则在探索新材料如降解材料的应用及可能性。

(3)张力带钢丝:系应用张力带固定的机械原理于骨折内固定,内固定物吸收张应力,骨骼承受压力,产生动力加压作用,对髌骨、股骨大粗隆部、尺骨鹰嘴骨折较为优越。

(4)髓内针:有内夹板作用,显露小,剥离少,无需外固定,可早期活动,较优越。有△、◇、Ⅹ等形状,现常用梅花型。多用于长骨干横折;斜折或粉碎性骨折不易控制位置,宜慎用;长骨下端不易固定,宜少用。

钢针多用于短骨,如跖、趾、踝及髁部,但不及加压螺钉优越。

内固定要求　手术显露尽可能减少损伤,少剥离骨膜,以免影响血运。内固定物尽量少用,并根据所用内固定种类和方法,决定是否需加用外固定。对不同内固定物有不同要求。接骨板长度要求适度,一般为骨折处骨干直径的4～5倍,下肢用4～6～8孔。螺钉长度应能穿过对侧骨皮质,过长损伤组织,过短不牢固。钻孔略小于钉的直径,一般细二级,如螺钉去掉螺纹的粗细。板放置于张力侧。板钉配套,用同一批产品。骨折端不留间隙,加压更佳。髓内针粗细长度亦应适当,过细过短不稳固,过粗过长可造成骨髂劈裂或穿透。

8.1 髋关节骨折

Hip Fracture

髋关节骨折主要并发于髋脱位,可发生髋臼骨折,包括髋后脱位引起的髋臼后缘骨折,及中心脱位使髋臼粉碎破裂。

此型骨折在合并坐骨神经损伤,及股骨头穿过臼顶牵引不出、髋臼后部折断复位后不稳或陈旧性骨折等手法整复不成功的病例,均适应手术。

8.1.1 髋臼骨折固定术

Open Fixation for Fracture of Acetabulum

髋臼由三块骨组成,即:①上方或颅侧-髋骨、臼顶;②后或背侧-坐骨、臼后唇;③前或腹侧一耻骨、臼前唇。三骨Y形交点即为髋臼中心。于髂骨中部划线,分为细长的臼前柱(脚)及粗大的臼后柱(脚)二部分(图8-1-1)。

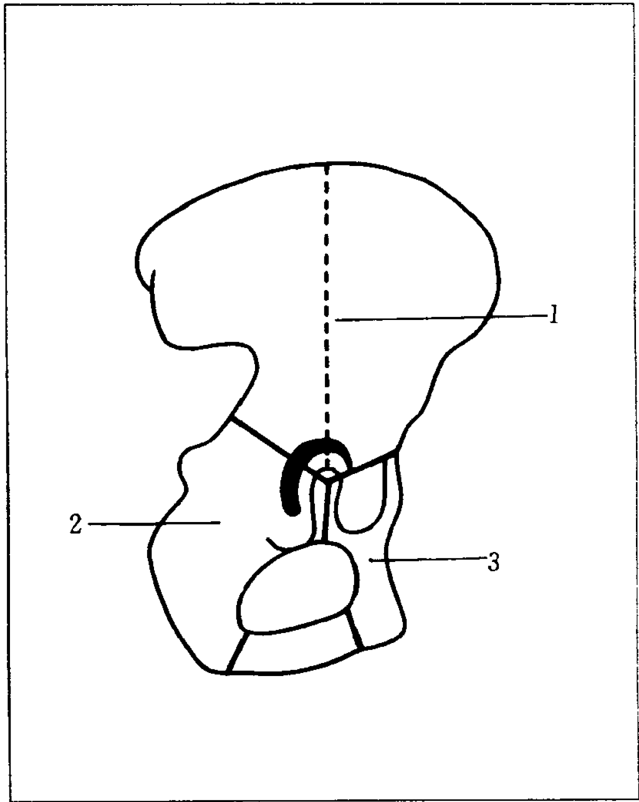


图8-1-1　髋臼由髂、坐、耻三骨组成
髋臼中心为三骨Y形交点
1－髂骨＝臼的顶部;2－坐骨＝臼唇的后部;
3－耻骨＝臼唇的前部虚线
将髋臼脚前后二部分开

为了全面了解骨折情况，X 线投照必须包括以下四个位置（图 8-1-2）：①骨盆前后位双侧对比；②患髋前后位；③骨盆向健侧旋转 45°，闭孔或内斜位了解腹侧或前侧脚；④骨盆向患侧旋转 45°髂骨翼或外斜位了解背侧或后侧脚。

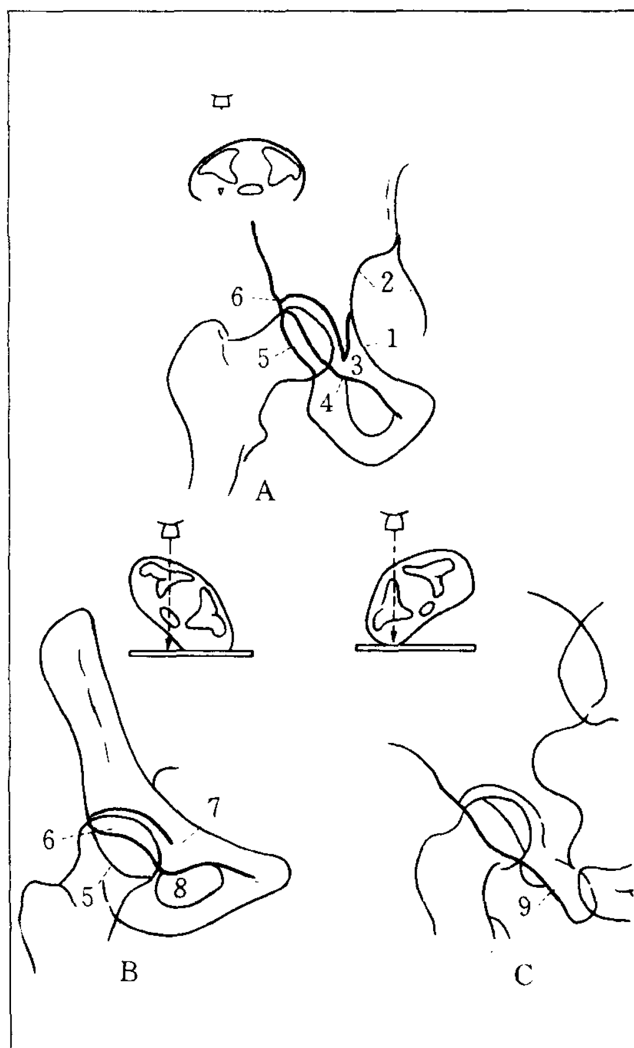


图 8-1-2 髋臼骨折的 X 线诊断

A－患髋前后位：1－髂耻线；2－髂坐线；3－Koehler 泪点；4－髋臼前唇；5－髋臼后唇；6－髋臼顶部

B－内斜位，骨盆向健侧旋转 45°：5－髋臼后缘；6－臼顶；7－前柱（脚）；8－闭孔

C－外斜位，骨盆向患侧旋转 45°：9－坐骨后侧边缘

根据检查并结合治疗方法的选择，可将骨折分类。髋臼骨折一般有三种基本类型，可单独或联合存在，此与外力方向大小有关（图 8-1-3）。

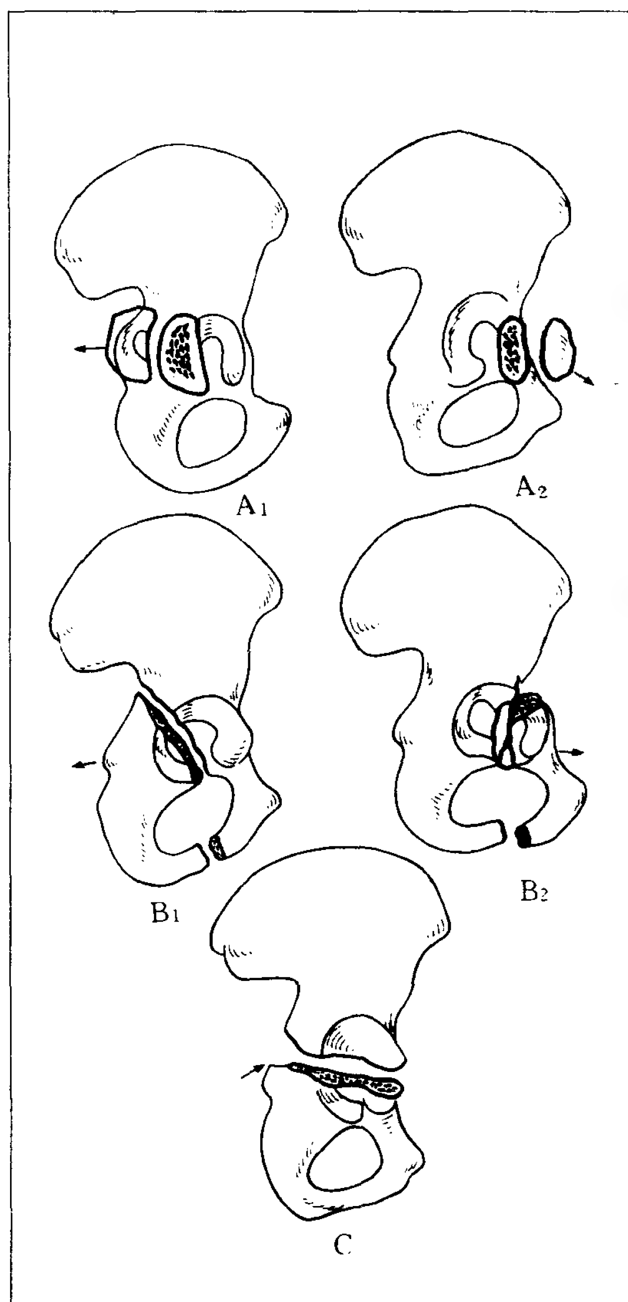


图 8-1-3 髋臼骨折的类型

A_1－背侧或后侧髋臼骨折；A_2－腹侧或前侧髋臼骨折；B_1－背侧或后侧髋臼柱（脚）骨折；B_2－腹侧或前侧髋臼柱（脚）骨折；C－包括双柱（脚）髋臼横骨折

（1）单独髋臼唇骨折　后唇骨折常见，多并发股骨头半或全脱位。当屈髋 90°无外展时，膝部受到冲击，可以发生（挡板骨折），骨折常包括髋臼顶的一部分。如屈髋＞90°，则可侵及坐骨上部。内斜位 X 线投射显示最清晰。前唇骨折则少见。

（2）单独髋臼脚骨折　有背或后侧髋臼

脚(柱)骨折合并股骨头背侧半或全脱位,及腹或前侧髋臼脚(柱)骨折合并股骨头半或全脱位二种类型。

(3)髋臼横骨折　包括双髋臼脚(柱)骨折,合并股骨头半或全脱位。一般为暴力直接打击于股骨大粗隆部而发生。

(4)联合骨折　为复合骨折,包括常见的背侧或后侧髋臼骨折与双柱(脚)髋臼横骨折,背侧或后侧髋臼柱(脚)与腹侧或前侧髋臼柱(脚)臼顶完整的T型骨折。

8.1.1.1 髋臼骨折切开复位术

Open Reduction of Fracture of Acetabulum

【适应证】

骨折多以闭合复位外固定或牵引治疗,如股骨干骨折即常采用牵引疗法。但在某些情况,则需开放复位内固定。此可依据具体病情,严加选择。通常适应情况如下:

(1)非手术疗法整复不成功:如骨折端嵌入软组织(股骨干下1/3嵌入肌肉、胫骨干下1/3嵌入肌腱、胫骨内踝嵌入骨膜、腓骨头处嵌入神经),阻碍骨折复位和愈合;手法不易复位(严重移位),关节内骨折(尺骨鹰嘴、髌骨、胫骨髁间骨折),将影响关节功能;整复不易且难以维持对位的不稳定骨折(股骨干、股骨颈囊内骨折)等,均需考虑手术切开复位及内固定治疗。

(2)合并神经血管损伤需予探查者,可同时处理骨折。

(3)陈旧性骨折并发畸形连接或不连。

(4)开放性骨折早期清创时,如无禁忌,可适当整复和内固定。

(5)同一肢体多处骨折或多发骨折,可选择适当骨折予以切开复位内固定,以利治疗与护理。

(6)特定条件下,可适当放宽适应证范围例如地震区内采用牵引疗法处理股骨干骨折,将无法对付预警时的频繁疏散,如病情允许,即可切开复位内固定。

(7)断肢再植:骨折必须复位内固定,在有条件下可再植。

另一方面,从具体内固定方法的选择上,亦有其不同适应情况。股骨干上及中1/3骨折常用髓内针,下1/3则宜用接骨板螺钉;各型螺钉亦各适应不同部位,均需适当采用。

【适应证】

髋臼不平滑的骨折将导致创伤性髋关节炎,故必须重建臼顶和后柱(脚),使获得负重部分的解剖复位和稳定的固定,并防止再脱位,改善或恢复功能。因之,常适应手术整复及内固定。

手术应在复苏和适当准备后尽早进行。如合并前或后脱位,宜急诊先整复,并骨牵引维持位置和稳定,再进一步切开复位骨折和内固定。

内固定的选择根据骨折具体情况,髋臼唇骨折常用螺钉,背或后髋臼脚(柱)、腹或前髋臼脚(柱)骨折及横骨折则应用钢板;联合骨折的每一部分均需复位内固定。

【禁忌证】

髋臼后唇骨折,折片太碎小,无法进行内固定。

【术前准备】

(1)髋臼骨折未合并脱位者,无需急症手术。如无复合损伤,一般在伤后3～5d,此时骨盆内损伤面已停止出血,适于选用手术。

(2)手术出血可能较多,应预备血。

准备齐全可能需用的各型内固定物及器械。

【麻醉与体位】

(1)要求肌肉完全松弛,多采用全麻或硬膜外麻醉。

(2)体位依据所采用入路而定:①侧卧位:常用,便于下肢活动,使骨折有可能或易于整复。还可同时作前及后切口以处理联合骨折。此体位还可同时施用股骨髁上骨牵引,

维持屈膝位，放松坐骨神经，便于操作；②俯卧位：适用于简单的髋臼后唇骨折的开放复位内固定；③仰卧位：适用于髋臼前柱（脚）骨折。

【手术步骤】

根据 X 线投射显示分类，选择不同入路，显露和内固定。

（1）切口与入路：

①后侧切口：适用于髋臼后唇骨折，后柱（脚）骨折、横骨折、T 型骨折及延及髂骨前缘的臼顶粉碎骨折。一般均取俯卧位，屈膝 45°使坐骨神经松弛不易被损伤，股骨髁上穿针骨牵引。采用 Langenbeck～Kocher 切口，以股骨大粗隆上部为中心，向上至髂后上嵴与大粗隆连线外 2/3 处，下达大腿外侧下延 10cm。

为获得更广泛显露，可翻转臀下动静脉根部，在梨状肌止点处切断，并向上翻转，显露坐骨神经及坐骨大切迹，臀下神经和动静脉。切断诸小外旋肌并向内翻转，切开下位滑囊，即显露坐骨小切迹和坐骨结节上缘。股二头肌无需常规切断（图 1）。

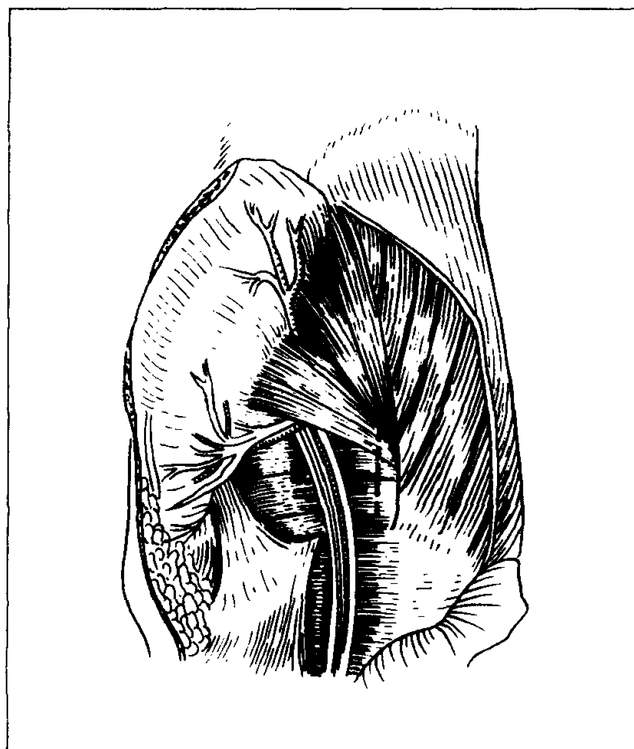


图 1

②髂腹股沟入路（Judet-Letournel）可显露耻骨支及耻骨联合、髂耻线中部及其深部骨面，并可延伸至坐骨大切迹四边形表面。髂腰肌侧面、髂凹及骶髂关节面至骶骨前面均可进入。故适用于髋臼前柱（脚）部骨折，包括全髂耻骨前柱（脚）与全部耻骨上支的整复内固定。

一般取仰卧位，切口自髂嵴中后 1/3 交点起，向前经髂前上棘向中线止于耻骨联合上二横指处。沿髂嵴切开髂骨翼前壁肌附着，连同髂腰肌一同自髂骨翼内面剥离，直达真骨盆边缘。纱布填塞止血。平行于腹股沟韧带上方 2cm 处切开腹外斜肌腱及皮下环，打开腹股沟管，分离精索，并予以保护。沿腹股沟韧带上缘锐性切开以显露髂腰肌鞘，找出股神经妥加保护。沿髂前上棘切开腹内斜肌及腹横肌下缘附着时，保护股外侧皮神经。再沿真骨盆边缘剥离髂肌膜，直至充分显露。于髂腹部血管内侧分离联合腱及腹横肌腱膜，即进入耻骨后间隙。如有必要，腹直肌也可从耻骨上缘 1cm 处切断（图 2）。

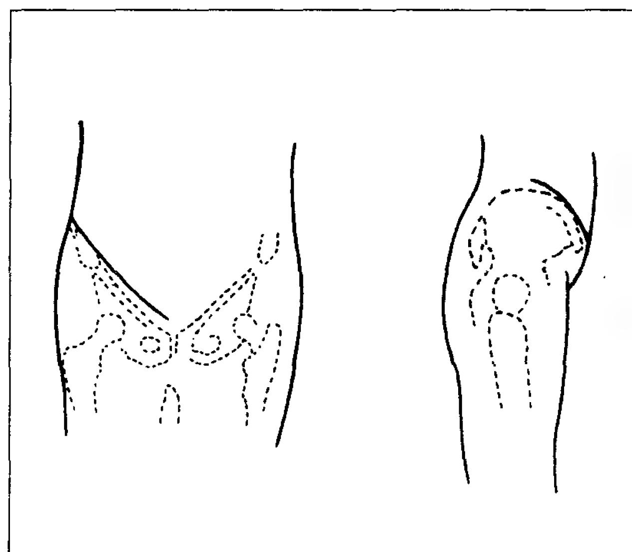


图 2

③侧方入路　适应于横行穿过髋臼顶的骨折，合并髋臼前柱（脚）的横行骨折或某些前后柱（脚）同时骨折。

一般取侧卧位，两大腿间放置骨盆托架，

便于上下调节，结合下肢纵向牵引以维持股骨头在正确位置。

皮肤切口呈“?”型，起自髂后上棘，沿髂嵴经髂前上棘弯向下，沿股外侧肌前缘下行，止于股中部。

臀肌和阔筋膜张肌自髂嵴下缘剥下，在髂前上棘处沿阔筋膜张肌前缘肌鞘内进入。避免损伤股外侧皮神经，沿切口方向切开髂胫束。继续沿髂骨剥离臀肌，向下翻转，即显露关节囊，并剥离直达大粗隆前缘。于大粗隆附近切断臀小肌。将此形成的包括三个臀肌和阔筋膜张肌及其神经血管的组织瓣向后外掀起，即达关节后部覆盖的一层外旋肌群。切断梨状肌和闭孔内肌，即伸入到整个髋骨后柱（脚）直到坐骨结节上方，但不超过耻骨体。也可剥露髂凹内面，上达髂耻线平面（图 3）。

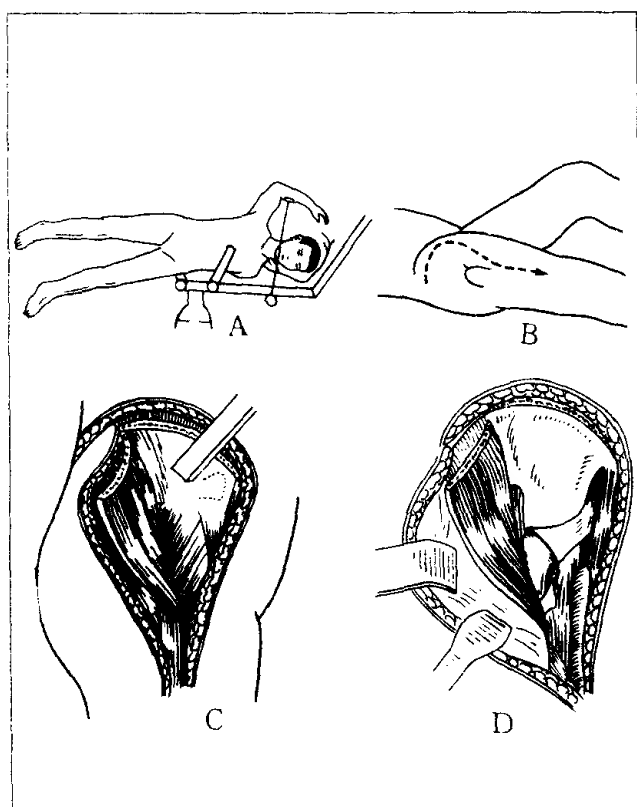


图 3　侧方入路

A—体位；B—切口；C—显露关节囊

D—翻转肌瓣，显露关节

④前后联合切口适应于双髋臼脚（柱）和 T 型骨折。取侧卧位，分别作前后切口，可广泛显露臼前及后部。

（2）整复内固定：从生物力学观点，髋臼骨折最重要的是重建臼顶和髋臼后柱，故治疗必先由这二部分开始。

①臼唇骨折，特别是后唇骨折，将影响关节稳定性和负重力的自然分布，故适应早期整复。单纯关节囊撕脱、骨折片且较大时，可切开显露后，以手法直接整复，尽少破坏附着骨面的软组织，用一或多枚拉力螺钉固定。注意钉尖不能穿入臼内。

②髋臼后柱（脚）骨折常有关节囊撕脱，每侵及髋臼，骨折碎片可进入关节内。要求完善复位，并清除关节游离小骨片。可直接手法复位或用持骨钳维持对位，再用拉力螺钉或动力加压钢板固定。钢板一般为 6～7 孔，塑

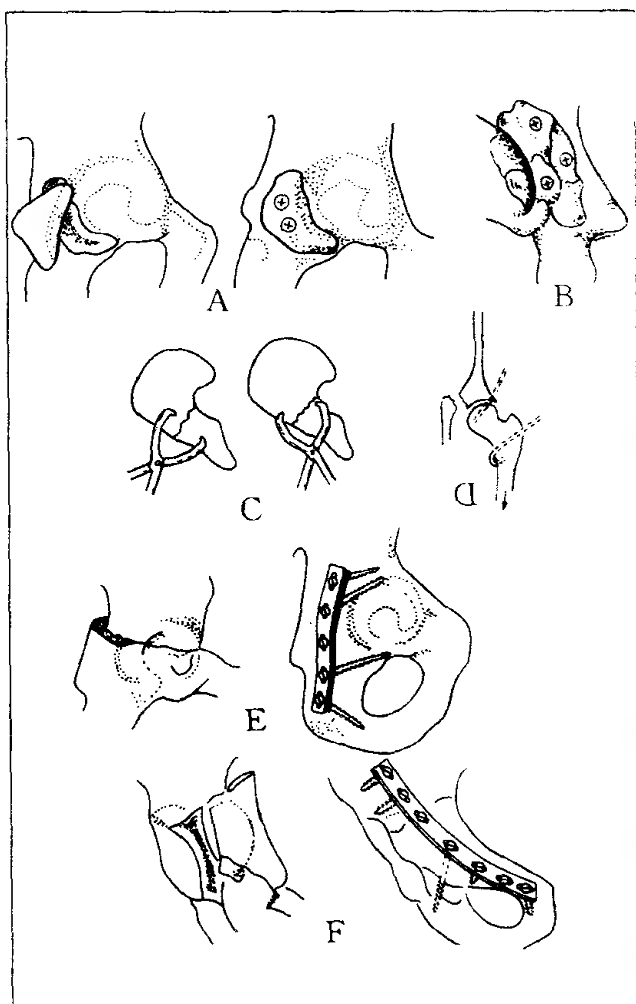


图 4

A—臼后唇单折片，1～2 枚螺钉固定；B—臼后唇粉碎骨折，多枚螺钉固定；C—持骨钳或巾钳暂时固定；D—臼顶完整，钢针暂时固定；E、F—钢板内固定

形力求与骨面附贴，起自坐骨结节上级，至髂骨翼后或臼顶平面。

如髂骨翼方向臼顶尚完整，则整复股骨头后，先穿骨圆针固定维持位置，再处理骨折。

③髋臼前柱及横骨折均用钢板固定，动力加压钢板较一般钢板为佳。

联合骨折应仔细分析，每个部分都要求整复和牢固内固定(图 4)。

【术中注意要点】

(1)根据骨折不同类型，选用不同切口和显露，妥善保护相关神经血管，避免损伤。

(2)重建髋臼时，必须从臼顶和臼后柱开始，恢复关节稳定和生物力学性能。力求完善整复和稳定。如有骨质缺损，可予植骨填充。

(3)螺钉不能穿入臼内，钢板应沿骨盆入口放置，形状应弯曲修整与骨面紧密附贴。

(4)术中渗血较多，需予及时补充，缝合后予以引流或负压吸引。

【术后处理】

术后 24～48h 拔除负压引流或引流物。1～2周内不负重，2～3 月骨愈合后方可负重。

8.1.2 髋关节中心性脱位固定术

Open Fixation for Central Dislocation of Hip Joint

脱骨头撞击髋臼，头可破顶，发生中心脱位。严重者可破顶进入骨盆，构成头被嵌卡，无法牵引复位。因有盆筋膜和髂腰肌阻隔，一般很少伤及内脏和血管。

此类损伤较严重，应注意有无并发损伤，包括骨盆它处骨折和膀胱、尿道、神经损伤。

简单的不全脱位可予牵引，包括股骨下端髁上骨牵引向下，和大粗隆部穿入股骨颈部向外侧牵拉以整复。但闭合复位不成功，则适应手术(图 8-1-4)。

【适应证】

(1)股骨头嵌入盆内，阻碍手法整复。

(2)骨折片与臼顶相嵌。

(3)牵引不能使臼顶折片复位者。

(4)同侧股骨干骨折，无法牵引复位。

【麻醉与体位】

(1)硬膜外或全麻。

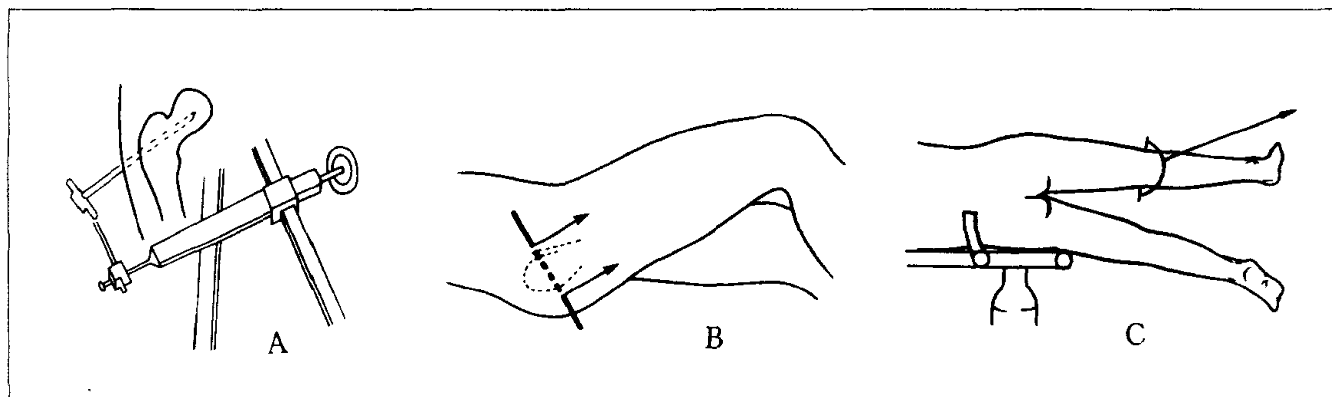


图 8-1-4 整复股骨头中心性脱位的牵引措施

A—股骨颈部穿针，侧方牵引；B—大粗隆部前、后穿针，侧方牵引；C—股骨髁上穿针，向下牵引

(2)一般情况下均取仰卧位。除非对侧髂骨亦有一垂直的髋臼前柱骨折线，在牵引时可使两侧耻骨推举向上，妨碍复位。此种情况可根据骨折范围及侵及部位和入路而采用其他体位。或因骨折侵及髋臼前后柱而取侧卧位。

【手术步骤】

(1)切口 常用髂腹股沟入路即前方切口，自髂嵴中后1/3处，经髂前上棘斜向中线，止于耻骨联合上二横指处。根据骨折范围，有时需同时作前后切口，(见8.1.1.1"髋臼骨折切开复位术"图2)。

(2)显露：沿髂嵴切开前壁肌附丽，连同髂腰肌一同自髂骨翼内侧面剥离，直至真骨盆边缘，显露骨折与脱位，纱布填塞止血。

平行于腹股沟韧带上方2cm，切开腹外斜肌腱膜及皮下环，切开腹股沟管，分离精索，并予以保护。

沿腹股沟韧带上缘切开腹内斜肌与腹横肌及腹股沟的连接处，显露髂腰肌鞘，找出股神经并予以保护。沿髂前上棘切开腹内斜肌与腹横肌下缘附着时，避免伤及股外侧皮神经。

沿真骨盆边缘剥离髂肌膜，直至充分显露。于髂股部血管内侧分离联合腱及腹横肌膜，即进入耻骨后间隙。如有必要，腹直肌可在耻骨上缘1cm处切断。

根据需要，向不同方向牵拉髂腰肌、股部血管，精索及股神经，即可显露所需部位。

(3)整复骨折脱位：于骶髂关节处钻入1～2枚骨圆针(steinmann针)作为向腹中线牵引用。

在股骨大粗隆外侧作一小切口，将股骨头牵引器通过大粗隆导入股骨颈，靠助手或手术台上的侧方牵引架作侧方维持牵引，也可在大粗隆部前后方向穿针，连接牵引弓牵引。另在股骨髁上部穿针向下牵引。

(4)内固定：显露满意后，牵出股骨头，借助持骨钳手法整复骨折，直接推回骨折片于原位，或用骨撬插入骨折线以助复位。用巾钳或持骨钳横跨骨折线供暂时维持对位，然后用螺钉将骨折片固定在臼盖上。并根据需要应用钢板，板必须与骨面接触密切，螺钉固定在髂嵴上或内面、髂耻线、骶髂关节、耻骨联合、坐骨结节等部位。

(5)闭合伤口：按解剖层次缝合，髂凹及耻骨后间隙放置引流。缝合腹肌，如腹直肌已切开，应修复肌鞘。检查血管神经无损伤后，将腹内斜肌、腹横肌缝在腹股沟韧带上，精索放回原位，缝合腹外斜肌腱膜，并修复腹股沟管。

【术后处理】

(1)术后持续牵引患肢10～15d，及早活动患髋。

(2)引流或负压吸引在术后4～5d拔除。

(3)术后2周不负重，不离床活动，2.5～3月骨愈合良好，方可负重。

8.2 股骨颈骨折固定术

Open Fixation for Fracture of Femoral Neck

股骨颈骨折多见于老年女性。因老人体弱，骨折后久卧床，易并发肺炎、褥疮、心衰、血栓形成、肾盂肾炎等。

股骨颈骨折后，局部承受剪应力大，不易稳定。更可发生缺血性股骨头坏死、股骨颈被吸收和骨不连，给治疗带来困难和复杂性。

股骨颈的解剖特点与其致伤和治疗有密切关系。股骨颈与干构成颈干角，正常125°～130°。股骨颈长轴与股骨额状面形成前倾角，正常10°～15°。骨折后，角度可有改变，治疗均需予以恢复正常(图8-2-1)。

股骨颈的血液供给有以下来源：①股骨头圆韧带中心动脉 随年龄逐渐退变，成年后可能即消失。②滋养动脉升支 供给股骨颈的基部。③旋股内外动脉分支 供给关节囊。④滑液。

此型血管分布及血液供给表明越靠近股骨头处血供越少，将影响愈合(图8-2-2)。

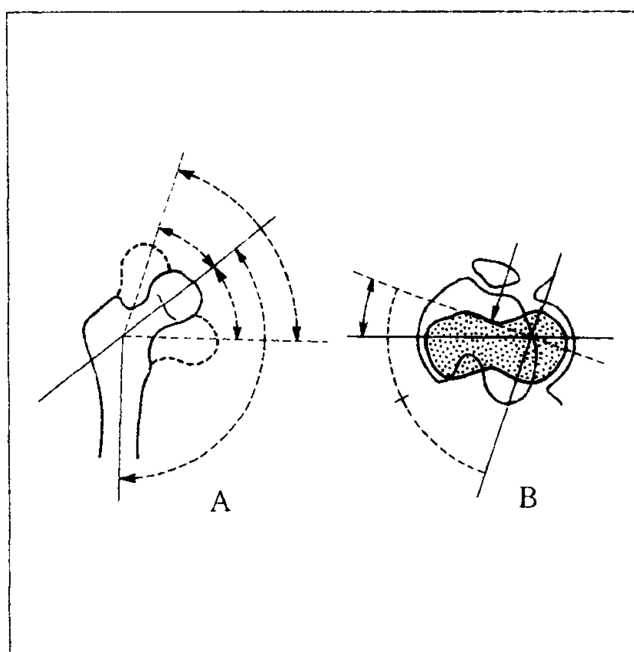


图 8-2-1 解剖角

A一颈干角 虚线示髋内及外翻;B一前倾角

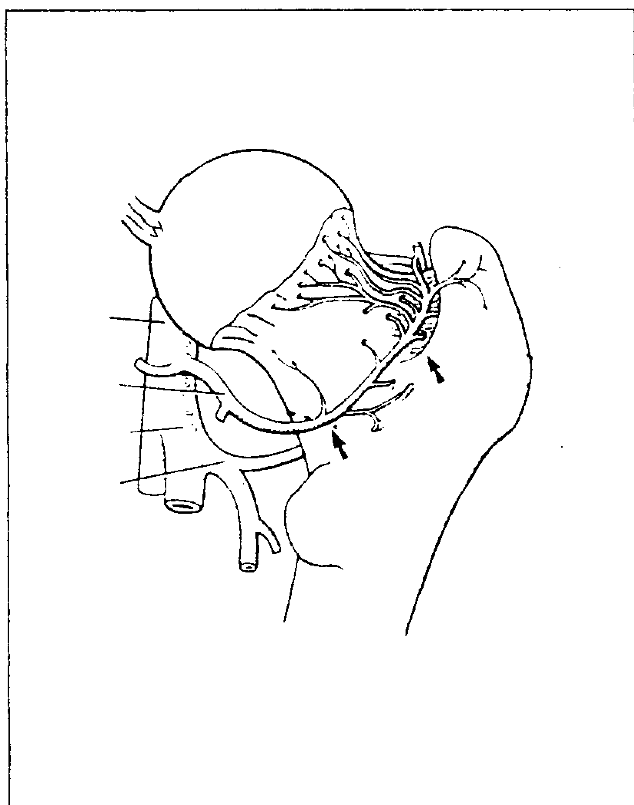


图 8-2-2 股骨头颈部血液供应图

髋关节有关节囊及韧带包绕,内上及后侧由关节囊与髂坐韧带覆盖,股骨颈后外下方则在囊外,故头下及颈中部骨折属囊内型,颈基底部骨折属囊外型(图 8-2-3)。囊内型由于血供较囊外型差,愈合也受影响。

由于肌肉牵拉与应力作用,股骨颈骨折后,患肢短缩外旋,将造成整复与固定的困难。

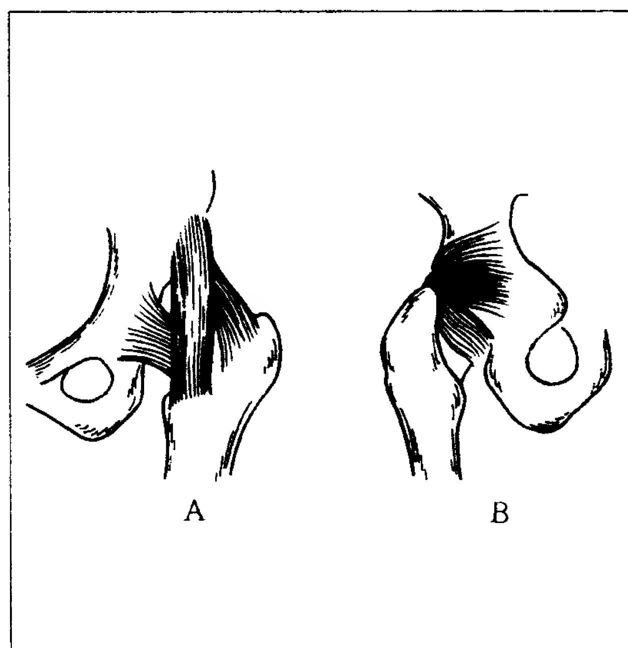


图 8-2-3 髋关节囊

A一前面观;B一后面观

一般按骨折部位将股骨颈骨折分为头下、经颈(颈中)及基底骨折。前二型血运损伤大,不稳定,愈合困难。按受伤时姿式及外力方向则分为外展及内收二种类型,前者多无移位或有嵌入,后者有移位,患肢外旋,血运破坏大,愈合难,股骨头易坏死(图 8-2-4)。

外展型及囊外骨折多较稳定,移位少.可行非手术法处理。但内收型及囊内骨折,由于移位及血运障碍,易发生不愈合及股骨头缺血坏死,长期卧床也易发生并发症。故如无严重骨质疏松、内固定物不易维持牢固、神经系病变等禁忌情况外,宜早期手术开放复位内固定治疗,争取解剖对位,促进骨愈合。

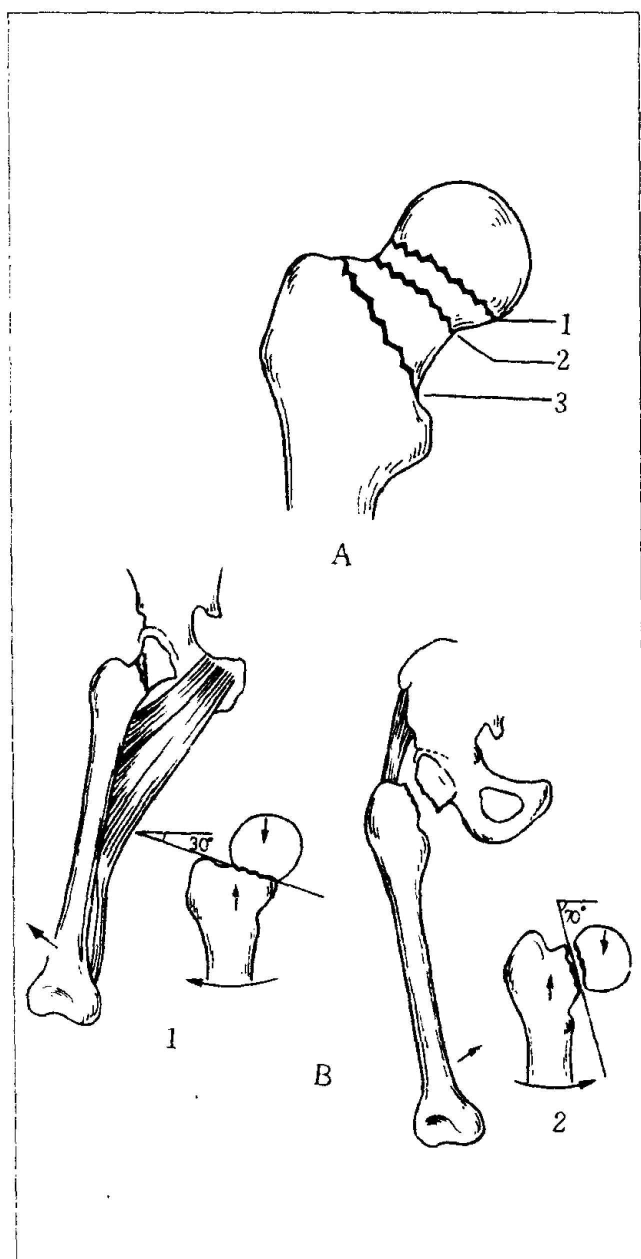


图 8-2-4 股骨颈骨折类型

A、根据部位分类；B、1－外展型；2－内收型

8.2.1 三棱钉内固定术

Triflange Nail Internal Fixation

【适应证】

（1）成人内收型、关节囊内骨折。

（2）成人外展型骨折、股骨头后倾>30°。

（3）股骨头下骨折，头有旋转且复位困难。

【禁忌证】

（1）骨质疏松、粉碎性或神经系疾患等情况，三棱钉无法牢固或不能维持头臼对合者。

（2）身体条件不宜手术。

【术前准备】

（1）摄X线片，并选定适当长度三棱钉。

（2）先行皮牵引，减轻疼痛，防止短缩。

（3）一般争取伤后 3～5d 内尽早手术，以免骨端血肿机化，颈部骨质被吸收，影响整复与稳定。

【麻醉与体位】

（1）硬膜外或腰麻。

（2）取仰卧位。

麻醉后，先行手法整复。牵引下恢复肢体长度，屈髋、膝位持续牵引，然后内旋、外展 20～30°，伸直患肢，即可复位。整复后维持患肢外展内旋位，固定足踝部于骨科手术床上，或台下助手扶持患肢足踝。两踝间距 60～70cm，使股骨颈与股骨侧轴在一平面（图 8-2-5）。

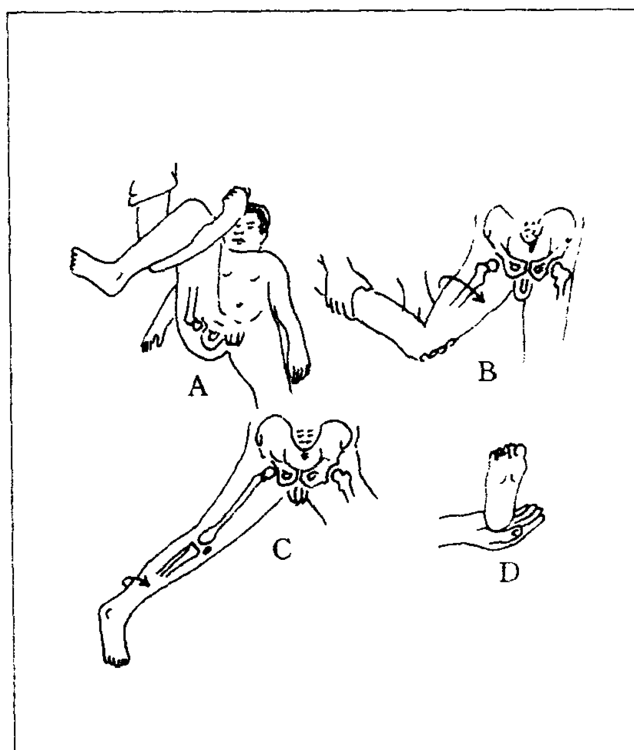


图 8-2-5 股骨颈骨折手法整复

A－屈髋膝 90°，沿股骨纵轴向上牵引；B－内旋外展患肢；C－维持内旋外展下伸直下肢；D－整复后，手托足跟部患肢不外旋

【手术步骤】

有条件者，尽可能在电视X线控制下或X线摄片下，采用闭合复位及三棱钉内固定，如无设备条件，仍可切开复位内固定。

（1）开放法

①切口：先作髂股前方切口显露髋关节。自髂前上棘上约2cm。经其内缘向下，至股前外作弧形切口，长约12cm。切开皮肤及阔筋膜，沿缝匠肌及阔筋膜张肌间分离并牵开，注意保护股外侧皮神经。向内牵开股直肌和缝匠肌，向外牵开臀中肌和阔筋膜张肌，即显露关节囊。沿股骨颈长轴切开关节囊，长约2.5cm。清除关节内积血和血块，外旋下肢，即可看清骨折（图1）。也可作股外侧切口，上延至髂前上棘，可同时显露股骨上端外侧及髋关节囊。沿阔筋膜张肌缘或其与股直肌间进入，即显露关节囊。沿股骨颈纵轴切开，显示骨折线。大粗隆部下方切开股外侧肌，即显露股骨（图2）。

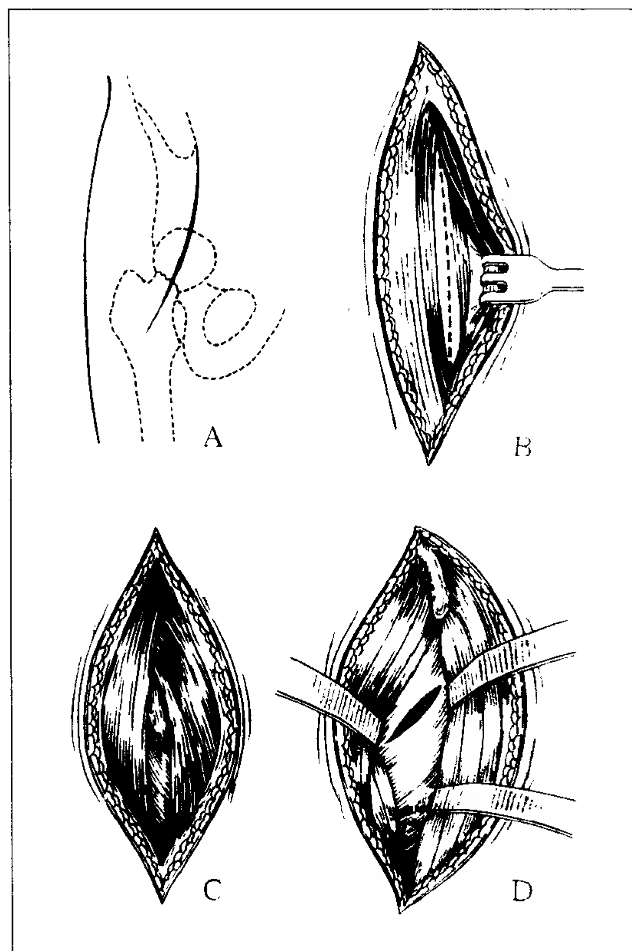


图 1

A—切口；B—牵开缝匠肌与阔筋膜张肌，保护股外侧皮神经；C—牵开缝匠肌股直肌与阔筋膜张肌臀中肌；D—显露并切开关节囊

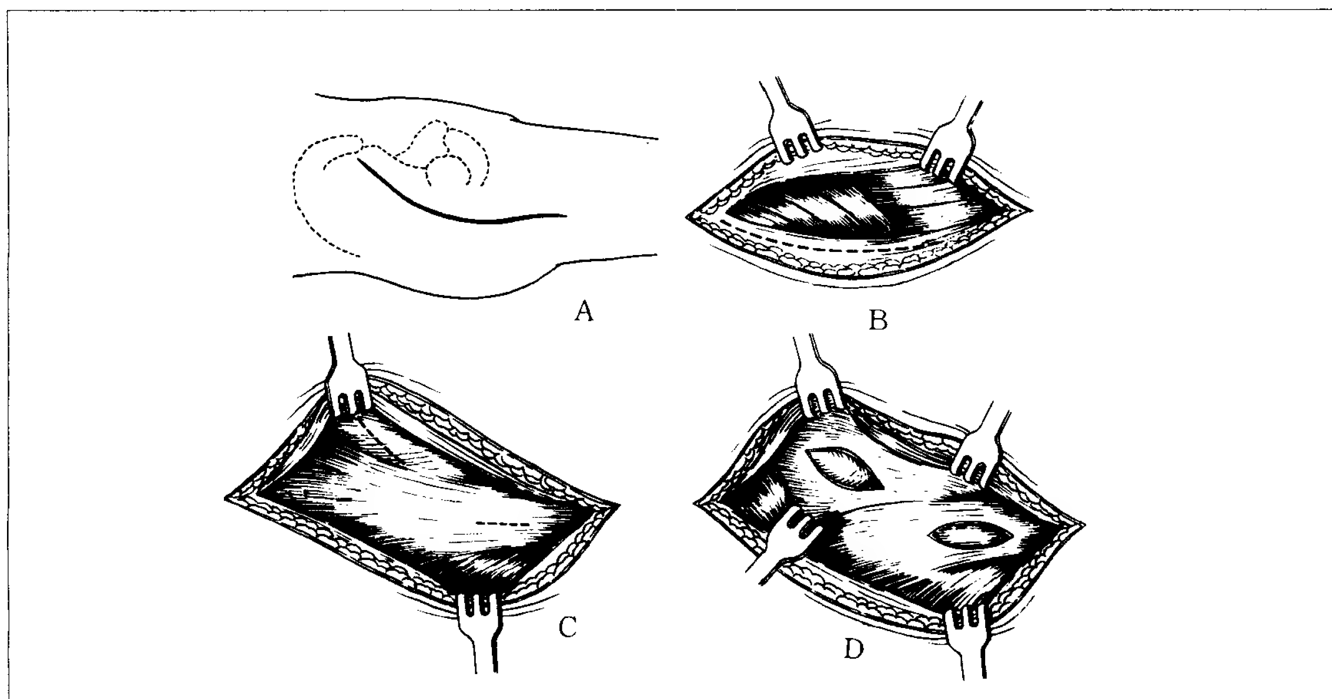


图 2

A—切口；B—阔筋膜张肌后缘切开并牵开；C—显露关节囊及大粗隆侧面；D—分别作切口，显露骨折及钻针处

②钻入导针　从大粗隆侧方下缘下1.5～2cm处钻入有刻度的导针，与骨干呈45°，朝向股骨头中心点(相当腹股沟中点)，针与股侧轴在一个平面，钻入骨皮质后，用力推进至有阻力处(即骨折近侧)。此时外旋大腿以检查导针是否从远侧断端中心钻出。如不满意，调整位置和方向再钻入第二枚导针。直视下牵引内旋整复对位，继续将导针钻入至股骨头部(图3)。

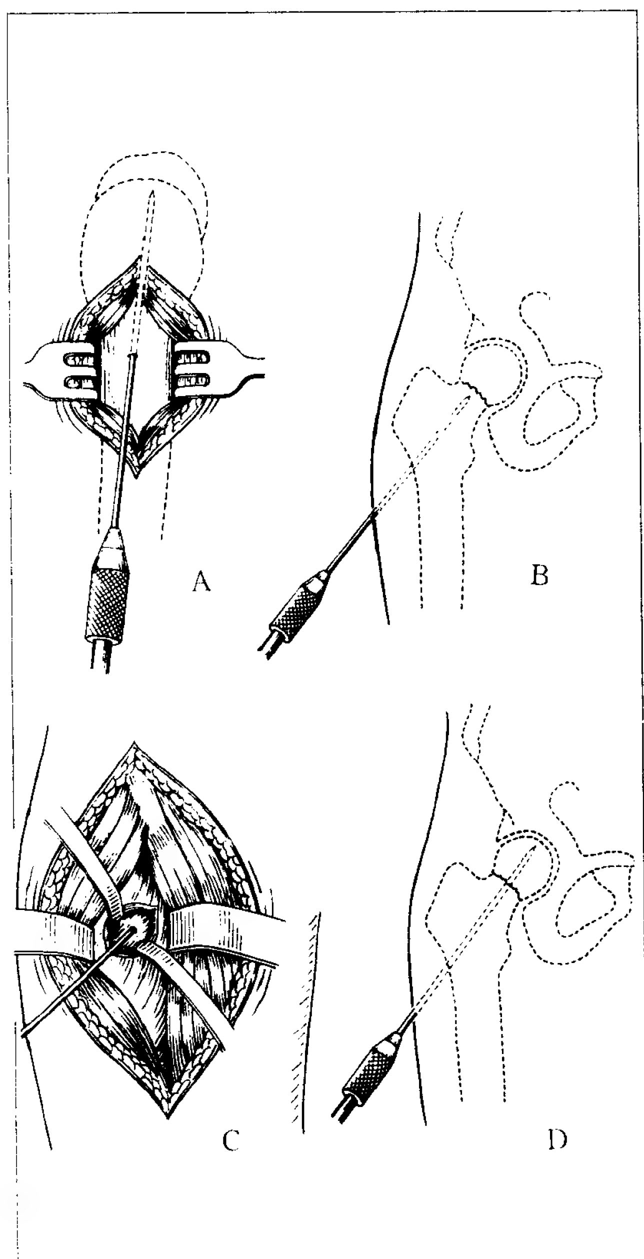


图　3

A—钻入导针；B—进针方向；C—检查导针位置是位在骨折远端中心；D—向股骨头钻入导针

③打入三棱钉　将适当长度的三棱钉套在位置良好的导针上，先用小骨刀在股骨进针处凿一三棱型槽与钉的三翼相对应，以免在打针时劈裂骨质。连接打入器，沿导针方向逐渐打入三棱钉。为避免导针连同被打入，每打入0.5～1cm时，取下打入器，检查一次导针外露长度。如连同被打入，需拔出调整校正(图4)。

直视下，最后检查骨折对位情况、稳定程度及影响关节活动与否。

最后分层缝合各切口。

(2)闭合法：在电视X线控制下进行。整复骨折后，维持患肢在外展内旋位。

仅作股骨外侧粗隆下切口，显露股骨粗隆部。自大粗隆下缘股部侧方纵切口长约6cm，切开皮肤及阔筋膜、股外侧肌和骨膜，即显露股骨大粗隆部及股骨外侧部分(图5)。透视下钻入导针，打入三棱钉。具体操作方法同开放法。

【术中注意要点】

(1)复位必须准备，如股骨头有旋转，整复后，可先用骨圆针钻过股骨头进入髂骨以助固定和对位，再打入三棱钉。

(2)防止导针过深进入盆腔。

(3)争取一次打入成功，避免反复穿针，损伤过多骨质。

【术后处理】

(1)为防止旋转及剪应力作用，可用抗外旋靴或石膏靴(图8-2-6)。

(2)如放置引流，术后24～48h拔除。

(3)无痛条件下尽早练习股四头肌收缩及床上屈膝关节活动。

(4)10d后拆线，6～12周不负重床上活动。

(5)3月后摄片复查，如已有愈合(一般3～6月)，可扶拐下地活动。

(6)愈合1年以上可拔钉。

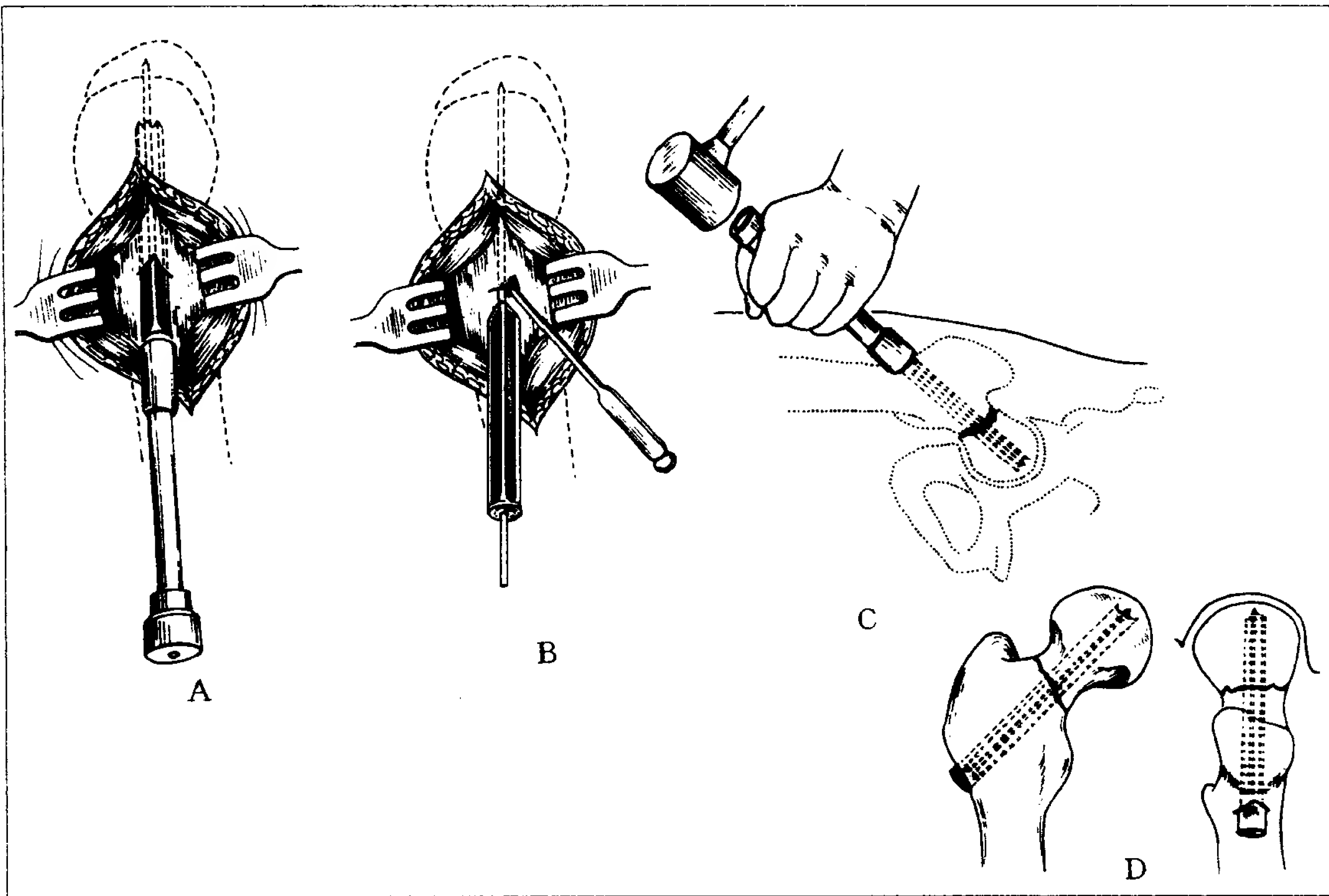


图 4

A一凿三棱形骨槽;B一打入三棱钉;C一嵌入器叩击使骨折端紧密接触;D一三棱钉位于股骨颈中心

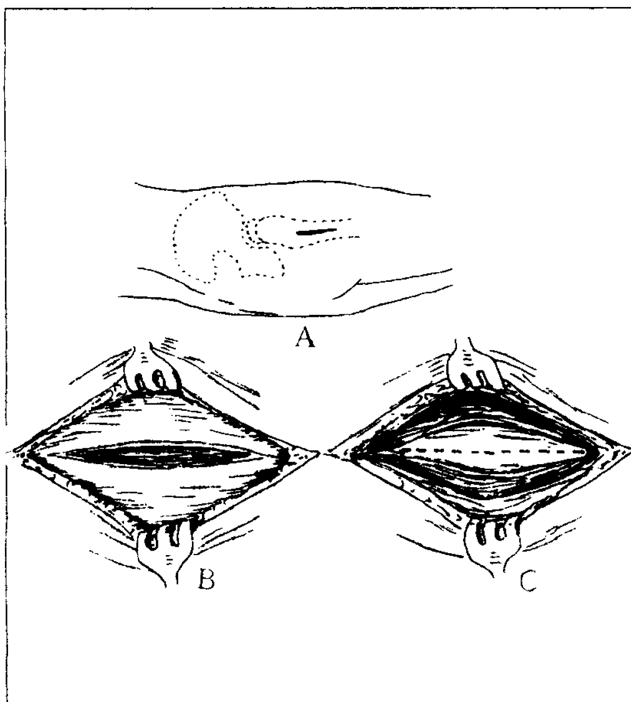


图 5

A一切口;B一牵开皮肤,切开阔筋膜;
C一切开股外侧肌与骨膜

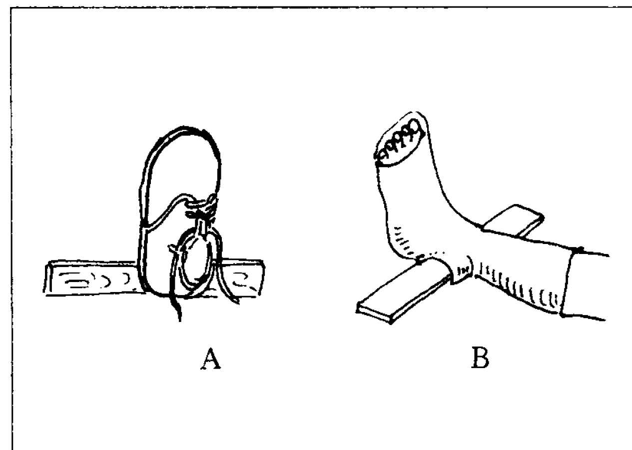


图 8-2-6 抗外旋靴

A一抗外旋靴;B一抗外旋石膏靴

8.2.2 加压螺钉内固定术

Internal Fixation with Compressive Screw

由于三棱钉无加压作用,体积也较大,有可能影响血运,故有改进用加压螺钉,对股骨

颈骨折所产生轴向压缩力，构成一加压的力学结构系统，促进骨折愈合。

一般用双头螺纹加压钉，长度有70、80、85、90、95、100、105、110mm不同规格。根据实际测定的需要长度选用。钉前端开成60°刃角，利于通过骨组织时减少阻力而顺利钻入，不用锤叩击所造成的股骨头被顶开或冲击的损伤。

将钻头夹或加压螺钉的十字凹槽对准十字板头，旋紧吊紧螺杆，使钻头夹或加压螺钉与十字板夹固定，然后将顶杆插入十字板头。再根据需要安上加长杆及托把(图8-2-7)。

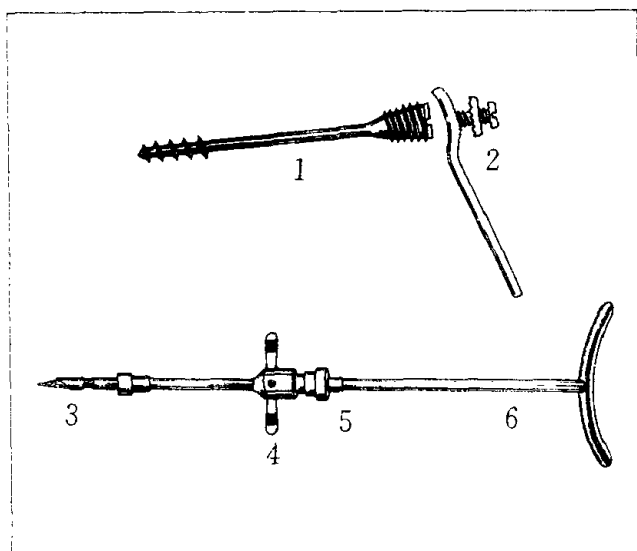


图8-2-7 加压螺钉及器械

1—加压螺钉；2—附加钢板；3—钻头夹；4—十字板头；5—吊紧螺杆；6—加长杆；7—托把

【术前准备】【麻醉与体位】

与8.2.1“三棱钉内固定术”相同。

【手术步骤】

(1)股外侧切口　显露股骨大粗隆下股骨外侧约3～4cm。

(2)钻开股骨外侧骨皮质，一般在大粗隆外侧下缘下1.5～2cm处。再沿股骨颈纵轴方向钻入导针。将螺钉套入导针，顺时钟方向旋拧进针，待螺钉前端粗螺纹通过骨折线时，螺钉末端细螺纹即达到股外侧骨皮质，旋紧螺钉时，由于螺距的差距，可使骨折端处起到加压作用。

【术中注意要点】

(1)选择长度合适的螺钉，前端螺纹部分要求全部进入近断端，不能留在骨折线及远断端。

(2)进钉时，妥善固定骨盆，防止移动。

(3)骨质疏松的老年患者或基底部骨折，最好加用附加钢板，以求稳定。

8.2.3 钉板固定术

Nail-Plate Fixation

【适应证】

(1)骨折处剪应力存在时，单纯三棱钉不易固定牢固者。

(2)老年骨质疏松明显者。

(3)股骨颈粉碎性骨折。

(4)股骨颈基底部骨折。

(5)股骨颈骨折合并同侧股骨干上1/3骨折。

【体位】 仰卧位

【手术步骤】

(1)作股骨大粗隆部入路：详见8.2.1“三棱针内固定术”图1。

(2)骨折复位：内收型骨折中，头内翻后倾，在后方常发现不同程度骨皮质粉碎与其下海绵质骨压缩。此时如简单地解剖复位与内固定，多不稳定。由于粉碎与嵌压造成的后方缺损，骨块接触小。故最好整复到外翻和轻度前倾位。在此位置嵌入，内收型骨折可转变为稳定的外展型，剪应力变为压应力，接触面增宽。

整复使股骨颈断端互相嵌入后，可用130°角度钢板固定。在复位前用测角器测出与股骨干呈130°的方向，将座凿插入股骨颈并超过骨折线，用作杠杆控制远端骨块。外展内旋位下使复位并嵌入。座凿前端即穿入股骨头的下半。

(3)取出座凿,插入一四孔 130°角钢板,叩击打入。钉板经股骨～颈～头下部。股骨颈骨小梁张力线与压力线系统交叉处,是股骨颈骨小梁最致密部位,此处穿入钉板固定最稳妥。

(4)将钉板的钢板贴于股骨外皮质。用 4 枚螺钉固定之(图 1)。

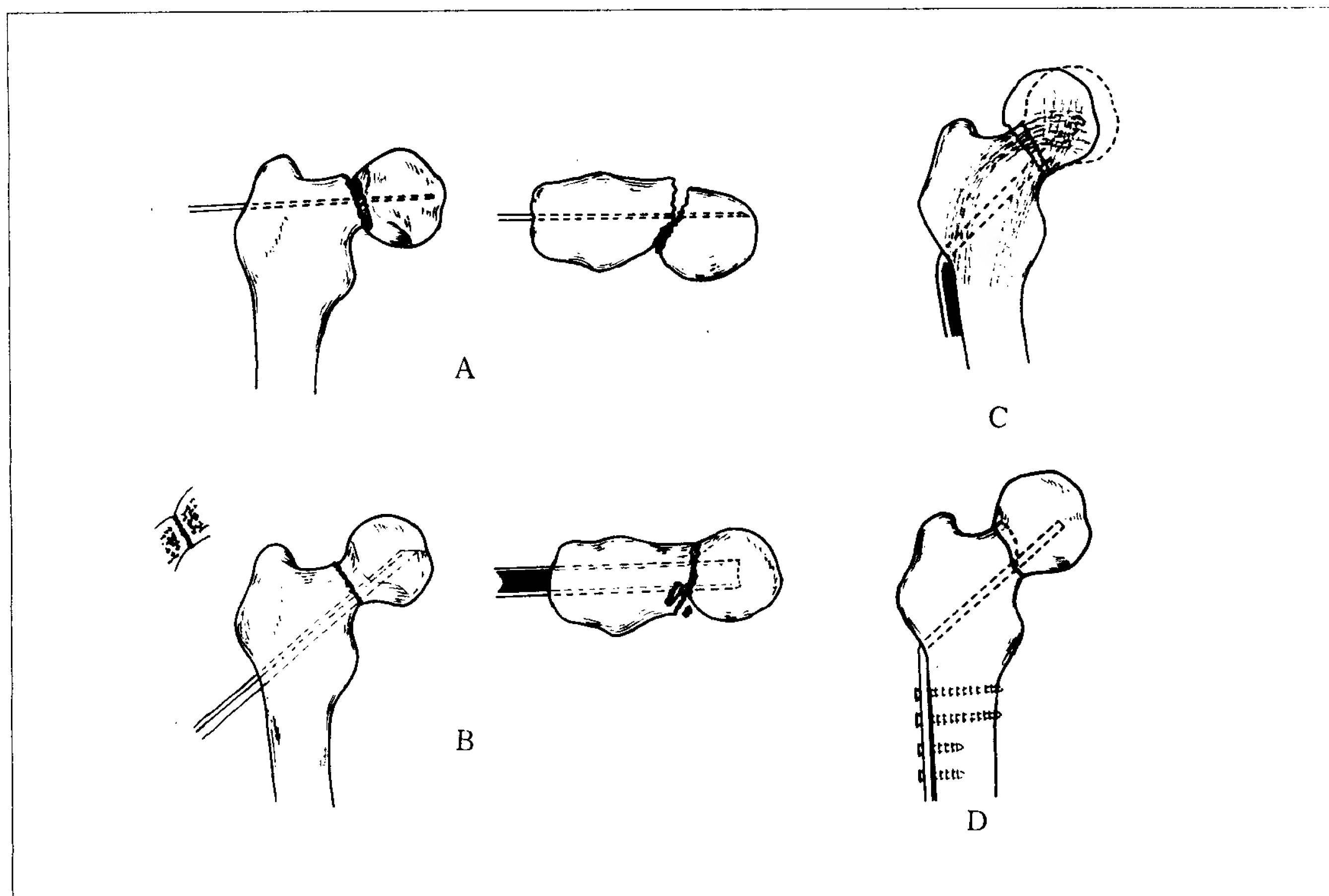


图 1

A—内收型骨折,头内翻后倾,后方骨质粉碎、压缩;B—单纯整复固定,由于后方缺损接触少,不稳定;C—外翻前倾位,骨折端有嵌入,接触宽,较稳定;D—钉板由股骨头下部穿入,固定牢固

【术后处理】

(1)用抗外旋靴或石膏靴维持髋关节中立位 1～2 周。

(2)尽早主动肌肉收缩锻炼,但不做伸腿抬高及侧方活动。

(3)骨愈合坚实后,3～6 月方可负重。

8.2.4 多针固定术

Multiple Pins Fixation

【适应证】

(1)儿童股骨颈骨折。

(2)外展型无移位骨折,三棱钉打入时可能推开股骨头,使之分离变位。适应多针固定。

(3)三棱钉或加压螺钉应用有困难者。

【麻醉与体位】

同 8.2.1“三棱钉内固定术”。

【手术步骤】

(1)对有移位的骨折　先手法复位。作前外侧切口,显露关节囊并切开,用骨圆针(粗 3mm,长 7～10cm)3 枚,直视下在大粗隆下 2～3cm 处,按三角形选择 3 点,进针后从骨折远端中心露出,3 针可平行或交错。对位后,

再钻入股骨头内(图 1)。

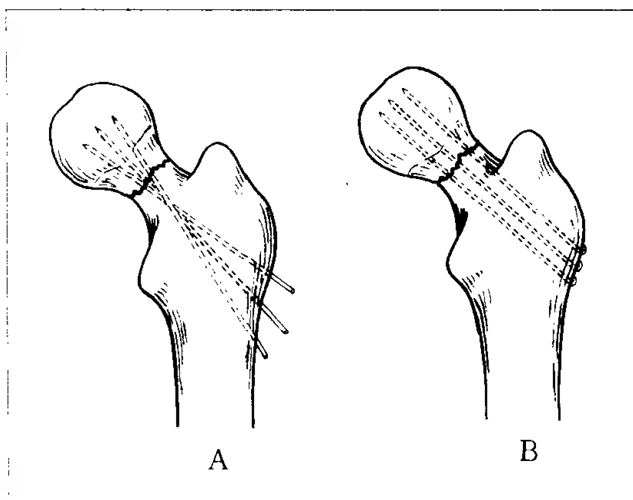


图 1

A—交叉固定;B—平行固定

(2)对无明显移位的骨折　不需显露并切开关节囊,可采用闭合法,仅作外侧小切口。在 X 线透视下,于大粗隆下缘下 1.5～2cm 处钻入 3 根骨圆针。针在骨皮质外 1cm 处剪断,便于以后拔除。

【术中注意要点】

(1)针不宜过长,避免穿过软骨,进入关节,或穿入髋臼。

(2)一次穿针成功,不宜反复,防止松动。

【术后处理】

同 8.2.1“三棱钉内固定术”。

8.2.5 Ender 针内固定术

Ender's Pin Internal Fixation

股骨颈骨折常用三棱钉内固定,但存在一定不足,单纯固定而无加压作用,叩击进针时,可能将股骨头推开或旋转。改用加压螺钉可有所改善,但仍不适用于粉碎性骨折,需加用钢板固定。为此,Ender(1969)创用可弯曲的弧形钢针作髓内固定用于治疗股骨粗隆间骨折获得成功后,扩大应用于股骨颈、股骨干和胫骨骨折,均取得良好疗效(图 8-2-8)。其优点是:方法简便,固定可靠,稳定性好,无需外固定,较少影响关节活动。针的弯度可调整,弧形结构能控制旋转并防止短缩,损伤小,也可用于开放性骨折,不剥离骨膜和扩大髓腔,对血运无损,有利骨愈合。

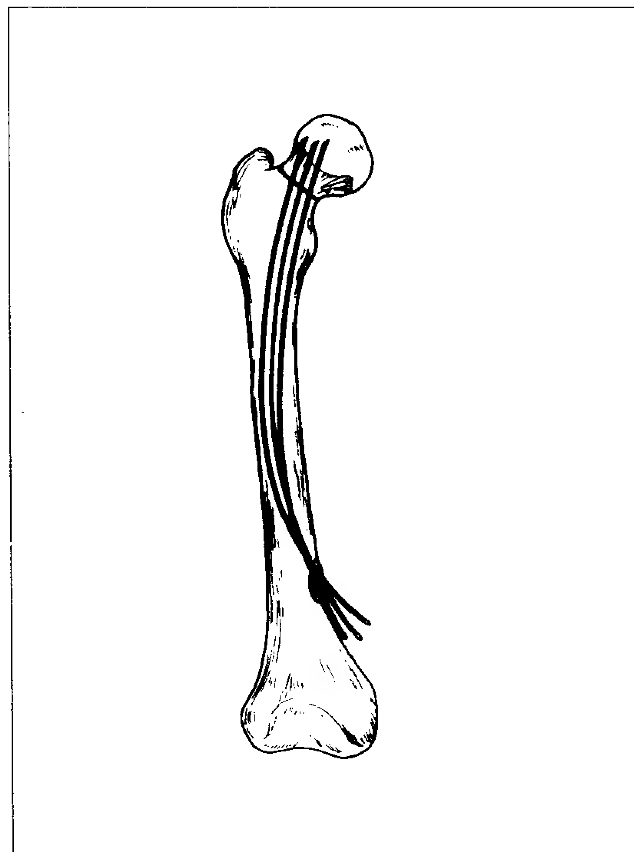


图 8-2-8　Ender 针内固定术

针呈弧形,直径 3～4mm,长度与弧度有不同规格,针端向内呈钝斜形,针尾扁方形,尾端有孔,以备拔除用。也有一律制成长 40cm 者,过长部分予以剪除。

【适应证】

(1)股骨颈骨折,包括粉碎型、头下型和开放型。

(2)股骨粗隆间骨折、股骨干、胫骨干等骨折。

【禁忌证】

(1)严重粉碎性股骨颈骨折,骨缺失多。

(2)严重骨质疏松。

(3)针入口处有感染。

【术前准备】

(1)先行骨牵引,使伤肢恢复长度。

(2)准备各种规格 Ender 针。

【麻醉与体位】

(1)硬膜外麻醉,心血管病患者亦可用局麻。

(2)仰卧位,双下肢外展 45°患肢内旋 45°。固定于手术床,或由台下一助手扶持足踝部以维持位置。

【手术步骤】

(1)股骨内髁上 8cm 处作纵切口长 5cm,切开皮肤。于股骨下端内侧作一 1.5cm×1cm 骨槽,深达髓腔,插入 Ender 针。当进入股骨颈基底部后,调整针尖位置,轻击打入数厘米,使针尖距软骨面下 1～2mm。

(2)一般打入 3 枚,分别在内旋位、外旋位及中立位打入,保证其在股骨头内呈扇形分布。

【术中注意要点】

(1)在电视 X 光机显示下闭合穿针。如无条件,则用开放法。

(2)一般用 3 枚长度适当的 Ender 针,呈扇形分布于股骨头内,固定稳妥。

(3)进针处骨槽要够大,便于进钉,不受阻,且易调整针尖位置。

【术后处理】

(1)穿抗外旋靴或石膏靴,患肢外展 30°、内旋 20°。

(2)早期活动锻炼,2～3d 坐起,4 周扶拐不负重活动。

8.2.6 粗隆间内移截骨术

Intertrochanteric Medially Displaced Osteotomy

【适应证】

陈旧性股骨颈骨折不愈合,且股骨头未坏死者,可行粗隆间斜型截骨术,下断端内移于头下,改善负重力线,并促进骨愈合。

【术前准备】

(1)摄 X 光片,明确骨折情况。

(2)选择适当内固定器材,一般采用 6 孔钢板,于其 1/3 处弯成 135°～140°,短端尖端磨成尖形备用。

【麻醉与体位】

(1)硬膜外或腰麻。

(2)仰卧位,患髋稍垫高。

【手术步骤】

(1)切口:外侧切口　以股骨大粗隆上缘为中心纵行切开皮肤,长约 6～8cm。沿切口方向切开阔筋膜、股外侧肌和骨膜,并向前后作骨膜下剥离,显露粗隆部下部及股骨干粗隆下部分。

(2)截骨:在大粗隆基底部下约 2cm 处截骨,斜向小粗隆上缘。一般用骨刀作 45°倾斜于骨干方向截断。

(3)内移下断端:牵引下分离截骨面,外展患肢,将股骨上端向内移,并牢固地托住上段截骨面的 1/2～2/3,位股骨头颈下方。

为加强稳定,可在内移后,将 135°～140°角板短的尖端插入上断端即大粗隆内,然后将较长端钢板紧贴股骨,以螺钉固定(图 1)。

【术中注意要点】

(1)截骨平面在粗隆间,即小粗隆连同股骨内移至股骨头下,方能改善负重力线,促进骨愈合。

(2)为加强稳定,加用内固定物较佳。

【术后处理】

(1)术后可予轻度外展位单侧髋人字型石膏固定,或采用平衡牵引,6～8 周,直至骨愈合。

(2)及早开始肢体静力性活动锻炼。

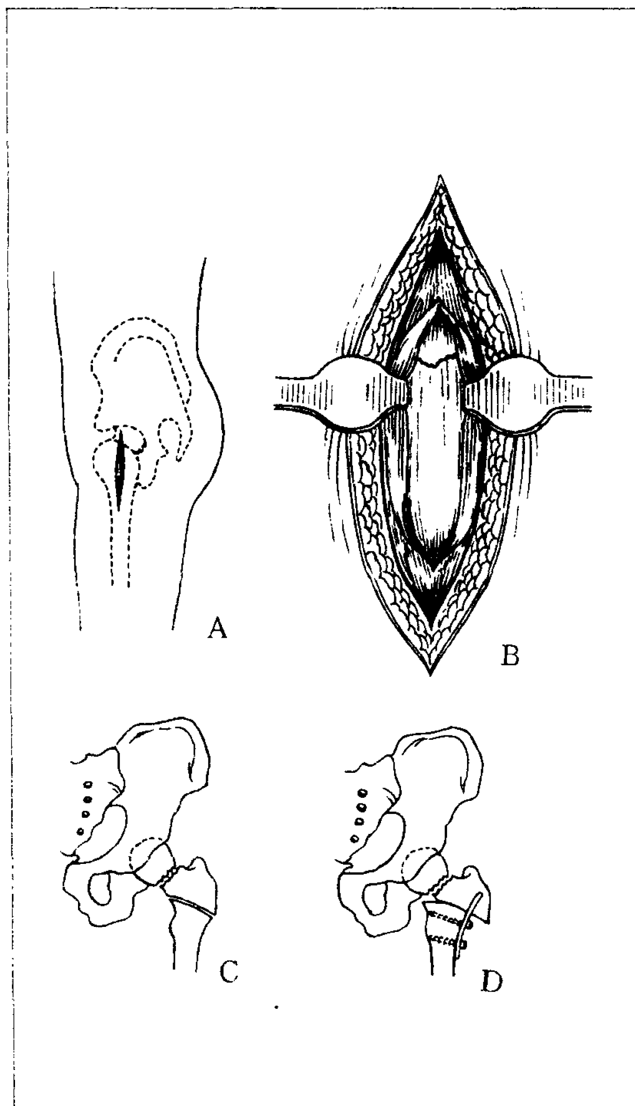


图 1

A—切口；B—显露股骨上段；
C—截骨；D—内移并内固定

8.2.7 带肌蒂骨块移植内固定术

Bone with Muscular Pedicle Grafting and Internal Fixation

【适应证】

Judet(1962)首先报告带股方肌蒂骨块移植加内固定治疗股骨颈骨折，效果满意。其作用为移植骨促使骨折愈合，故适应于已不愈合及早期股骨头无菌坏死患者。

【手术步骤】

(1)先行闭合法三棱钉或加压螺钉固定。

(2)再经后方入路，显示诸小外旋肌，分离股方肌，注意保护其下缘的旋股内侧动脉分支。切取股方肌附丽于股骨上的骨块，大小适当，长度超出股方肌蒂上下各1cm，使其上端能潜行嵌入股骨头下，下端留作固定用。宽度与股骨颈后宽度相称，约宽2cm、厚1cm，能覆盖股骨颈骨折及缺损处。

(3)另切开关节囊，显露骨折处。将游离的带股方肌蒂的骨块紧密嵌入股骨颈后面头下方与基底部被凿开的骨槽内。骨块上端则潜行嵌插于头下凿开的坑道内，深达1cm。骨块下端钻孔，缝合于关节囊。股方肌周围也缝于关节囊附近组织，使固定牢实。或用螺钉固定骨块。

(4)根据同理，还可应用带缝匠肌蒂骨块移植内固定。取仰卧位和髂股前切口，显露骨折，凿槽，嵌入带缝匠肌蒂髂骨块移植于骨折前侧并以螺钉固定骨块(图1)。

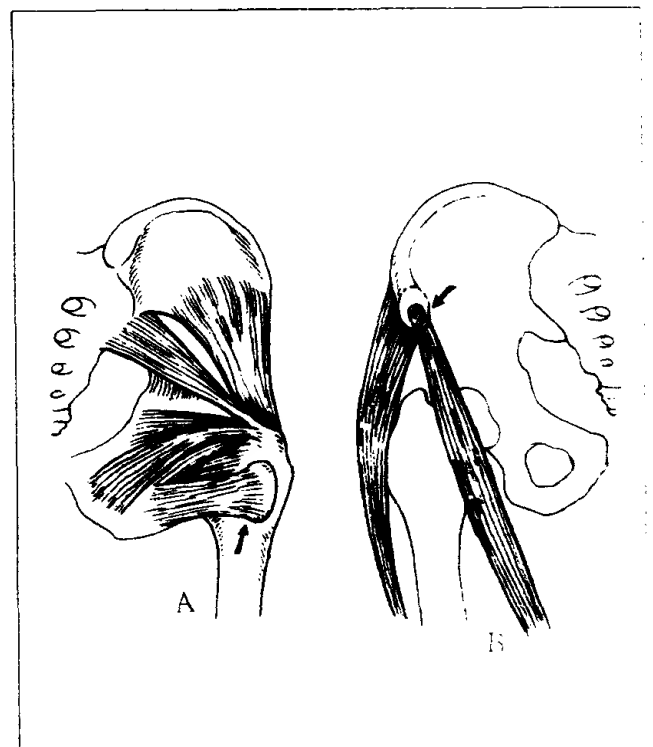


图 1

A—股方肌肌蒂骨块；B—缝匠肌肌蒂骨块

(5)有采用带旋髂深动脉蒂的髂骨块从前方植入者。但单一血管有可能栓塞,不及带肌蒂骨块,已少用。

8·3 股骨粗隆间骨折
Intertrochanteric Fracture of Femur

股骨粗隆间骨折是老年常见损伤,由于粗隆间为松质骨,老人骨脆性大,抗张强度减弱,易致骨折。发病年龄较股骨颈骨折平均高约10岁。损伤较重,治疗力求防止并发症,减少死亡率。

骨折分类各家不一,Boyd ,Griffin 分为4型,Tronzo 分为5型,Ender 分为分离型与嵌入型,Wyman 又分为2骨片、3或4骨片及粗隆下型。也有根据折线方向区分,折线从外上斜向下内有四种情况,即无移位、开口型、嵌入型和粉碎型;折线从内上斜向外下实属粗隆下型(图 8-3-1)。

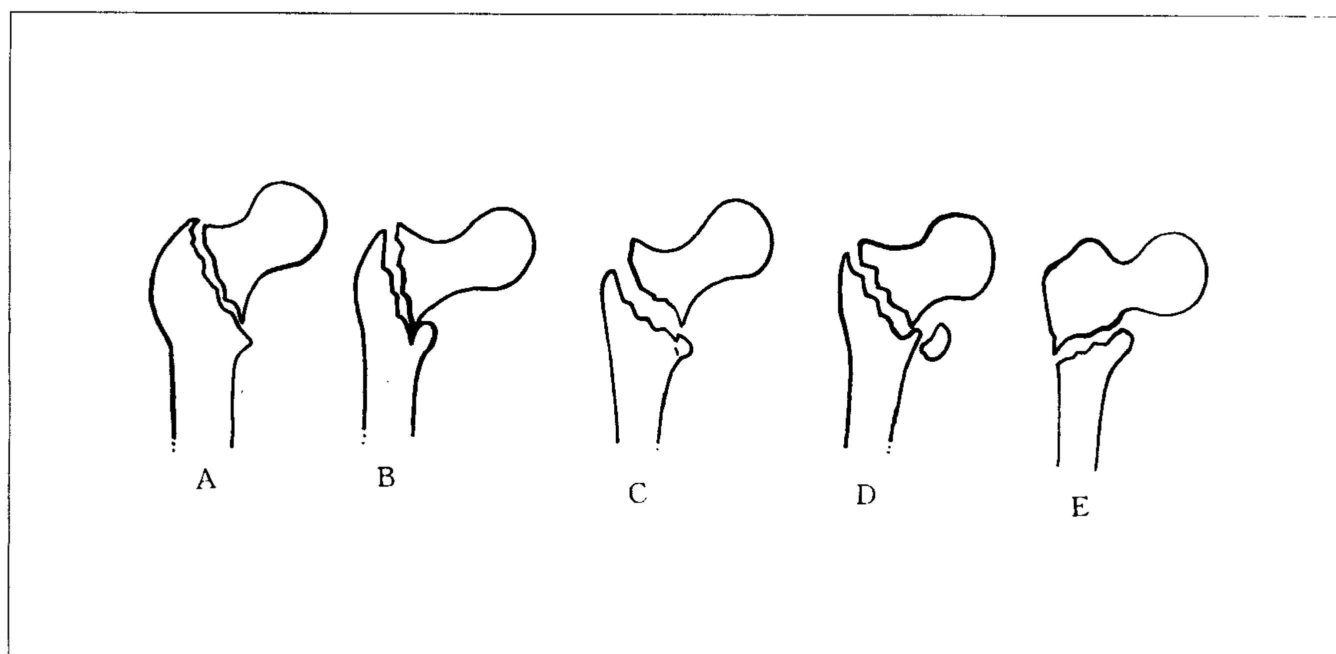


图 8-3-1 按骨折方向分类

A—顺粗隆间骨折;B—顺粗隆间骨折,断端分离,远端外旋,小粗隆完整;
C—大转子分离,小粗隆骨折,髋内翻;D—粉碎型骨折;E—反粗隆间骨折

从治疗及预后而言,则主要按稳定性分类较为适用。稳定型者经整复后可获得良好的股骨矩及内侧骨皮质对位。另一类型,如股骨矩断裂并分离、小粗隆骨折和粉碎性骨折有移位,则属不稳定型。整复后无完整的内侧骨皮质与股骨矩。折线越垂直越不稳定,承受力越大,易发生髋内翻、外旋、短缩畸形(图 8-3-2)。

粗隆间骨松质成分多,血运较多,易愈合,又为囊外骨折,很少发生股骨头坏死,故治疗在于稳定和防止髋内翻。一般常采用牵引疗法。但如牵引不成功,对位不良或避免长期卧床,经严格选择适应证,在病情、技术和器材允许下,仍可采用切开复位内固定,以求重建股骨矩,允许早期活动,防止卧床引起的并发症,便于护理。

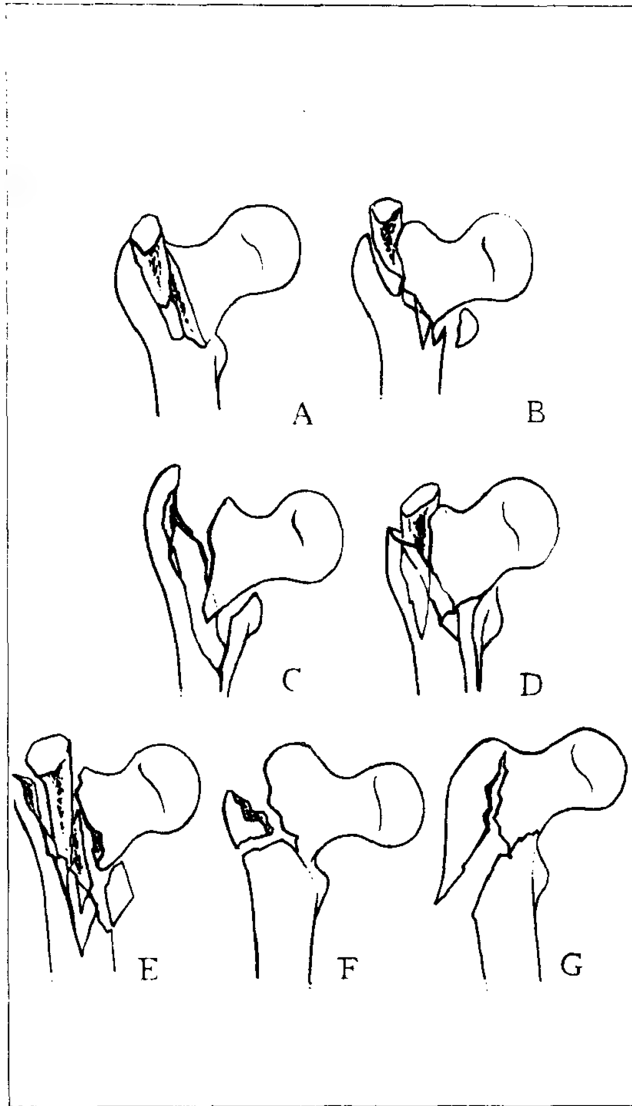


图 8-3-2 按稳定性分类

稳 定 型:A—折线由大粗隆斜向内下至小粗隆上方,骨距与上折块连接;B—小结节撕脱骨折,内侧壁未减弱

不稳定型:C—内侧骨块间远侧移位;D—大粗隆骨折;E—粗隆间粉碎骨折;F—水平位骨折;G—反粗隆间骨折

(唐农轩)

8.3.1 加压滑动鹅头钉板内固定术

Fixation for Intertrochanteric Fracture with the Hip Sliding Compression Screw

1940 年 Godoy-Moueira 开始应用插销式螺钉固定股骨粗隆间骨折。1950 年 Trace 报告了滑动鹅头钉的应用。1964 年 Clawson 报告了加压滑动鹅头钉的应用后,在临床上逐步推广应用。

加压滑动鹅头钉有多种,其结构大同小异。目前国内生产的加压滑动鹅头钉由 4 部分组成:①套筒钢板及固定螺丝。钢板与套筒的角度为 135°和 150°2 种。②拉力螺纹钉:杆部六角形,插入套筒内,可滑动,但不能旋转。头部有粗大螺纹,尾部有螺纹洞,可旋入加压螺丝钉。③加压螺丝钉:旋入加压螺纹钉尾部旋紧后,螺纹钉后滑,可使骨端加压固定。加压滑动鹅头钉的优点是骨折固定牢固,一部分病人术后可早期扶拐下地活动,对严重骨质疏松的病例,其股骨头的切穿率常较鹅头钉低(图 8-3-3)。

股骨粗隆间骨折呈多样化,分型也有多种。Boyd 将骨折分为 4 型。Tronzo 分为 5 型,Ender 则分为分离型及嵌入型。Wymann 将股骨粗隆间骨折分为 2 骨折片型、3~4 骨折片型及粗隆间下骨折型。各种分型方法除表示骨折严重程度外,均与其采用的治疗方法有关。采用加压滑动鹅头钉,我们认为粗隆间骨折分为稳定型及非稳定型即可。稳定型粗隆间骨折是骨折线沿粗隆间线的线形骨折,无粉碎骨片,此种骨折由于有后方关节囊等软组织相连,移位很小,易于复位,骨折端接触面广。使用加压滑动鹅头钉可使骨折片紧密接触,不易发生错位或髋内翻。Boyd 及 Tronzo 的 I 型骨折,Wymann2 骨折片型均属稳定型粗隆间骨折。当然此种骨折也适用鹅头钉,加压螺丝钉及 Ender 针等固定方法。

非稳定型粗隆间骨折发生大粗隆骨折及小粗隆骨折。由于小粗隆位于股骨粗隆后下方。小粗隆区骨皮质缺损,使股骨头颈部失去支托点。这类骨折容易错位及髋内翻。使用不够坚强的内固定则术后不能早期下地活动且易发生髋内翻。Boyd Ⅱ ~ Ⅳ 型、Tronxo Ⅱ ~ Ⅴ 型及 Wymann3~4 骨折片型均属于非

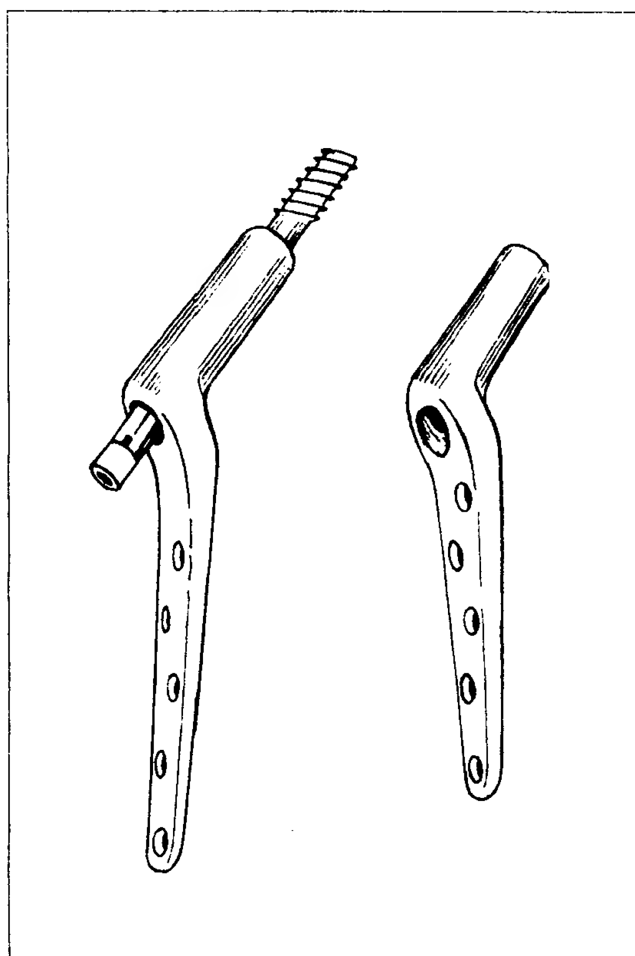


图 8-3-3 加压滑动鹅头钉

稳定型。此类骨折适合应用加压滑动鹅头钉固定，可达到骨性稳定（bone to bone stability）。

国外有些学者主张应用加压滑动鹅头钉固定股骨颈骨折。由于螺纹钉可滑动，故肌肉的收缩或负重均可保持骨折断面的接触，故可早些下地活动。

【适应证】

（1）稳定型及非稳定型粗隆间骨折。

（2）粗隆下骨折。使用长套筒钢板固定，比较牢固。

（3）股骨颈骨折，可应用短套筒钢板。

【禁忌证】

年老身体虚弱而有严重心肺等严重合并症，不能承担手术者。

【术前准备】

（1）术前应详细检查患者，尤其是心肺情况。判断能否承担手术。

（2）配血 400～600ml。选用长度合宜的加压滑动鹅头钉。

（3）术前应行患肢牵引固定，减轻疼痛，有利于骨折复位。

【麻醉与体位】

根据患者身体状况选用全身麻醉或硬膜外麻醉。因多为高龄患者以全身麻醉较为安全。病人仰卧于下肢牵引手术台上。调整好 C 形臂 X 线透视机位置。下肢外展，中立位牵引，透视观察骨折复位情况。

【手术步骤】

（1）复位：欲取得骨折间的稳定，必须使股骨头颈骨片与骨干断端接触或嵌插，达到骨性稳定。复位可分为两种情况：①骨折片之间并无嵌插，只要轻度牵引内旋、外展即可纠正髋内翻及过度前倾，基本达到解剖复位。②若股骨头颈骨片的尖端已嵌入骨折远端内，伴有明显髋内翻及有较多的骨折片。由于骨折端已相互嵌插，使不稳定骨折变为相对稳定的骨折。解剖复位常有困难。复位方法是使髋关节外展，纠正髋内翻并使之呈外翻角度，骨折端仍保持嵌插，而达到内移复位。由于骨折端互相嵌插，髋部所受应力则由骨端传导到骨端。加大了的髋外翻角度可代偿骨端嵌插所减少的肢体长度（图 1）。

（2）切口：经股骨上端侧方切口显露粗隆区及股骨上端，为减少出血可先切开切口上半部。

（3）进入定位导针：在大粗隆股外侧附着点下方 3cm，相当于小粗隆平面，在股骨外侧皮质用圆凿开一骨孔，将 135°导针导向器置于骨孔处，沿导向器方向向股骨头颈插入导针，并用 X 线透视髋正侧位确定导针位置。导针应位于股骨头中心、或偏下、偏后，即在股骨头骨小梁较密集的压力线范围内。针端应距股骨头软骨下骨 1 cm 为宜（图 2）。

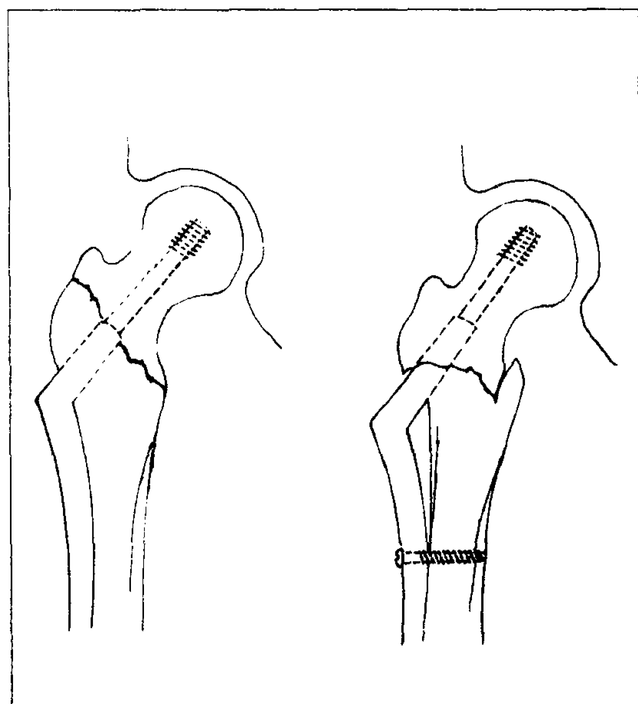


图 1

A—股骨粗隆间骨折解剖复位；
B—股骨粗隆间骨折内移复位

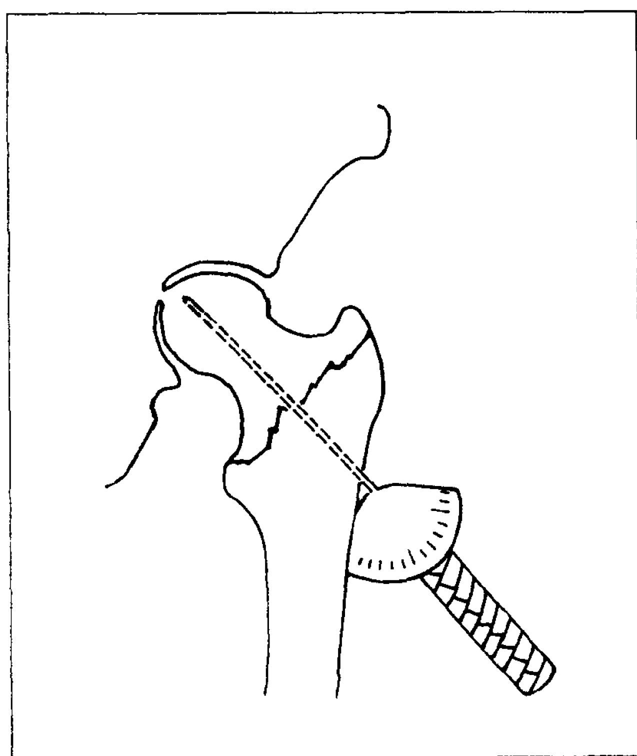


图 2

(4)联合钻打骨道：测量骨皮质外的导针长度，计算出进入骨内的导针长度(图 3)。然后将导针钻入髋臼骨质内，防止应用联合钻时导针松动滑出。按照骨内导针长度确定联合钻的长度后，将联合钻卡锁紧，固定联合钻的长度(图 4)。将联合钻置于电动钻上，将联合钻套上定位导针，沿导针方向钻开骨孔道，同时用 X 线透视观察联合钻直入股骨头颈部的深度及方向，当联合钻进到确定深度，由于擎挡器遇到骨皮质上，即不能前进。退出联合钻时不应将定位导针带出(图 5)。

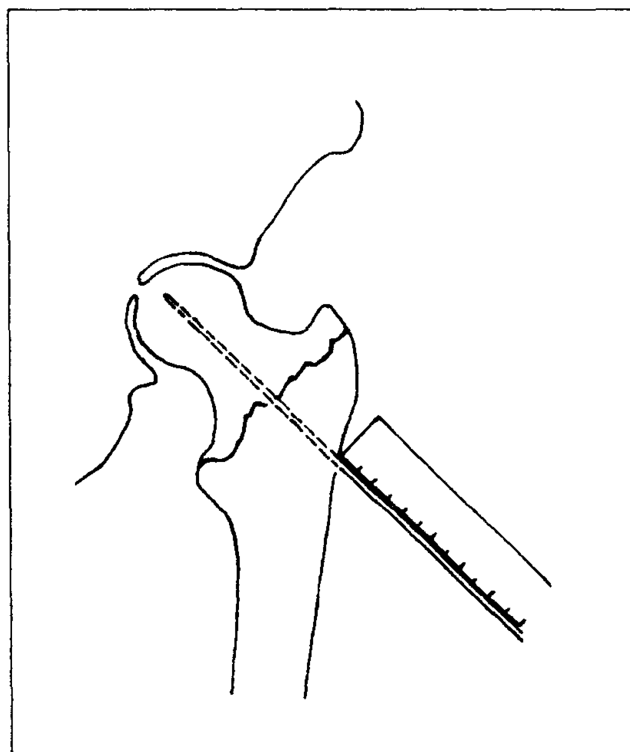


图 3

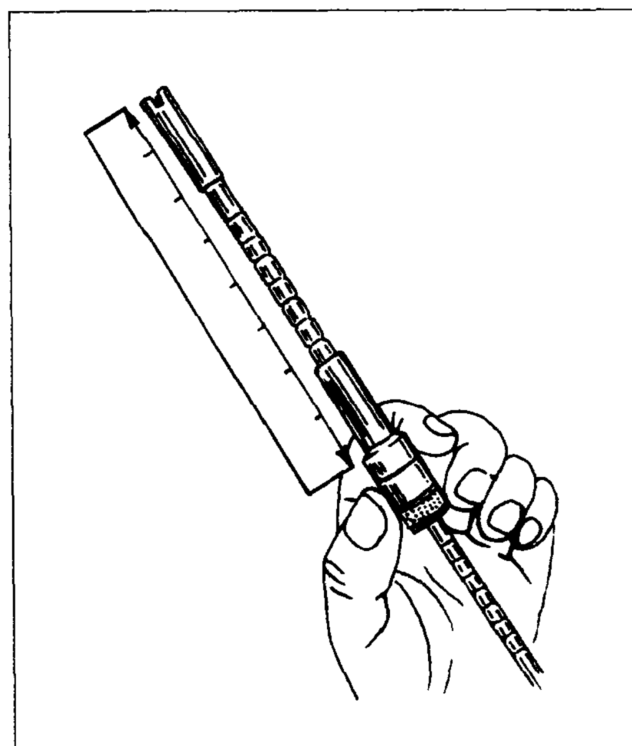


图 4

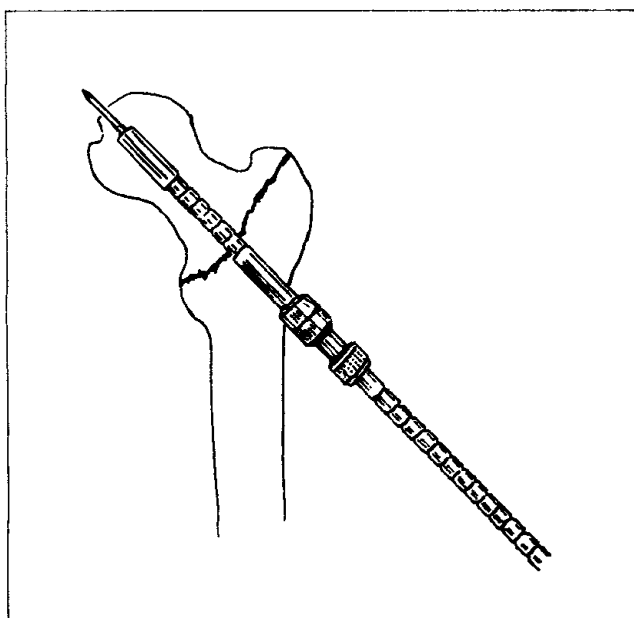


图 5

(5)骨道攻丝:将攻丝锥套上定位导针,缓慢旋入,旋入时应施一定压力,使丝锥在股骨头颈部旋出螺纹。退出攻丝锥。

如病人骨质严重疏松,可将联合钻的长度调节到比骨内导针缩短3～4cm。攻丝锥进入的深度也相应缩短,以利在旋入螺纹钉时,螺纹在未钻孔的疏松骨质旋入,这样螺纹钉能把持较多的骨质(图6)。

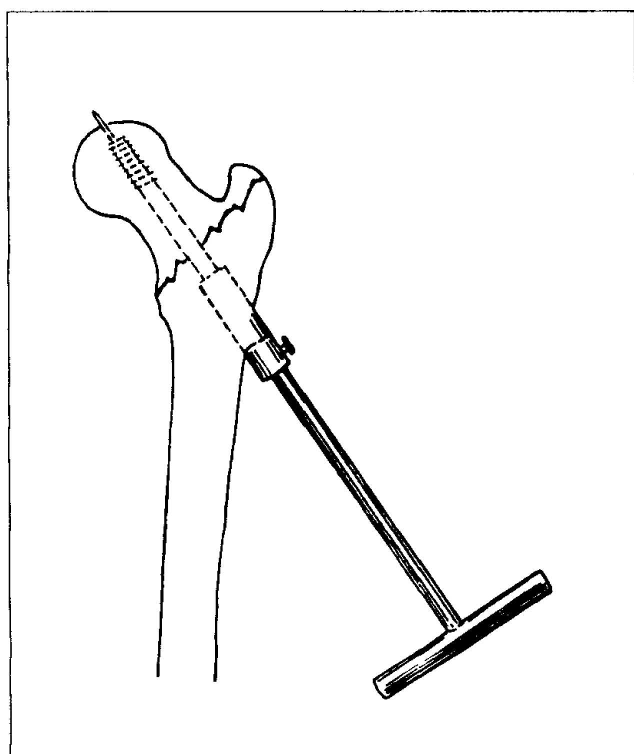


图 6

(6)旋入拉力螺纹钉:按骨内导针长度减去1.5cm的长度选择拉力螺纹钉。螺钉的螺纹部位的长度应能全部旋过骨折线,进入股骨头颈部。选用的拉力螺纹钉过短,或过长均不能起到加压作用。用套筒搬手将拉力螺纹钉旋入骨道内(图7)。

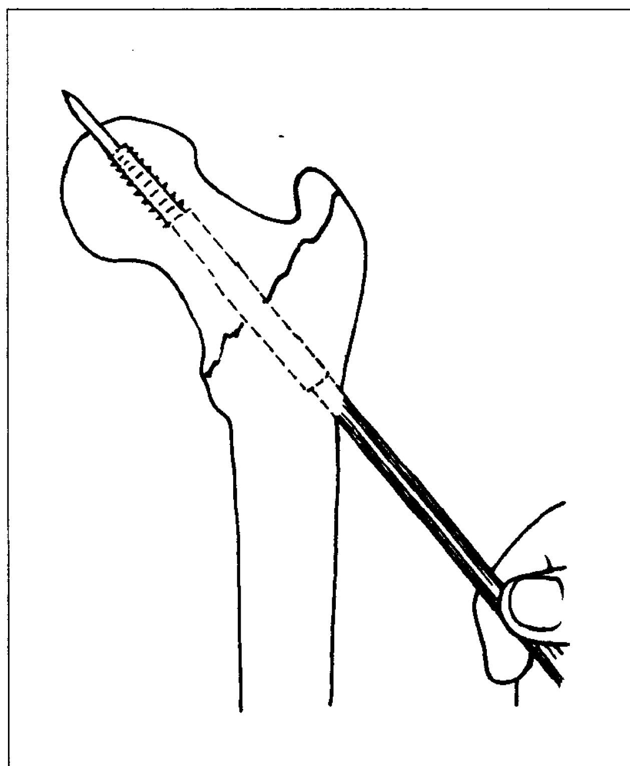


图 7

(7)套入套筒钢板:拔除骨内定位导针。将套筒引导棒套入拉力螺纹钉上,插入骨孔内(图8)。

(8)将套筒钢板贴于股骨干皮质上:如果套筒部分套入拉力螺纹上,而因骨孔骨皮质所形成的角度有误,钢板不能贴于股骨干上,可将骨孔处的皮质骨部分咬除,切不可强力压迫钢板,以免引起粗隆骨折。用皮质骨螺钉将钢板固定于股骨干上。然后,将加压螺丝钉旋入拉力螺纹钉尾部,在X线透视下逐步旋紧加压螺钉,此时可观察到骨折线逐步靠拢。在旋紧加压螺钉前,应放松下肢的牵引。在骨质疏松的病例中,如过分加压,可见拉力螺纹向外退出,拉毁骨道的螺纹沟。而致固定不牢(图9)。

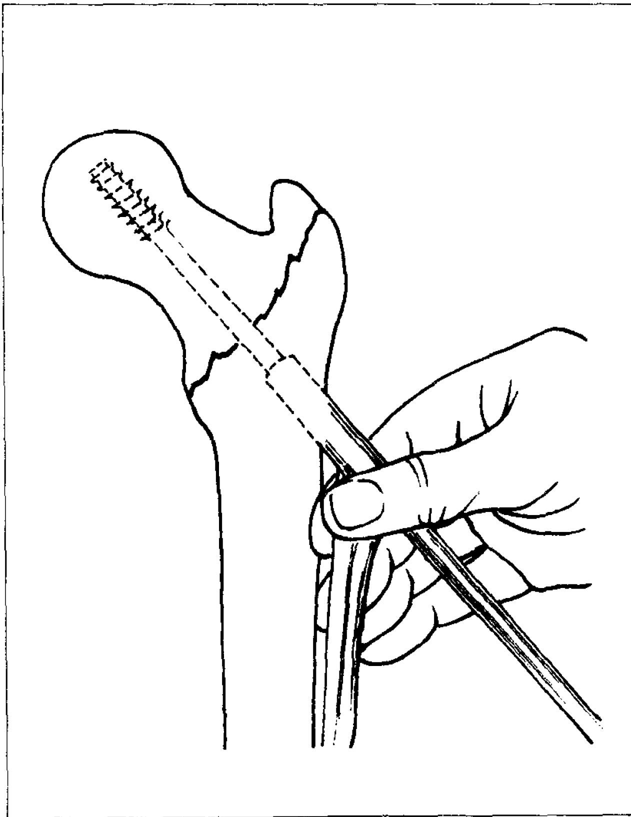


图 8

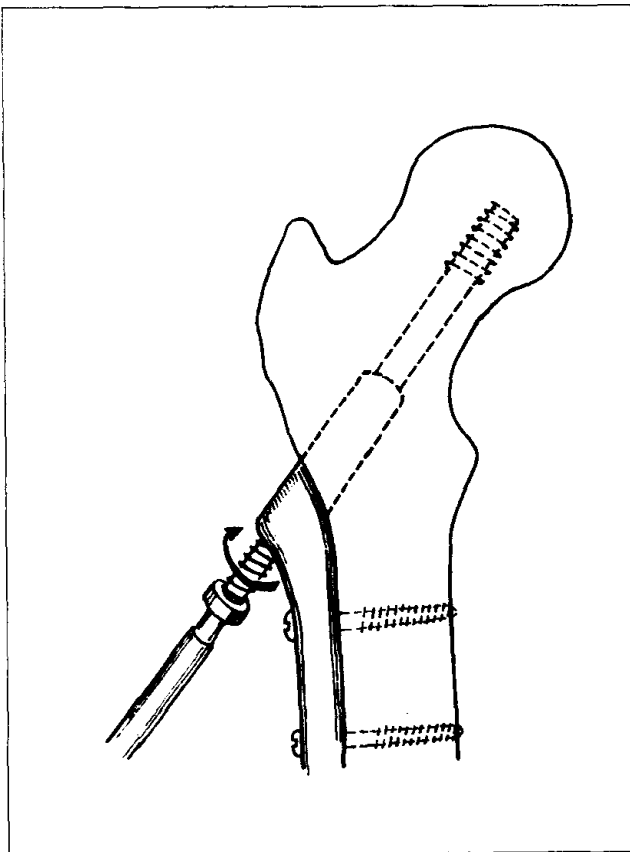


图 9

【术中注意要点】

(1)骨折复位如不能达到解剖复位时，应争取内移复位。

(2)手术过程中应在 X 线透视下观察定位导针进入股骨头颈的角度、方向、深度。

(3)在旋入拉力螺纹钉等各步骤以前，定位导针不能松动或拔出。以免影响手术的准确性。

(4)选用在拉力螺纹及套筒钢板在长度要适当。

【术后处理】

术后勿需下肢牵引，术后一周内可坐起。以后要扶双拐或助行器下地活动，要依据病人一般情况、体力、骨质疏松情况及复位内固定是否稳定而定。如病人一般情况良好，体力允许，骨折复位稳定则即可床边站立。术后 8 周可扶拐或助行器行走。术后 3～4 个月照髋部 X 线片，骨折愈合良好可去拐负重行走。

【主要并发症】

(1)骨折不愈合：由于加压滑动鹅头钉的拉力螺钉有滑动，故当患髋负重时可使骨折断端间相接触，所以骨折不愈合并有多见。wolfgang 报告 114 例中有 3 例延迟愈合。在 Rao(162 例)及 Richard(234 例)的报告中骨折全部愈合。引起骨折不愈合的原因多因加压滑动鹅头钉的拉头螺丝钉折断或钉、板分离所致。

(2)股骨头颈切穿：在股骨头颈骨质疏松的基础上，可因手术操作不够恰当以及患肢负重而造成股骨头颈切穿，骨质疏松越严重，股骨头颈切穿的机会就越大。手术操作中，Mulholland 强调拉力螺钉应位于股骨头的中心位置，以减少切穿机会。Duherty 认为旋入拉力螺钉时，要一次完成。如第一次旋入的位置太靠近端，而需调整位置再次旋入时则易发生股骨头切穿。Tronzo 指出如过分加压，或需再次旋入拉力螺丝钉时，可在骨管道内填入骨水泥来增加股骨头的抗压强度。

(卢世璧)

8.3.2 Ender 针内固定术

Ender Pins Internal Fixation

【适应证】

(1)关节囊外的髋部骨折,特别是粗隆间和颈基底部骨折。

(2)老年无移位骨折,不宜长期卧床者。

(3)髋部皮肤条件差,不宜经髋部进针者。

【禁忌证】

(1)不稳定型,后壁有粉碎并有间隙者。

(2)长斜或螺旋型粗隆下骨折,特别是粉碎型者。

(3)严重骨质疏松,髓腔扩大,难以固定,且易发生针自行后退者。

(4)髓腔严重狭窄,仅能通过1或2根针者。多见于青壮年患者。

【术前准备】

(1)皮牵引于外展40°位,伤后3～7d手术。

(2)选择适当长度的Ender针。一般测量腹股沟股动脉搏动处至股骨内收肌结节上2cm间距离,再加2cm(因针有弧度),为所需长度。

(3)麻醉下,先予手法整复骨折。

【手术步骤】

(1)切口:在股骨内侧髁上偏后,相当髌骨上缘平面,向上作纵形切口4～6cm,于股内侧肌与内收大肌之间分离,将股内侧肌牵向前侧,暴露股骨内侧皮质,在内髁上可见横于骨膜表面的膝内上动脉,保护或结扎。在内侧髁上2cm,内侧皮质与后侧皮质交界处,凿1cm×2cm长形骨槽,骨槽不宜偏前,以防钉尾摩擦股四头肌腱(图1)。

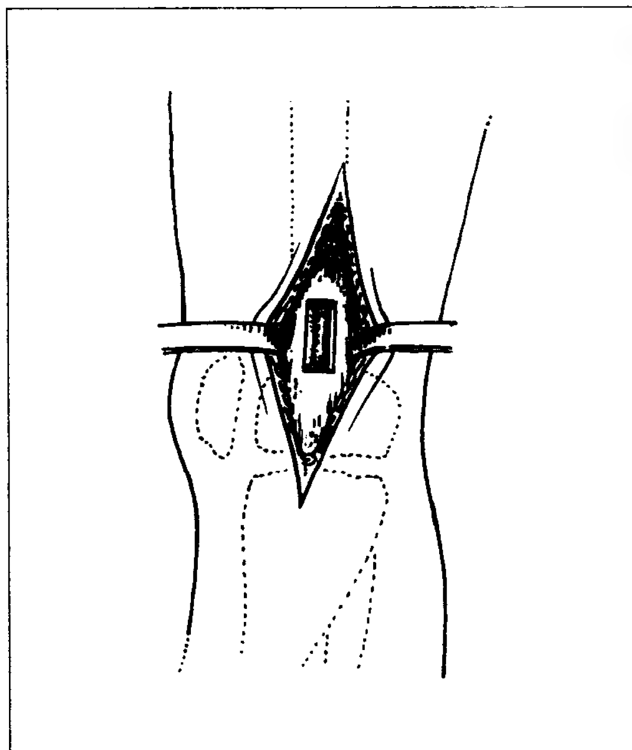


图 1

(2)进针:术前测量自腹股沟韧带中点至股内侧髁结节高点的距离,约36～40cm,为使用Ender钉长度。按其股骨颈的长短和颈干角的大小,将钉近端7～9cm处折弯成135°～145°。每枚相差2～3°。于远端2～3cm处,稍弯曲(5°),使钉呈弧形,按弯曲大小依次从骨槽插入,在X线电视荧光屏上观察其通过髓腔、骨折部直到股骨头关节面下0.5cm左右。还需注意钉尾的调节,使钉尖不致过于偏前或偏后,保持与前倾角基本一致的方位。于第1枚针在X线电视显示位置正确后,再插入第2、3或第4根针,要求在正位及侧位上,数枚钉尖端呈扇形或鱼叉样散开,以固定骨折块(图2)。

【术中注意要点】

术中可发生钉尖从骨折部内侧或外侧穿出,主要原因是复位不全,有髋内翻或外翻畸形。应调节牵引,改进骨折复位,或调整钉的弯度。如选用Ender钉太长,则可能穿破股骨头,进入髋关节,需更换适合长度的钉。如骨槽开孔太小,可致其上缘发生劈裂骨折,都应注意避免。

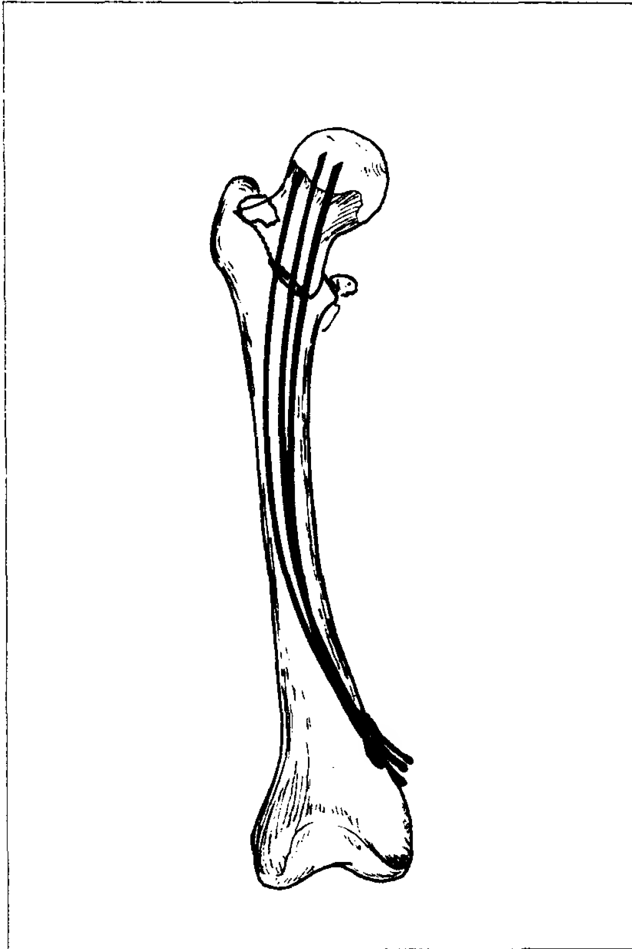


图 2

对粗隆下骨折，除从股骨内髁进钉外，还可从股骨外侧髁上插入 1～2 枚钉达大粗隆上缘，以加强固定。

【术后处理】

以胶布牵引患肢或穿防外旋鞋，维持髋外展，膝关节稍屈曲位，10d 拆线。对稳定型骨折且固定确实者，术后 2～3 周可扶双拐，部分负重，4～6 周完全负重；对不稳定型，于术后 4 周部分负重，6 周后完全负重。

【主要并发症】

(1)切口表浅炎症或皮边坏死。

(2)穿钉位置不当，钉太短，穿出股骨头等技术失败，需二次手术。

(3)钉子由远端滑出，多属过早负重，需减缓负重或提前拔出滑出的钉子。

(4)髋内翻，多系不稳定型，复位欠佳及钉子偏外者。

(5)肢体短缩。

(6)下肢外旋畸形，系未防止外旋所致。

(7)膝关节疼痛，活动功能受限者，多因钉子滑出，钉尾刺激所致。

(唐农轩　胥少汀)

8.3.3 多针固定术

Multiple Pins Fixation

对股骨粗隆间骨折，应用多针内固定治疗的报告并不多，近十年来国外的多针内固定主要用于股骨颈骨折，用于粗隆间骨折的仅有 Ender 针，国内则除 Ender 针外，主要有 4 枚经矩斯氏针内固定，3 枚螺丝针内固定及双针起重机式内固定等。

Den-Harton 的实验对单针类如加压螺钉强调其在股骨颈及头的中心位置，以保持承载时应力平衡，而多针固定则较易克服固定物不在颈中心的平衡问题。胥少汀用经过 Singh index 检测选择的保存尸体股骨，做成 Evans Ⅱ a 型粗隆间骨折，对经矩 4 枚斯氏针，Knowles 4 枚针，140°角状钢板及鹅头钉(钉板)固定，在力学实验机上测试一次承载及疲劳试验。结果以经矩 4 枚斯氏针的承载力、抗拉力、抗疲劳能力为最好。其次为 Knowles 4 枚针，均优于角状钢板及单钉一板。股骨上端骨切片观察表明。在 4 枚经矩斯氏针，股骨颈靠近股骨矩处骨小梁受压较股外侧皮质处为严重，提示髋负载时股骨头连同内固定针同时在颈内移动，在股骨矩密质骨梁处形成支点，缩短了针负载力臂，承载力较强。而角状钢板及鹅头钉则在股外侧皮质处骨小梁受压破坏严重，说明其力点靠外，负载力臂长，因此，尽管钉-板类内固定物结构本身较多根针为强，但其生物力学负载性

能并不优良，内固定钉与股骨头、颈连同一起，反复负载活动，受力点在内固定物的股干外侧皮质转角处，易于发生疲劳性折断(图8-3-4)。

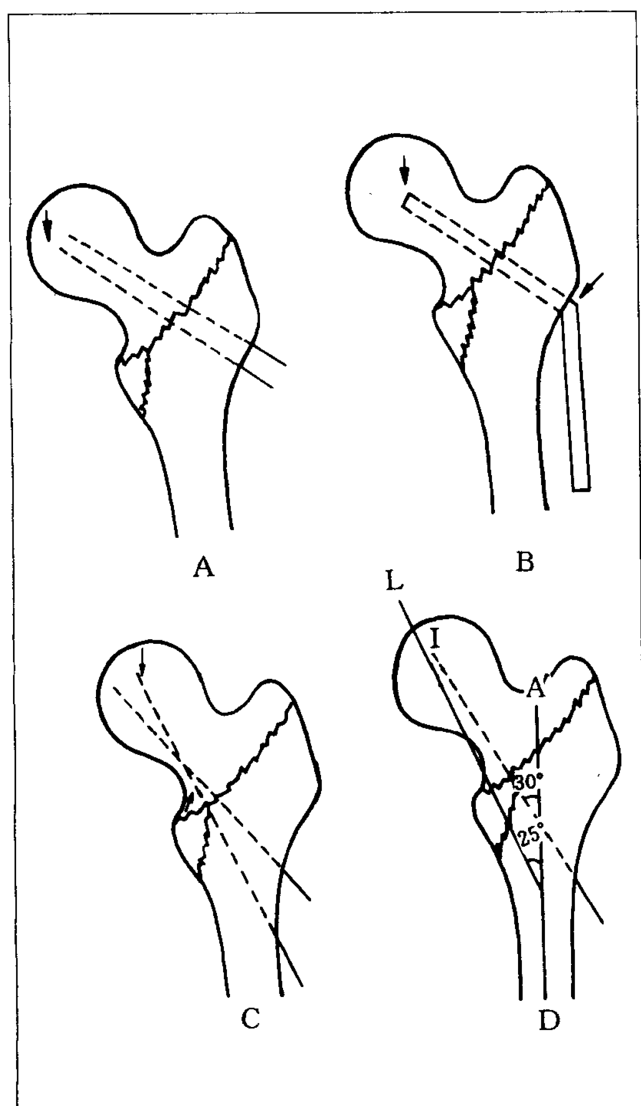


图 8-3-4　粗隆间骨折内固定受力分析

A－高位平行针受力在股外侧皮质处；B－鹅头钉受力应力集中于钉-板交界处；C－经矩斯氏针的第1、2针在股骨矩处为支点缩短力臂；D－经矩斯氏针的1、2针的方向，与髋负重力线接近。A′－股干轴线；L－髋负重力线；L－A 角 25°；I－第1针；I－A 角 30°

经矩4枚斯氏针的下二位针系沿股骨上端压力骨小梁走行，贴近股骨矩，在髋负载时，下位针可以股骨矩为支点，使负载力臂缩短。而与股骨颈长轴平行插入的 Knowles 针，也是4枚，由于不贴近股骨矩，不能形成短力臂，其支点是在股骨外侧皮质处，故生物力学性能较经矩斯氏针为差。

经矩4枚斯氏针内固定与单钉类比较，在生物力学性能上有3个特点：①经股骨外侧皮质骨、股骨矩与头内压力骨梁3处股骨上端的坚固部位，形成一个稳定的固定系统。②下位针与髋负重力线近于平行，正常髋关节负重力线投影与股骨干轴线成25°，而下位针与股骨干轴线成约30°。在负重时，使骨折端所受剪力小，轴向力大，有益于骨折端嵌插，而增强其稳定性，起到促进骨折愈合作用。③针在股骨头内互相交叉，增加了抗旋转的能力，加强了稳定性，3枚螺丝钉，高度倾斜固定股骨粗隆间骨折，同样具有上述生物力学特点，4枚针固定则增加了保险系数。如有一枚针退出，则另3枚针仍可保持其生物力学特点。

8.3.3.1 斯氏针内固定术
Steinmann Pin Fixation

胥少汀等(1992)报告4枚斯氏针内固定术，又称经矩斯氏针内固定术。

【适应证】

(1)对于顺粗隆间骨折，按照 Evans 分型，本手术适用于Ⅰ型，Ⅱ型 a，Ⅱb 型，Ⅳ型。

(2)对于Ⅰ型骨折，虽然牵引治疗一般不发生髋内翻，但本作者统计的一组仍有一些发生，故为减少病人卧床并发症及防止髋内翻，亦可用本手术治疗。

【禁忌证】

逆粗隆间骨折，其骨折线由小粗隆上向外下行斜行，至股外侧皮质，由于此骨折线与插针方向一致，较难固定，故列为本方法的禁忌证。

至于全身情况的适应症与禁忌证，本手

术方法可适用于大多数老年人股骨粗隆间骨折。有严重心、肺、肝、肾功能障碍，为手术禁忌症。由于本手术系在局部麻醉下施行，无需手术切口，失血甚少，因此有轻微或中等心、肺、肝、肾功能障碍者，一般均可耐受。

【术前准备】

(1)全身准备，入院后即行血、心、肺、肝、肾功能检查，高血压及糖尿病病例需经数日用药控制后方可手术。

(2)局部准备，入院后患肢行胫骨结节骨牵引或皮肤牵引，保持患肢在中旋位及稍外展位，待全身检查完毕后，于伤后 3～7d 内手术。

(3)术前一日常规备皮。

【麻醉与体位】

(1)麻醉：一般采用局部麻醉，以 0.25% Procain 做进针点皮内及骨膜浸润麻醉。亦可根据习惯，采用其他麻醉。

(2)体位：患者平卧于骨折手术台上，置会阴挡，两下肢足部固定于牵引杆及足托上，于外展 20°位牵引，患侧股骨上端后面置小枕，托住股骨上端勿使后掉。

【手术步骤】

(1)复位：最好有 C 形臂电视 X 线机配合，在透视下进行复位。先行牵引，在透视下恢复长度之后，观察颈干角正常，骨折线完全复位后，将下肢内旋至大粗隆最突出，髌骨外缘朝上，足内旋约 40°～50°，股骨颈前倾角近于消失，将肢体固定。

(2)针位设计：以最下位为第一针，进针点在大粗隆尖下方 12～14cm 处。由此向上向内经股骨矩压力骨梁至股骨头中心，软骨下 0.5cm 处。第二针在第 1 针近侧 2cm 处偏前进入，经股骨矩压力骨梁至股骨头内，在第 1 针的下内方，侧位相在股骨头后侧，即两针在头内交叉。第 3 针在第 2 针后上方约 1cm 处，向头内上外方，偏前侧。第 4 针在粗隆尖下约 5～6cm 处经张力骨梁至头内第 3 针内下方，二者交叉(图 1)。

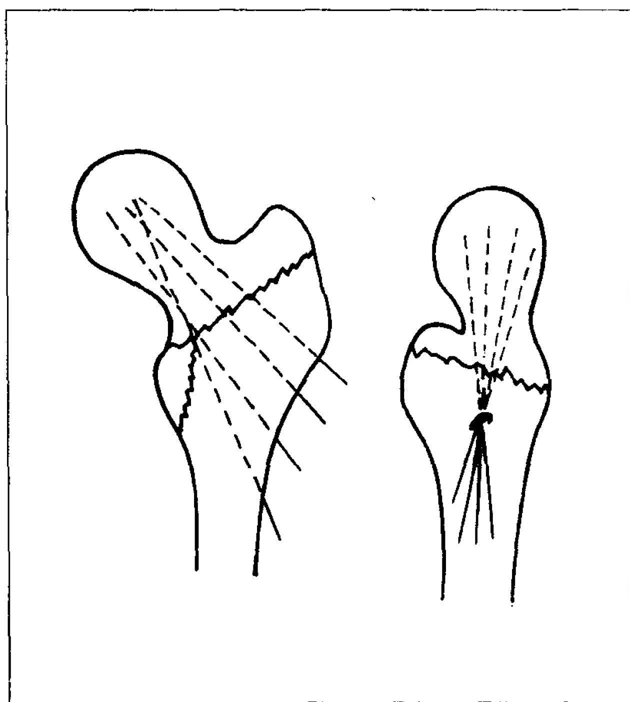


图 1

(3)进针方法：选直径 3.5mm 斯氏针，安在骨钻上。第 1 针进针点在大粗隆尖下 12～14cm 处，局麻后以尖刀刺一小孔，将针刺入直抵股骨干皮质骨，在外侧面中间。边钻动，边将针尾向远侧倾斜，在 X 线电视指引下控制针走行方向达小粗隆部股内侧皮质股骨矩处。为减少用 X 线电视，可沿此线在股前放置 1 根斯氏针，沿其方向进入。由于此处股骨外侧皮质较厚约有 0.5～1cm，钻入费力，且一旦钻入后，难于改变方向，故最好用电钻，在电视下向股骨矩钻入第 1 枚，过股骨矩后向股骨头内至中心部，软骨面下 1.5cm。改看侧位电视，针在头内中心为好。但偏前或偏后均可，如此针偏前则其它 3 针 2 针偏后，1 针偏前。第 2 针在第 1 针上方 2cm 偏前进入，第 3 针在第 2 针上后，第 4 针在最上，使进入点略呈长菱形。每进入 1 针，均看正侧位在头内位置，各针均距软骨面下1.5cm 为止。

(4)压紧皮肤，将皮外针尾剪断，每剪断一针，用一打入器顶住针尾向内再打入约 1cm，使针尖达软骨下约 0.5cm 处，如是剪断并打入 4 枚针后，以巾钳或镊子顺针孔插入将阔筋膜提起，使针尾埋于阔筋膜下。

(5)切口不需缝合,覆盖无菌敷料即可,松开牵引。

【术中注意要点】

(1)粗隆间骨折的Ⅲ、Ⅳ型,骨折粉碎者,其远断端即股骨干上端可向后移位,复位时必须观察侧位股骨干上端与股骨颈在一平面,钻入针时,才可免于至股骨颈后侧皮质外。

(2)由于股骨头是圆的,不在中心的针尖,需正侧位观察均在软骨下 0.5cm 以上。如在一个位置上,距软骨面少于 0.5cm 则有穿破软骨面之虞,特别是靠前或后的针位。

(3)4 根针中,插好第 1 针是关键,最好在 X 线电视下一次插针位置正确,特别是股骨干外侧皮质的针孔,如反复插入,则将使针松动,易于退针。同时尽量避免插针出股骨头外,将针退回,此针亦易退出。

【术后处理】

回病房后,病人下肢置稍外展位,用防外旋鞋,防止下肢外旋 10～14d。此期间可以起坐,2 周后除去防外旋鞋,下肢可伸屈活动,并根据患者体力情况用双拐下地,患肢轻微触地,少负重。2 个月后摄 X 线片,骨折愈合可以逐渐负重。半年至 1 年间拔除斯氏针。

【主要并发症】

(1)退针,在本文作者 1 组 80 例粗隆间骨折行 4 枚斯氏针内固定者中,有 28 例(35%)发生 1 枚针退出,其它 3 枚针仍在原位,未影响骨折愈合。

(2)感染,本组有 4 例发生针孔表浅感染,经换药而愈,无不良后果。

(3)髋内翻的发生,80 例全部骨折愈合,有 13 例(16%)发生髋内翻,此外无其它并发症。

8.3.3.2 螺纹针内固定术

Screw Pins Fixation

戴克戎等 1978 年报告螺纹针内固定术。螺纹钉的制做方法:以 M4×0.7 圆板牙将 4mm 直径的扁头不锈钢斯氏针的针身加工成螺纹,另备 3 根内径 4.2cm,长 5～7cm 的不锈钢套管及金属网格 2 块。

【适应证】【禁忌证】【术前准备】【手术体位】

均同 8.3.3.1“斯氏针内固定术”。

【手术步骤】

(1)复位:同 8.3.3.1“斯氏针内固定术”。

(2)于髋关节前方及外侧各放置金属网格一块,摄髋正侧位片(或用 X 线电视)。如复位不满意应再做调整,复位满意后,在 X 线片上选取最佳的插针位置(图 1)。第 1 针在正位片上进针可选在股骨大粗隆顶点下 12～14cm 处的股骨外侧皮质上,使之经过小粗隆附近紧贴股骨内侧皮质,终止于股骨头软骨下 0.5cm 处。在侧位片上则处于股骨干与股骨头的中心点。将上述各点按网格记数分别在股前及股外侧皮肤上做出标记,去除网格,连接股外侧皮质进针点经近股内侧皮质至股骨头中针尖处绘一直线,为第 1 针的设计线。

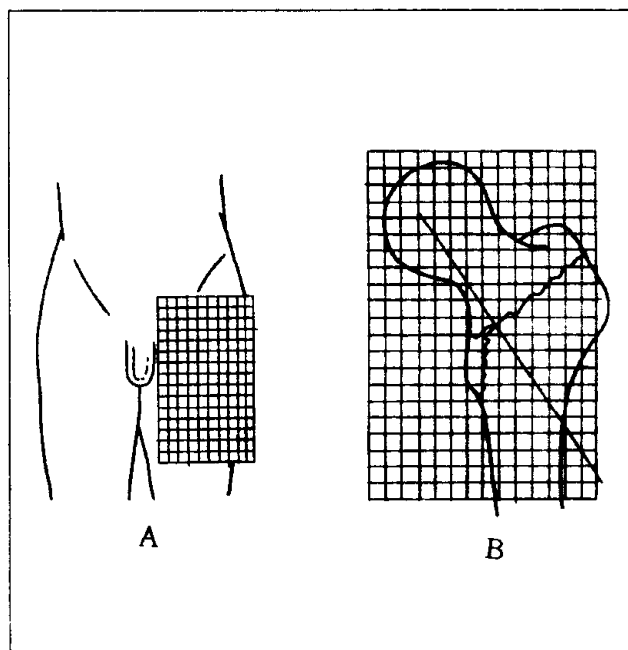


图 1

A—大腿前及外侧各置金属网格 1 块照 X 线片;
B—在 X 线片上设计螺纹针位置

消毒铺巾后，在进针点皮肤处戳1小孔，以套管套在螺纹针前部仅使针尖外露，经戳孔刺入，至股外皮质进针点处，在针与股骨近于垂直的位置捶击针尾，使针尖入骨皮质少许，以防滑动移位，装上手摇钻，边钻边将针倾斜，钻透骨皮质时，在正位上应对准小粗隆部股内侧皮质部。侧位在股骨干及头的中心线，继续钻入，当针经过小粗隆部股骨内侧皮质附近时，可感到阻力增加，此后用一根等长的螺纹针在体外测量，估计至软骨下0.5cm处停止。摄正侧位片，证实针位满意后，再同法钻入第2、3针。从第1针向上每针相隔2cm左右进针，针位满意后，退出套管。

下压针周围软组织，咬除针的外露部分，经戳孔用血管钳或巾钳将深筋膜和皮扶挑起，盖住针尾，盖消毒敷料。

【术后处理】

同8.3.3.1“斯氏针内固定术”。

戴克戎等报告一组49例用螺纹钉固定粗隆间骨折，皆为顺粗隆间骨折，以Ⅱ、Ⅲ型为多，平均年龄62.9岁，1例于术后3～4周间死亡。其余骨折皆愈合，1例发生髋内翻，系针位偏高且仅用2根针之故。

（胥少汀）

8.4 股骨干骨折

Fracture of Shaft of Femur

股骨干骨折发生率高，单骨肢体不易稳定，易呈成角及短缩。由于肌肉发达，手法整复困难，也不易维持对位，常采用牵引疗法。但为了减少卧床时日，有条件时，仍可予以切开复位固定治疗。

8.4.1 股骨近端骨折内固定术

Internal Fixation of Proximal Femur

此即股骨粗隆下骨干部分的骨折，虽属股骨干部位，但从解剖部位，力学作用，骨折类型及治疗原则等分析，实与粗隆间骨折雷同。

此型骨折的分类不一，从预后及整复难度分析，可分为下列各类型(图8.4.1)：

①单纯横、斜或螺旋型　适应加压钉合并钢板内固定。

②侧方蝶形骨块的骨折　螺钉固定蝶形骨块，变成单纯骨折，再行整复，钢板固定。

③内侧蝶形骨块的骨折　整复重建内侧骨块，加用钢板内固定。

④粉碎骨折　根据各个骨块情况决定整复与内固定次序。一般合并应用螺钉与钢板。此型骨折的治疗主要采用钉板内固定(图8-4-1)。

【适应证】

(1)为能尽早活动，减少并发症，便于护理，粗隆下股骨干近端骨折均可开放复位内固定治疗。

(2)其他适应情况包括牵引疗法失败，合并血管神经损伤，陈旧性骨折伴畸形连接、多段骨折及病理骨折等。

【术前准备】

(1)为暂时固定、止痛、维持长度，术前宜予牵引，争取伤后1～2周进行手术。

(2)估计病情，改善机体状况，补充骨折

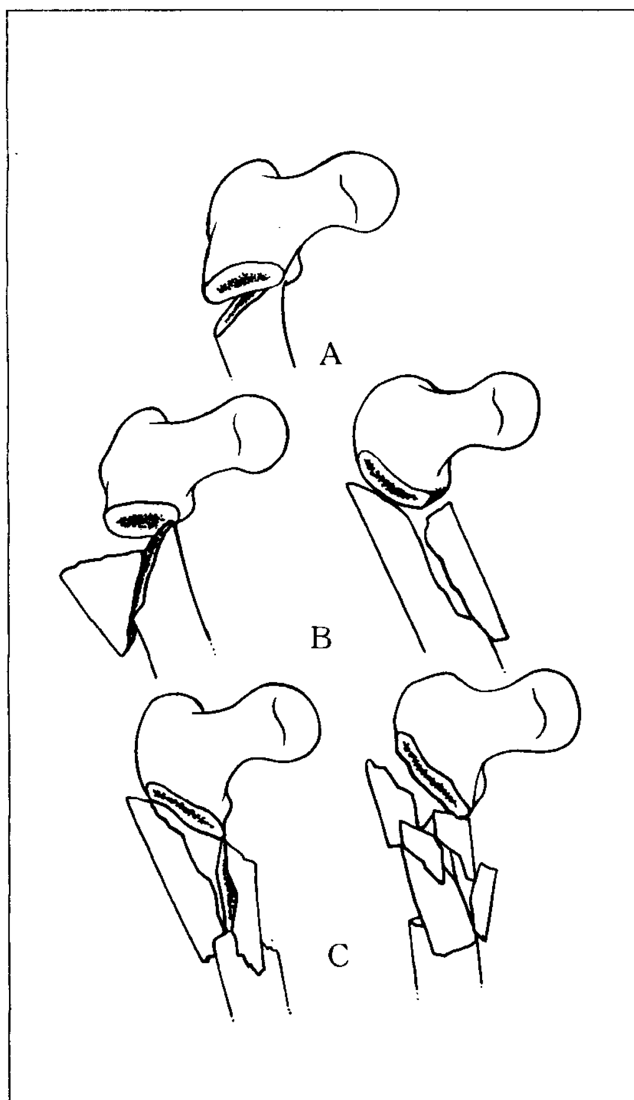


图 8-4-1 股骨粗隆下骨折的分类

A—单纯骨折;B—有蝶形骨块的骨折;

C—严重的粉碎骨折

所致的失血。

(3)备血。

【麻醉与体位】

(1)硬膜外或腰麻。

(2)仰卧位,臀下垫沙袋垫高患侧。

【手术步骤】

(1)切口 股外侧切口为最佳切口,长约15～20cm,切开阔筋膜,翻转股外侧肌,可使内固定钢板为血运丰富的股瓣所覆盖。

(2)显露 由股外侧肌后缘分离,向前翻转牵开,即显露骨折。

(3)整复内固定 将单纯骨折复位,由前内向后穿入螺钉。然后围绕股骨矩、大粗隆后方及股骨颈上部分别插入牵开器,以利下一步放置钢板。

先于股骨颈前下部插入一克氏针,并进入股骨头内,作为颈干角与前倾角的导针。再插入髁钢板,经钢板穿入两根螺钉到达股骨矩。最后用加压器或动力加压钢板的自身加压原则,使钢板预先应力化造成轴心加压,用螺钉完成固定。

如有蝶形骨块,则先用螺钉将之固定在远侧或主要骨块上,使成为上下断端,再予复位,用骨钳暂时维持对位,再按上法用 90°髁钢板固定(图 1)。

在严重粉碎型骨折,复位前,先在股骨近断端插入髁钢板的钉刃,利用撑开器进行复位。即先在近断端骨折块内插入座凿,将髁钢板钉刃插入。另用螺钉将钢板固定在股骨矩上。将撑开器近端的连杆通过钢板插入预钻孔内,撑开骨折以复位。钢板在远侧用螺钉固定。最后将大骨块用钉板固定,并予大量海绵骨植骨(图 2)。

【术中注意要点】

(1)钢板应放置在股骨外侧张力面上。

(2)电视 X 光机控制下操作,有利于复位、穿钉。

【术后处理】

(1)根据所用钉板种类决定,一般钉板固定后,需髋人字石膏固定,AO 内固定钉板则不需外固定。

(2)术后不承重,6～8 周骨愈合后方可负重。

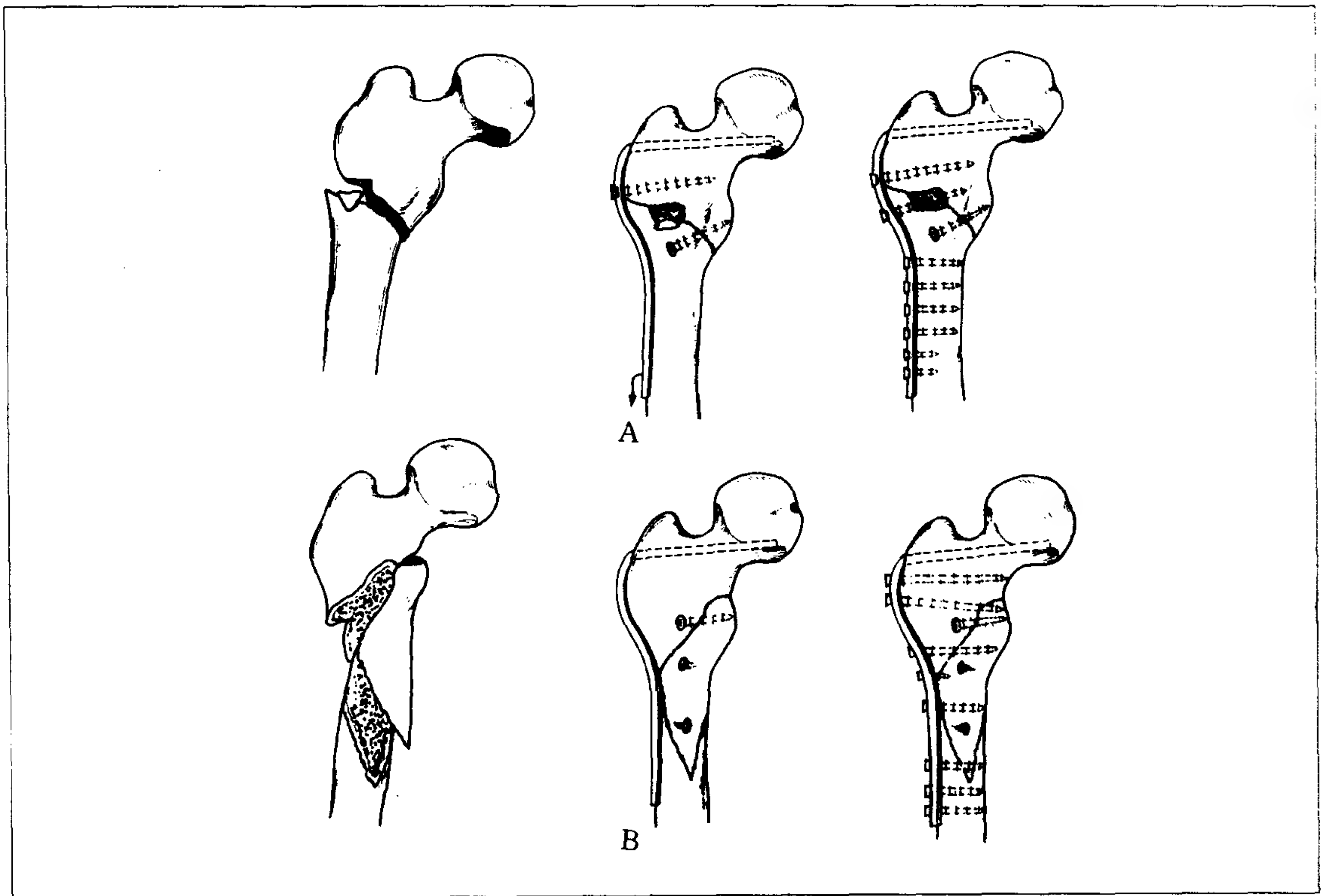


图 1
A—单纯性骨折；B—有蝶形骨块的骨折

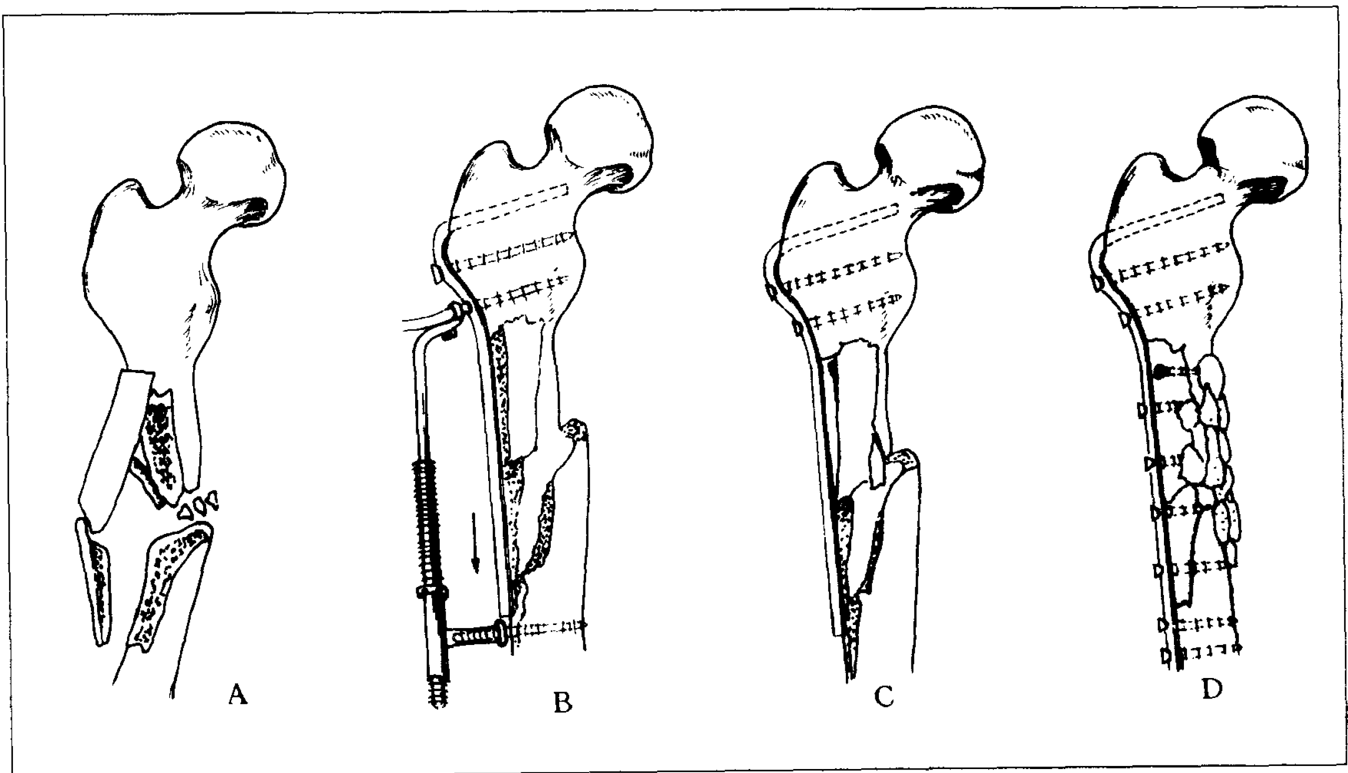


图 2
A—粗隆下粉碎骨折；B—钉板固定近端并撑开复位；
C—待用螺钉分别固定骨块及钢板；D—钉板固定完成并植骨

8.4.2 股骨干骨折内固定术

Internal Fixation of Fracture of Femur Shaft

此指除粗隆下及髁部包括髁上部分以外的股骨干部的骨折，亦即大粗隆下 6cm 与膝关节上 8～12cm 之间的骨折。

【适应证】

(1)牵引疗法不成功。

(2)软组织嵌入。

(3)合并神经血管损伤，探查修复同时予以整复内固定。

(4)畸形愈合或骨不连。

(5)病理性骨折，尤其是转移瘤，体质虚弱，闭合法髓内针固定，损伤小，更适合。

(6)多段骨折或同一肢体多处骨折，如病情许可，可选用。

【禁忌证】

(1)儿童尽量少用钢板固定。

(2)因骨病而髓腔大部分闭塞者，不能用髓内针。

(3)有局部感染或皮肤创伤不宜开放复位者。

【术前准备】

(1)X 线摄片了解骨折情况、髓腔大小。

(2)先牵引 3～5d，减少疼痛，防止短缩。并根据病情，改善全身情况，做好术前准备。如条件允许，也可伤后尽早手术，不必牵引。

(3)选择备齐适当内固定器材。

(4)准备充气止血带，并备血以便术中需要时输血。

【麻醉与体位】

(1)硬膜外麻醉或腰麻。

(2)采用钢板螺钉内固定时取仰卧位。髓内针固定则取侧卧位，健肢伸直在下，患肢屈髋膝在上，便于进针。

【手术方法】

手术方法有钢板螺钉及髓内针两种，前者包括一般钢板螺钉及 AO 系统加压钢板螺钉，后者包括闭合法及开放逆行或顺行穿针。根据骨折具体部位与类型有所选择。

髓内针固定有显露小、剥离少、固定稳、无需外固定等优点，适应于股骨中 1/3、上 1/3 骨折、多段骨折、病理骨折。下 1/3 骨折，由于髓腔大、骨松质多，髓内针难以控制旋转，固定不牢，虽可加用螺钉加固，但更适应钢板螺钉。

8.4.2.1 开放法髓内针内固定术

Open-Internal Fixation for Fracture of Femur Shaft with Intramedullary Nail

【手术步骤】

(1)切口：以骨折处为中心作股外侧或后外侧切口，长约 10～12cm，切开皮肤、阔筋膜，显露股外侧肌。

外侧切口即在大粗隆与股骨外髁的连线上，后外侧切口的皮肤切口与之相同或稍后，主要不同处是外侧切口劈开股外侧肌，而后外侧切口则经股外侧肌后间隔进入(图 1)。

前外侧切口则经髂前上棘至髌骨外缘连线，经股外侧肌与股直肌间进入，可能伤及股中间肌和至股外侧肌的神经支和旋股外动脉分支，故少或不用。

(2)显露：分离并牵拉股外侧肌向前，于其与股二头肌间隔进入，或直接切开并分离股外侧肌，但出血较多。切开骨膜，显露股骨骨折上下断端，显露范围以能观察和整复为度，尽量少剥离软组织。

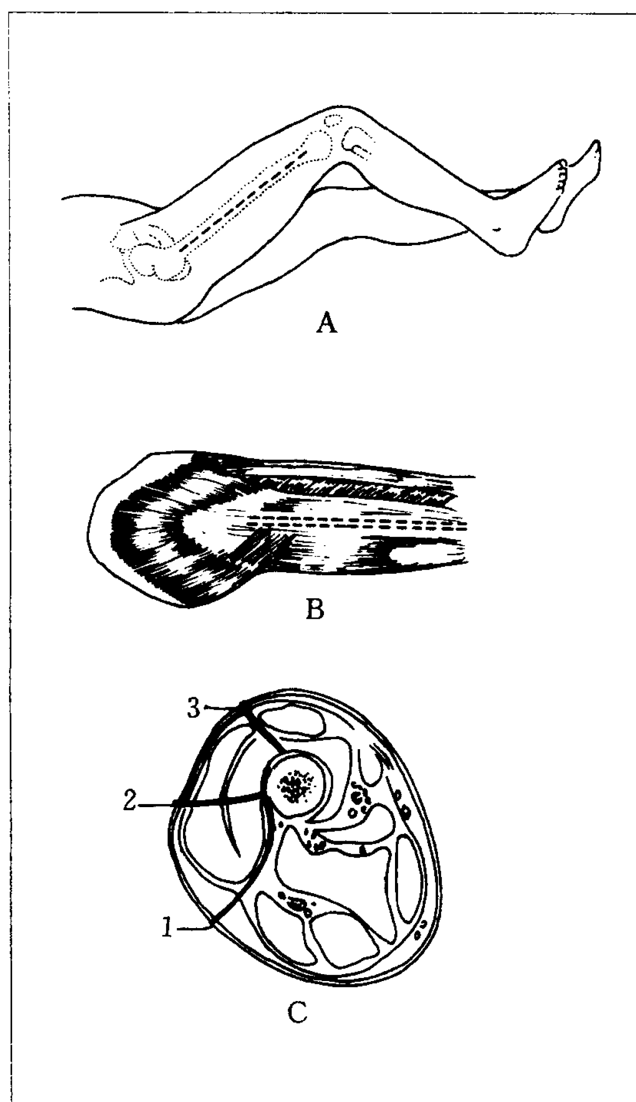


图 1

A－外侧切口；B－股外侧肌切口；C－各切口入路；1－后外侧；2－外侧；3－前外侧

(3)整复内固定：内收患肢，露出近侧断端，将梅花型或V型髓内针插入，并试测针的粗细是否合适。如髓腔有狭窄处，可用髓腔扩大器予以适当修整扩大，避免针打不进又拔不出。用持骨器固定近断端，逆行打入髓内针，由股骨大粗隆部穿出，当针端顶起皮肤时，在该处作一3cm小切口，继续打入髓内针至露出皮外。拔出髓内针，调换方向，由大粗隆部穿出孔道，再打入近断端至断面平面。改进的髓内针两端均制成小圆形并带拔针孔。则无需拔出调换方向，可一次打出再打进。另法可先用导针逆行穿入，外露于大粗隆部切口外后，即将髓内针套上打入髓腔。

进一步整复骨折，可利用近断端髓内针的杠杆作用，配合骨撬拔动、牵引、折顶等手法，达到解剖对位。用持骨器固定，再打入髓内针，使针的拔钉孔对向后侧，使符合股骨弧度。针端需到达远断端适当部位，但不能穿过软骨层，针尾留2cm在粗隆部外，以便以后拔除(图2)。

整复固定后，试行被动活动肢体，观察有无不稳。如必换较粗髓内针，可拔出更换。如稍有松动不稳，也可加用一枚螺针加固(图2)。

最后冲洗伤口，分层缝合。上抗外旋石膏靴。

(唐农轩)

〔附〕

螺角状髓内钉固定术

螺角状髓内钉是在钉的导向段设计有切削刀，使其打入髓腔时切削内壁，利于钉的打入，在钉的表面有纵向浅槽结构，增加了髓内钉的抗弯强度和抗旋转强度(图8-4-1)。

【手术步骤】

(1)切口与显露同8.4.2.1。“开放法髓内针内固定术”。

(2)扩大股骨髓腔：利用髓腔扩大器将髓腔扩大至与髓内钉匹配为止。应注意股骨颈基部髓腔扩大器穿出孔应比所应用的髓内钉小2～3mm，以防髓内钉近端在股骨大转子处松动。

(3)髓内钉固定：多采用逆行打入法，将穿孔器和打入器分别安置在已选择好的髓内钉的两端。将穿孔器逆行穿入骨折近端髓腔内，轻轻锤击打入器，使髓内钉通过股骨大转子凹部，顶至皮下时，做皮肤小切口，使髓内钉穿出，距骨折近端0.5cm时，去除打入器和穿孔器，用骨钩牵引复位(图1)，将打入器装入髓内钉近侧端，再顺行打入骨折远端(图2)。

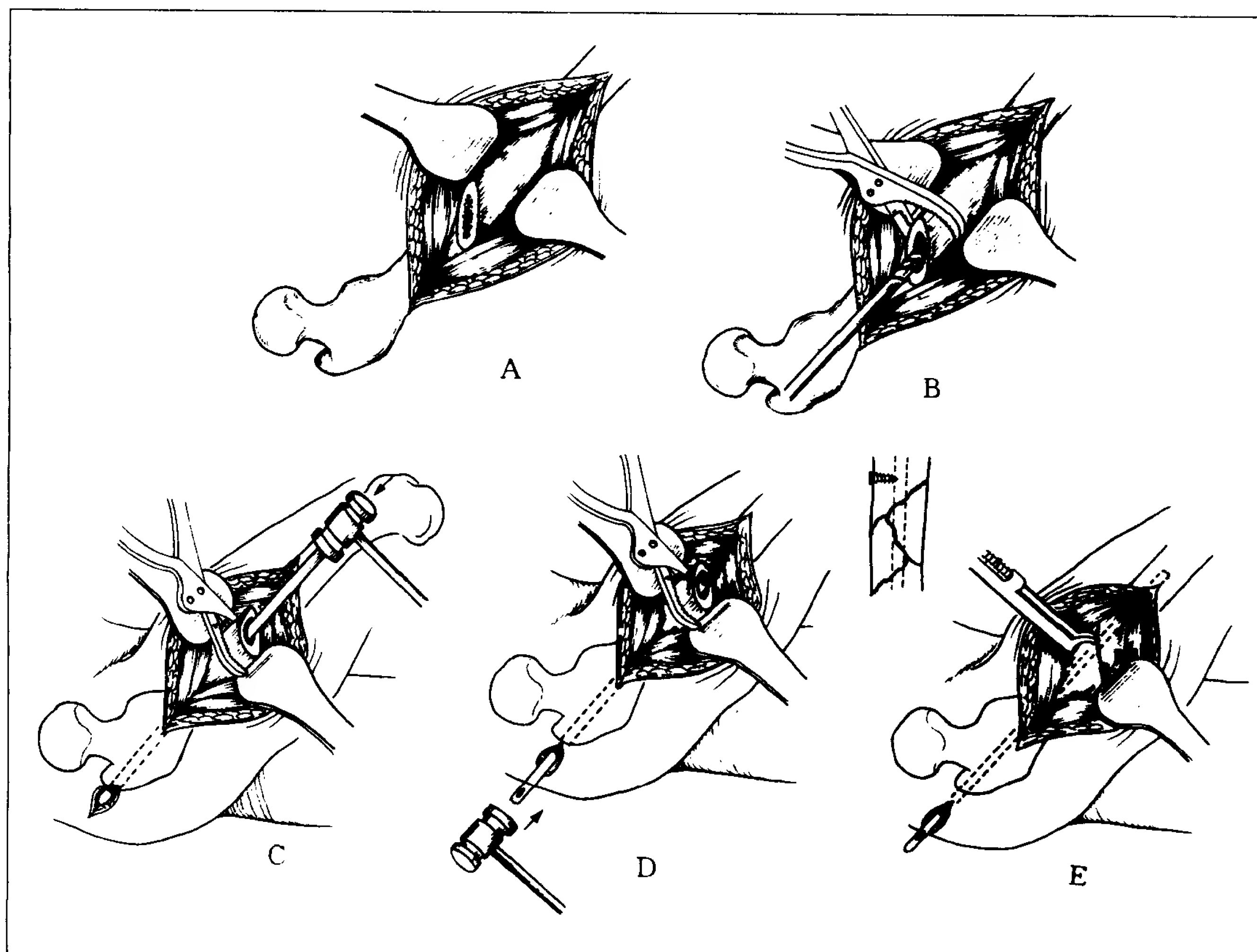


图 2

A－显露骨折；B－扩大髓腔；C－逆行打入髓内针；D－取出髓内针 调整方向再顺行打入近断端；
E－整复后持骨器暂时固定，最后打入髓内针　　附图　如髓内针较松动，可加用短螺钉加牢

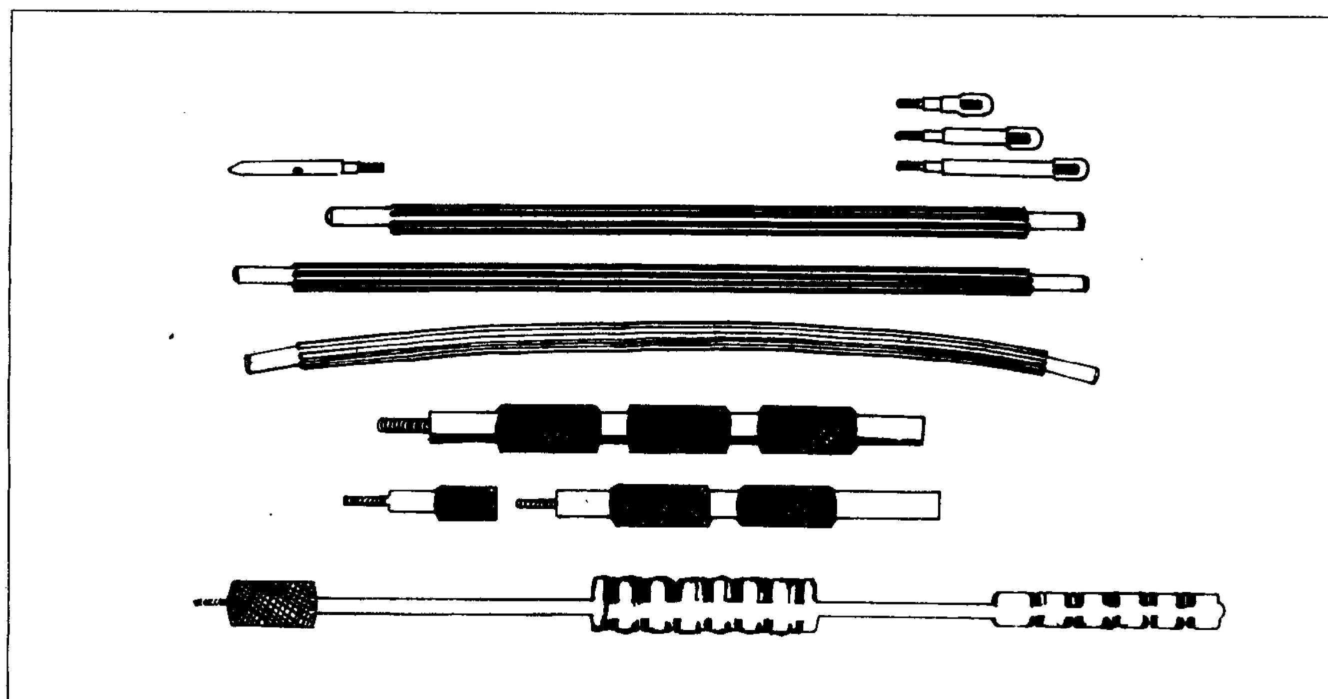


图 8-4-1

螺角状髓内钉与打拔器械

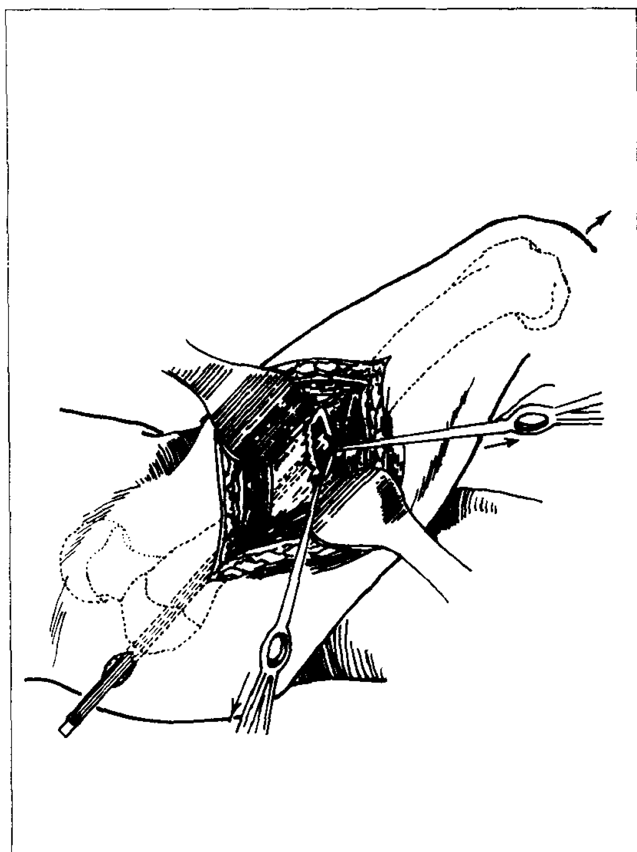


图 1

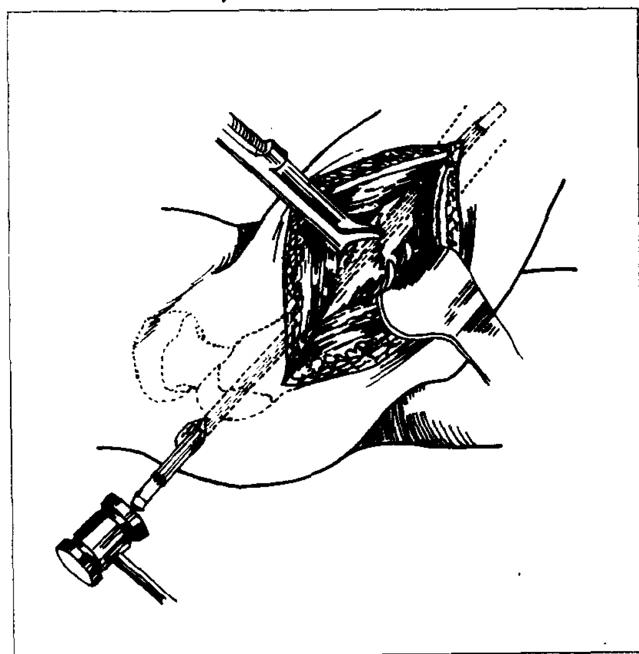


图 2

(4)缝合切口:冲洗切口,彻底止血,分层缝合(图 3)。因该髓内针抗旋转力强,不需应用抗外旋石膏靴。

(高建军)

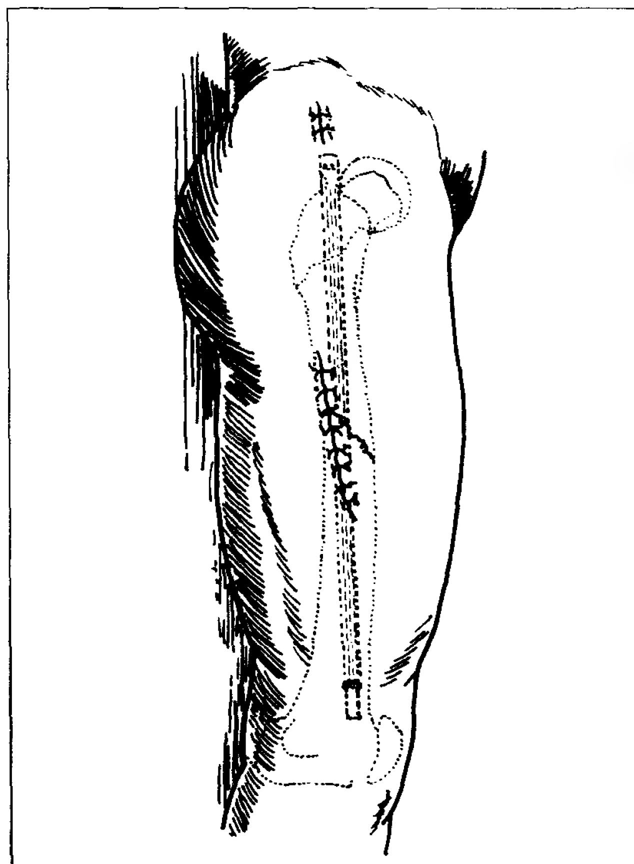


图 3

8.4.2.2 闭合法髓内针内固定术

Close-Internal Fixation for Fracture of Femur Shaft with Intramedullary Nail

此不同于开放法,仅在粗隆部上外侧作一小切口,显露进针部位,不显露骨折部。此法损伤小,但整复骨折较困难,需使用牵引床和髁上骨牵引配合,且需电视 X 线机控制,已少应用。

在大粗隆顶端沿股骨轴线作一 5cm 纵切口,显露大粗隆顶部。顺肌纤维方向分开臀大肌与阔筋膜张肌联合部和臀中肌,用骨锥在大粗隆前后缘中间向内钻孔,防止出现假道。然后用导针穿入髓腔,整复骨折,再进入远断端。如髓腔有狭窄处,可通过导针用髓腔扩大器扩大。最后选用适当长度和直径的髓内针套于导针上打入,外留 1cm 于骨外,以便以后拔除(图 1)。

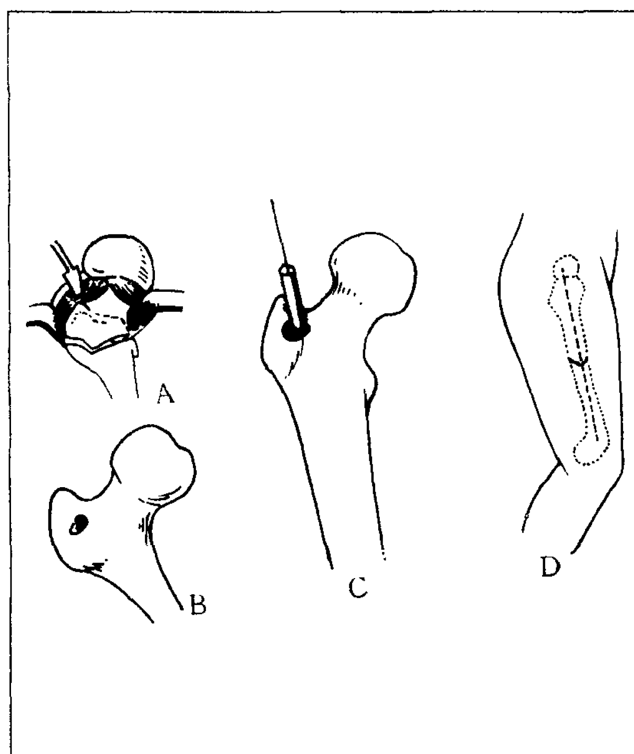


图 1

A—大粗隆顶部锥孔；B—进钉处骨洞；C—沿导针打入髓内针；D—整复骨折，髓内针进入远断端

钢板螺钉内固定可用于股骨干各部位．但下 1/3 段由于髓腔宽，更适用此型固定。可采用一般钢板或 AO 加压钢板。后者较坚实．固定牢固，无需外固定。但均不能避免应力遮挡作用和符合等强度原则，有待改进。

此法剥离范围较大，内固定物多，影响愈合，也有不足。

当缺乏髓内针条件，陈旧性骨折髓腔曲折或大段不通，及下 1/3 段骨折均较适应。

【手术步骤】

(1)股外侧或后外侧切口。

(2)显露骨折，根据具体情况予以整复和钢板螺钉内固定。钢板宜放置于外侧张力侧，螺钉穿过两侧皮质层，钢板长度为骨折处骨直径的 4～5 倍。股骨常用 6～8 孔钢板。大的粉碎骨块可另用螺钉固定，并在粉碎骨折的内侧同时大量植骨(图 1)。

冲洗后分层缝合。根据所用钢板螺钉类型，决定是否应用石膏外固定。

【术中注意要点】

8.4.2.3 钢板螺钉内固定术

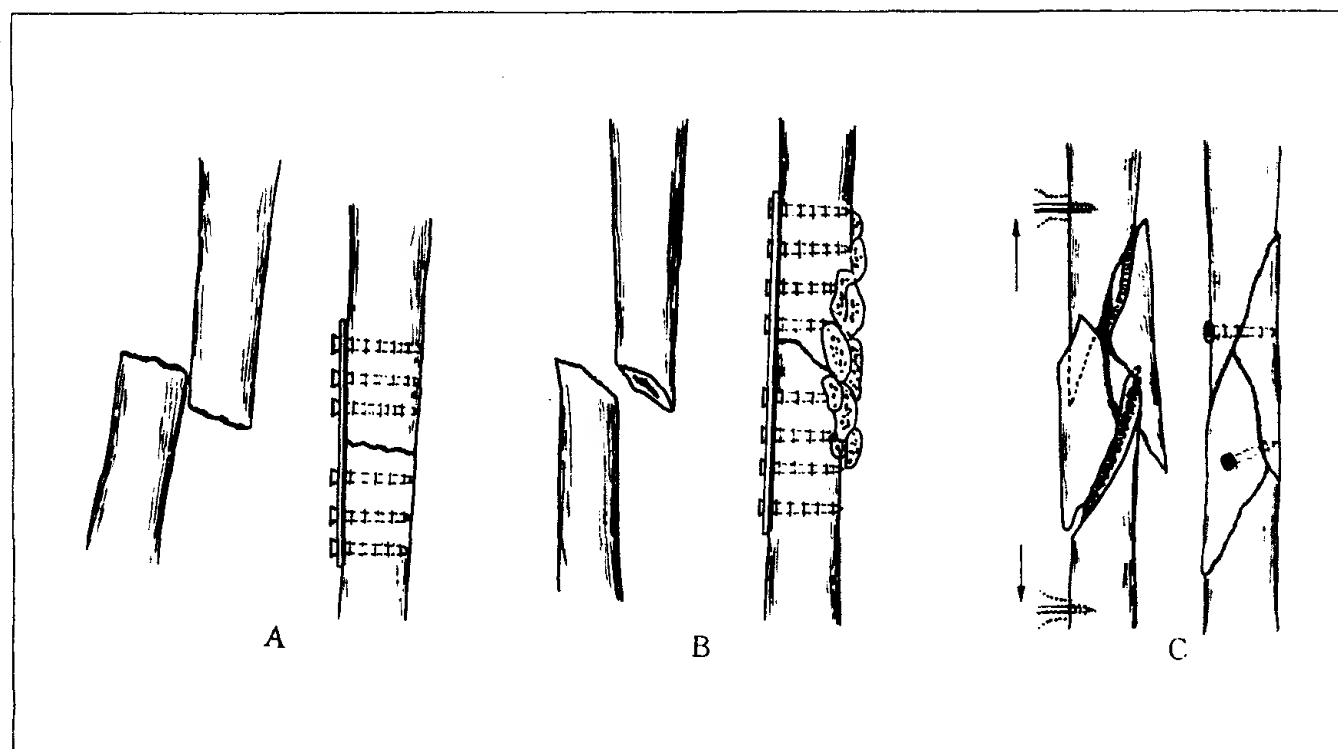


图 1

A—横骨折，单一钢板螺钉固定；B—斜骨折，钢板固定，内侧植骨
C—粉碎骨折，加压螺钉固定骨块，撑开器整复，待钢板固定

(1)股骨骨折的入路不宜经前方股内进入,防止瘢痕粘连,影响股中间肌活动。

(2)选用最适宜的内固定物。髓内针强度选用梅花形较V形优越,直径长度适当。如有松动,应予更换或加螺钉加固。钢板螺钉根据条件选用。

(3)应用闭合法顺行穿髓内针时,如牵引及手法达不到复位,应予放弃,改行开放法。

(4)操作必须正规、细致,按一定程序与要求,配备必须器材,切忌粗暴,防止发生不应有的并发症,如断针(钉)、卡针、骨质劈裂、螺钉松动或脱出。

【术后处理】

(1)除一般钢板螺钉内固定术后需石膏外固定,AO钢板和髓内针术后不用外固定。

(2)术后3～4d开始床上活动锻炼,1月可试行下床不负重活动,3～4月骨愈合后方可负重。

【主要并发症】

(1)内固定物松动、弯曲或折断:主要由于钢材质量不符合医用标准、设计不符合力学要求。少数因过早负重或再次受伤,也可发生。

(2)骨折不愈合:由于剥离广泛,血运被破坏,将影响骨愈合。固定不牢、内固定物松动、断端不稳或骨质缺损也有影响。

(3)感染。

8.5 股骨髁部骨折内固定术

Internal Fixation of Fracture of Femoral Condyle

股骨下端骨折包括髁上、内或外髁及髁间骨折。髁上部指腓肠肌起点上2～4cm的股骨干部分,远断端骨折,腓肠肌作用使向后倾(屈),不易纠正;有可能同时伤及动脉与神经,且髓腔大,不易用髓内针固定。

髁部骨折属关节内骨折,常伴有关节积血。骨折后移位往往较大,严重地破坏关节面的完整。如不及时妥善处理,不仅形成粘连和创伤性关节炎,也常引致膝外或内翻畸形,严重影响功能。

根据解剖分类,股骨髁上骨折可分为无移位或嵌入、远端折块向内或外移位及粉碎性三类。但从预后及选择内固定种类出发,可依据Muller分类,此与肱骨远端骨折的分类相似(图8-5-1)。

【适应证】

(1)非手术疗法不能成功者。

(2)有严重膝内或外翻移位,两髁分离>3～4cm,或两髁旋转畸形伴关节面不相称,提示手术开放复位内固定治疗。

(3)伴有神经、血管损伤。

(4)伴有肌肉疾患,不能主动控制牵引者。

【术前准备】

(1)最好在伤后12h以内、明显肿胀及水肿发生之前手术,否则应推迟5～7d,待肿胀消退后进行。伴有神经、血管损伤者应急诊手术。

(2)准备输血与植骨。

(3)止血带下施术。

(4)内固定物的选择根据骨折类型决定。一般手法整复不易满意,也不易维持,故多行切开复位内固定,以求解剖与功能的满意效果。即使切开复位,也存在困难,不易牢固,故常用钉板内固定。

【麻醉与体位】

全麻或硬膜外麻醉。仰卧位。

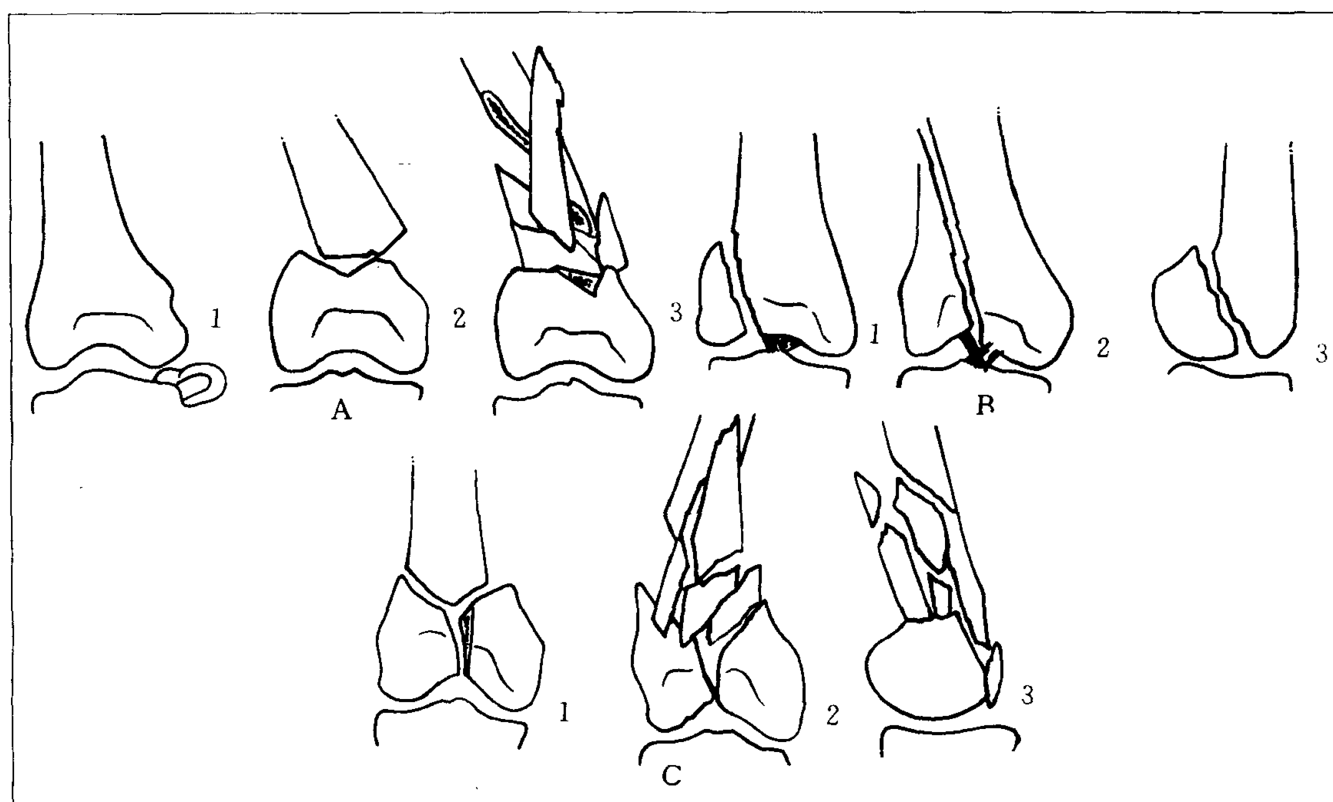


图 8-5-1 髁部骨折的分类

A. 1—内侧副韧带撕脱骨折；2—髁上骨折；3—髁上骨折合并骨干粉碎骨折

B. 1—单髁骨折；2—外髁骨折，伸展到骨干；3—后切线单或双髁骨折

C. 1—髁间骨折与髁上骨折—T 或 Y 形；2—双髁骨折合并远端粉碎骨折；3—双髁骨折合并远端粉碎骨折或双髁前切线骨折

8.5.1 髁上骨折内固定术

Internal Fixation for Fracture of Supra Condylar

【麻醉与体位】

全麻或硬膜外麻醉。仰卧位

【手术步骤】

(1)切口：从外侧进入股骨髁上部位。在髂胫束前方外侧中线作切口，起于关节线上10～15cm，下端向前内达髌骨下缘或胫骨结节处。沿切口切开深筋膜，显露股外侧及股四头肌扩张部。

另一种选择性入路，于膝髌韧带处作一横行 U 形切口，切开胫骨结节处髌韧带，将髌骨向上翻，显露关节前方。当粉碎性较广泛的骨折及内髁移位时可采用(图 1)。

(2)显露：单纯髁上骨折可将股外侧股间后剥离并牵开，髌上滑囊向前推，即显露骨折。

如骨折侵及髁间及关节面，则将股外侧肌从肌间隔向前掀开，在其股骨粗线附着处切断，并结扎股深动脉穿支。向下切断股四头肌扩张部及关节囊。切开滑囊，显露关节前外侧。为此，可在直视下整复关节节。从股骨上剥离股外侧肌，向内反转髌骨，股骨下端即显露。

采用 U 形切口，切断髌下韧带，向上翻转髌骨，显露更广泛(图 2)。

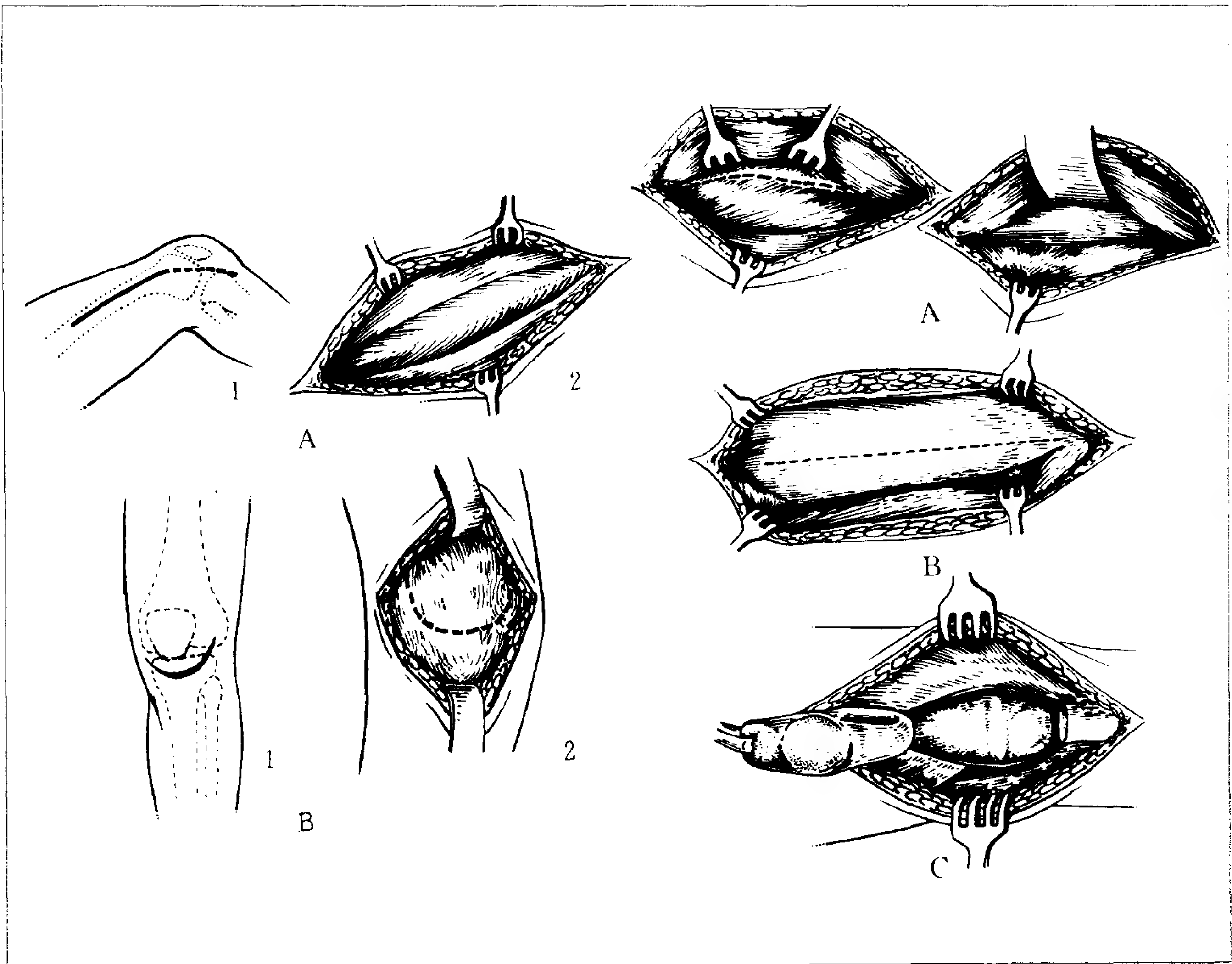


图 1

A. 外侧切口；1－股外侧切口，虚线延至胫骨结节；2－切开阔筋膜，显露股外侧肌及股直肌；B. U 形切口；1－U 形切口；2－切断髌下韧带

图 2

A－股外侧肌牵向前，切开骨膜，显露骨骼；
B－股外侧肌牵向后，切开骨膜，显露骨骼；
C－翻转髌骨显露关节及股骨下端

(3)整复骨折后，先用克氏针暂时固定。

(4)钢板内固定：在外髁距关节面上 1.5～2cm，外髁前后宽度前 1/3 处，先用骨凿沿膝关节面平行方向，对向内髁，并稍向下(约 81°)，凿入骨内，直达内侧。拔除骨凿后，将 95°翼钉钢板的翼钉嵌入此骨槽内即两髁之中，然后以螺钉将钢板固定于股骨上。

如髁上骨折合并股骨干粉碎骨折，可不先复位。屈膝 90°位，与膝关节平行在髁部插入座凿开槽，再插入 9 或 12 孔髁钢板。用力屈膝，并牵引骨干使复位，用螺钉固定钢板于近断端。不强求解剖复位，但要求恢复长度，并避免旋转移位，同时大量植骨。

T 或 Y 形髁间骨折，则在屈膝 90°位整复髁部，临时用克氏针固定，然后用 1～2 根长拉力螺钉带垫圈固定。在关节面上 1cm 处，与膝关节轴平行，从外髁中央先穿入座凿，然后插入髁钢板的翼钉，最后用螺钉固定钢板于股骨干。

双髁骨折合并股骨远端粉碎骨折，小心将关节骨折复位，用长拉力螺钉固定，再加用髁钢板固定。如更合并有单或双髁的前侧切线骨折，若为内髁切线骨折，则需附加内侧髌旁切口，用前、后螺钉固定。由于前后螺钉对穿入髁钢板有妨碍，则可改用支柱钢板。如有骨缺损，需大量植骨(图 3)。

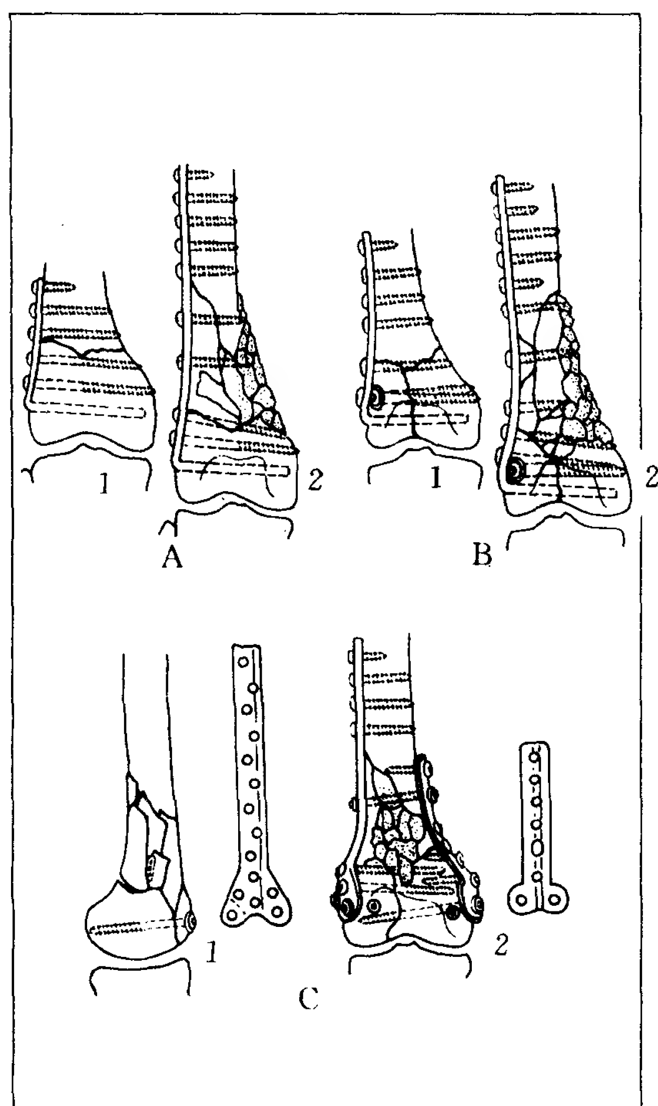


图 3

A. 1—单纯髁上骨折,髁钢板固定;2—髁上骨折并发股骨干粉碎骨折 长髁钢板并植骨;
B. 1—T或Y形骨折 长螺钉(1—2根)固定髁间,加用髁钢板;2—双髁骨折合并股骨粉碎骨折同时植骨。
C. 1—双髁骨折合并粉碎骨折与髁前切线骨折螺钉固定;2—前切线骨折块,髁间用拉力螺钉,支柱钢板固定

如无髁钢板,也可应用L形钢板替代,方法基本相同。为固定髁间骨折,可应用螺栓替代长拉力螺钉。

8.5.2 股骨内髁骨折内固定术

Internal Fixation for Fracture of Internal Condyle

【手术步骤】

(1)选用髌骨内缘弧形切口,切开皮肤,皮下组织和阔筋膜,由股直肌腱鞘与股内侧肌腱膜间进入。

(2)距髌内缘1cm处切开股四头肌扩张部和关节囊,翻开髌骨,即显露股骨髁部。

(3)清除积血和骨屑,准确复位,用巾钳暂予固定。于内髁处钻孔,用1～2根螺钉,最好是拉力螺钉,固定骨折块。也可用螺栓,但需同时在外髁相对应处另作小切口。

在骨质疏松病人,螺钉固定不稳,或骨折线上延至股骨干,则需改用钢板固定。骨松质部的螺钉最好加垫圈,以免钉头嵌入骨松质内(图1)。

8.5.3 股骨外髁骨折内固定术

Internal Fixation for Fracture of External Condyle

【手术步骤】

(1)采用前外斜行切口,自股骨外髁上缘开始,沿外侧副韧带向前下,稍向前弯曲,至髌韧带外缘。如需同时显露胫骨外髁,则再向下延至胫骨结节下2cm。

(2)经股直肌与肌外侧肌腱鞘间进入。距髌骨外缘1cm处切开关节囊及滑膜,即显露

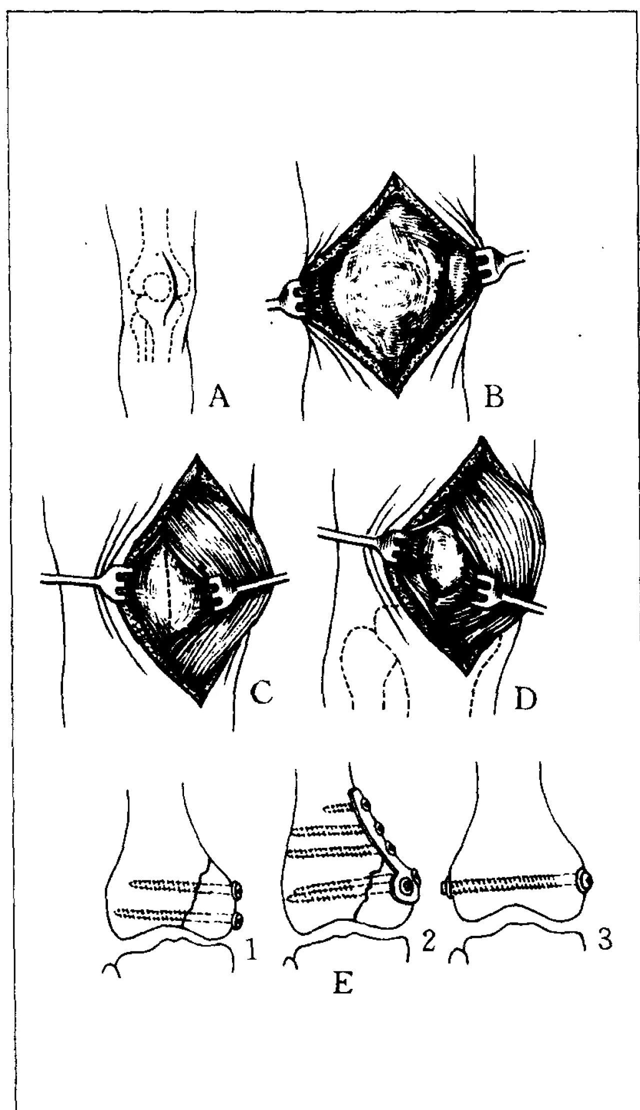


图 1

A—切口髌内侧弧形切口;B—切开关节囊;
C—滑膜切口;D—显露股骨内髁
E、1—拉力螺钉;2—支柱钢板;3—螺栓

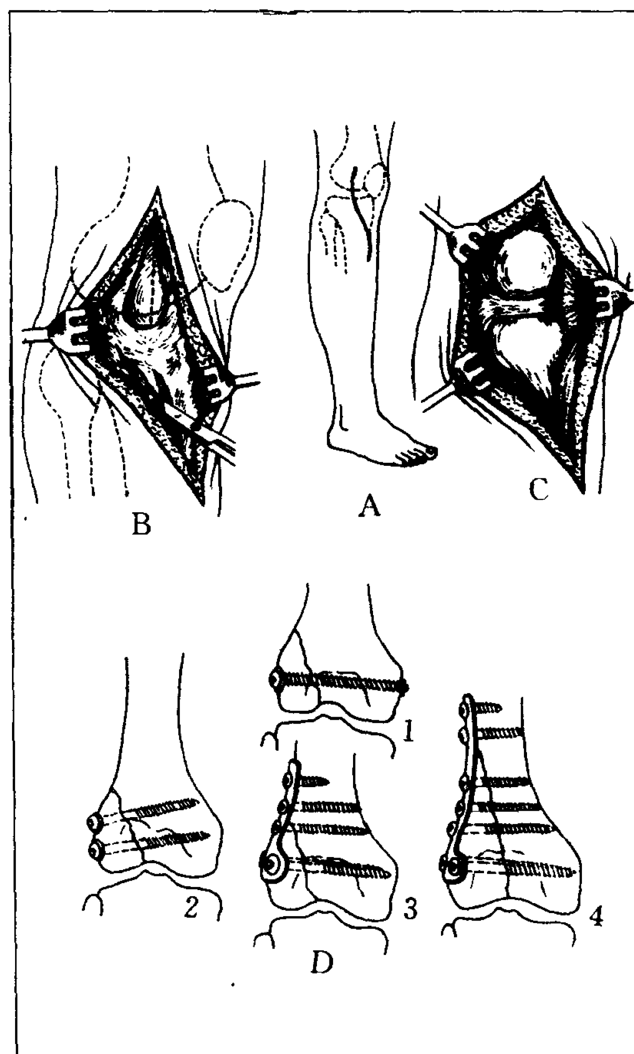


图 2

A—切口 下延部分可显露胫骨髁部;B—股骨外髁部滑膜切口,胫骨髁部骨膜切口及剥离;C—分别显露股骨及胫骨髁部;D. 1—螺栓固定;2—拉力螺钉固定;3—T 形支柱钢板固定;4—长 T 形支柱钢板固定延伸至骨干的长斜骨折

外髁。如切口稍向下,即同时显露胫骨外髁、髌韧带及外侧半月板。

此切口不经过主要神经血管,不伤及外侧副韧带,较为优越。

在外髁处钻孔,穿入螺钉固定。最好用 1～2 枚拉力螺钉,也可用螺栓或一般螺钉。如用螺栓,需在内髁相应对部位,即钻孔至对侧皮下处,另作小切口。平行钻一孔道,以便旋紧螺栓。如骨质疏松,螺钉与螺栓不易牢固固定,则可改用 T 形钢板,作为支柱钢板内固定。如骨折线向近侧延伸,可用长 T 形钢板用支柱钢板固定(图 2)。

8.5.4 股骨髁部撕脱骨折内固定术

Internal Fixation for Avulsion Fracture of Condyle

此包括内侧或外侧副韧带附着点撕脱骨折。作骨折处纵切口,切开皮肤筋膜,显露骨折。整复骨折后,用螺钉固定。最好用拉力螺钉,并加垫圈,防止螺帽进入骨松质内,不易取除(图 1)。

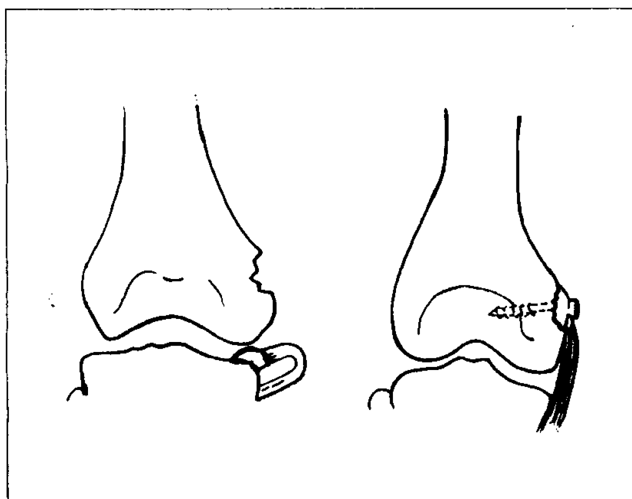


图 1

8.5.5 单或双髁后方切线骨折内固定术

Internal Fixation for Posterior Tangential Fracture of Single or Both Condyle

(1)亦称 Hoffa 骨折。如为内侧髁后部骨折，常取俯或仰卧位。仰卧位时，需屈髋膝并外展大腿。作膝后内侧切口，显露骨折后，屈膝位整复骨折，用螺钉固定于位。如为外侧髁后部骨折，则改作膝后外侧切口。

(2)如用拉力螺钉固定，也可作前方髌旁切口，由前后方向与股骨干长轴成直角穿入螺钉(图 1)。

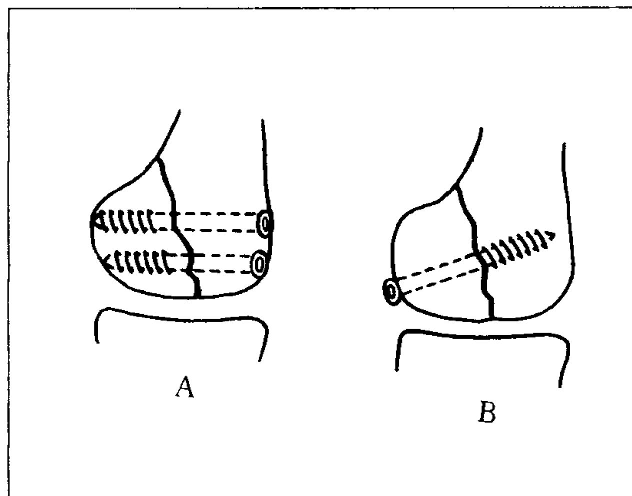


图 1
A—前方入路　拉力螺钉固定；
B—后方入路　拉力钉或一般螺钉固定

(3)所用螺钉均应避开关节软骨面，否则可将螺钉头埋于关节软骨面下。

【术中注意要点】

(1)不能损伤关节面，并达到关节面的解剖对位。

(2)螺钉用于骨松质部位及骨质疏松处时，需加垫圈。

(3)不损伤侧副韧带。

【术后处理】

(1)根据所用内固定方法种类决定是否需要石膏外固定。

(2)及早练习静力性活动，2 周可不负重扶拐下床，4～6 周可部分负重。

(3)术后>1 年，骨愈合良好，可拔除内固定物。

8.6 髌骨骨折

Fracture of Patelle

髌骨软骨面与股骨髁部前方构成关节，有助于伸膝活动，如发生骨折，属关节内骨折。要求恢复关节面完整的正常解剖关系，并修复一同断裂的股四头肌腱膜，保全功能和防止骨性关节炎并发症。

8.6.1 髌骨骨折内固定术

Internal Fixation for Patelle Fracture

【适应证】

(1)横折或斜折有移位，上下骨块分离>2～3mm，关节梯度相差>2～3mm，手法不能整复者。

(2)粉碎性骨折。

(3)髌韧带或股四头肌腱膜断裂。

(4)陈旧性骨折，有移位，无伸膝功能者。

不同手术方法又各有其不同的适应情况与选择。

(1)丝线荷包缝合法:用于粉碎性骨折,骨折片不多,变位不大,且经复位后软骨面平齐者。新鲜横或斜折也可用。但现多采用钢丝内固定,而放弃丝线法。

(2)钢丝内固定法:有钢丝纵穿及横环固定两种方法,适应于横或斜骨折,骨片不多、变位小的粉碎骨折。陈旧性移位不大者也可用。

(3)张力带固定法:单一钢丝张力带适应于横及斜骨折。加用克氏针的钢丝张力带固定则适应于粉碎性骨折和部分髌骨切除的修复固定。

(4)记忆合金聚髌器:适应于各类型包括粉碎性髌骨骨折。

(5)部分髌骨切除术:适用于下或上极小片骨折,可将小骨片摘除,同时修复股四头肌腱膜。

(6)全髌切除术:严重粉碎性骨折无法修复,或陈旧性骨折显著移位。

(7)人工髌骨置换术:适应于全髌摘除者。

【禁忌证】

(1)膝部皮肤严重挫伤或擦伤并有浅层感染者,宜待7～10d皮肤条件好转后再行手术。

(2)严重粉碎性骨折、下极小片骨折等无法整复者,不宜作内固定。

【术前准备】

(1)尽早手术,以免血肿吸收引致粘连。如皮肤有擦伤、感染或条件不好,须待愈合后方能手术。

(2)如需等待,关节积血可予抽取,减小张力。

(3)充分止血带下手术。

【麻醉与体位】

(1)硬膜外或腰麻,也可用局麻。

(2)仰卧体位。

8.6.1.1 丝线荷包缝合内固定术

Internal Fixation for Patelle Fracture by Purse-String Suture With Silk

【手术步骤】

(1)切口:以髌骨下缘或髌骨下半为中心,作髌前横弧形切口,术后瘢痕在髌骨下方。或采用髌内侧弧形切口。

(2)显露:切开皮肤、皮下组织及筋膜,显露骨折及股四头肌断裂处。屈膝,清除关节内积血和碎骨片,并冲洗。

(3)对合骨折:适于粉碎性骨折,对合骨折片,缝合裂开的关节囊。用两根丝绒(7或10号)分别沿髌骨上下的周边缝合髌骨旁筋膜,抽紧缝线,在髌骨两侧打结。或用一根丝绒作周边荷包缝合亦可(图1)。

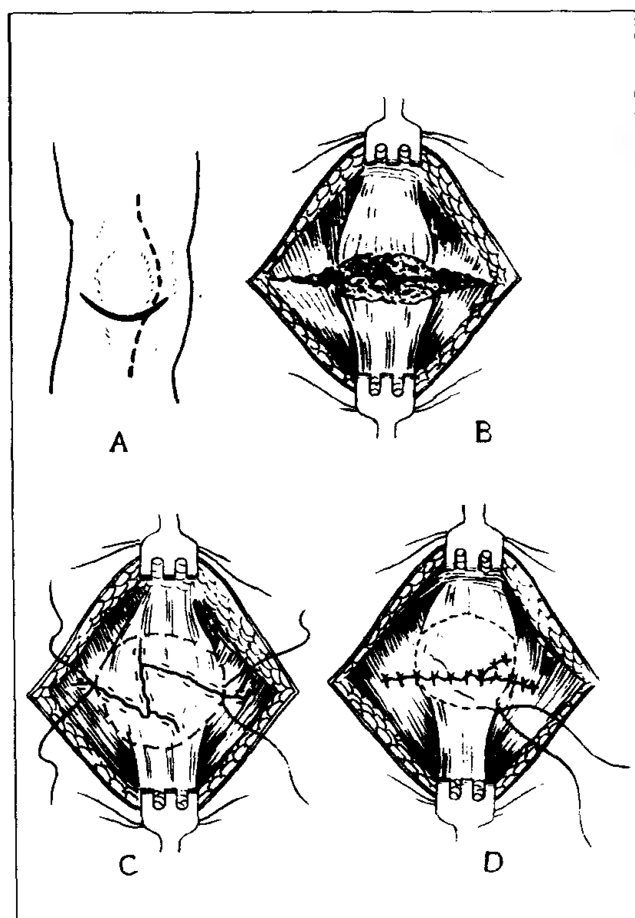


图 1

A—切口;B—显露粉碎骨折;C—上下骨折块环绕髌骨周围缝合分别在两侧拉紧结扎,并修复腱膜;D—修复腱膜,沿髌骨边缘缝合一周,拉紧缝合

（4）闭合切口，分层缝合，伸膝石膏固定。

8.6.1.2 钢丝内固定术

Internal Fixation for Patelle Fracture with Wire

8.6.1.2.1 纵穿钢丝内固定法

Internal Fixation for Patelle Fracture by Longituted Wire

【手术步骤】

（1）切口与显露同 8.6.1.1“丝线荷包缝合内固定术。”

（2）清除积血和碎小骨片后，伸膝试行对合骨折，要求达到关节面完整。

（3）用巾钳或手钻在髌骨上断端中央水平线的两侧，向髌骨上缘前面各钻一骨孔并使互相平行。同样方式在下断端断面向髌骨下缘前面另钻二骨孔。上下骨孔应分别保持在一直线上。用 0.5mm 钢丝作 U 形缝合，即经一侧上下骨孔穿入，再由另侧上下骨孔穿出。

（4）对合骨折，巾钳暂予固定，拧紧钢丝，将钢丝的襻结埋入股四头肌腱内（图 1）。

（5）缝合修复关节囊、腱膜、筋膜与皮肤。石膏固定于伸位。

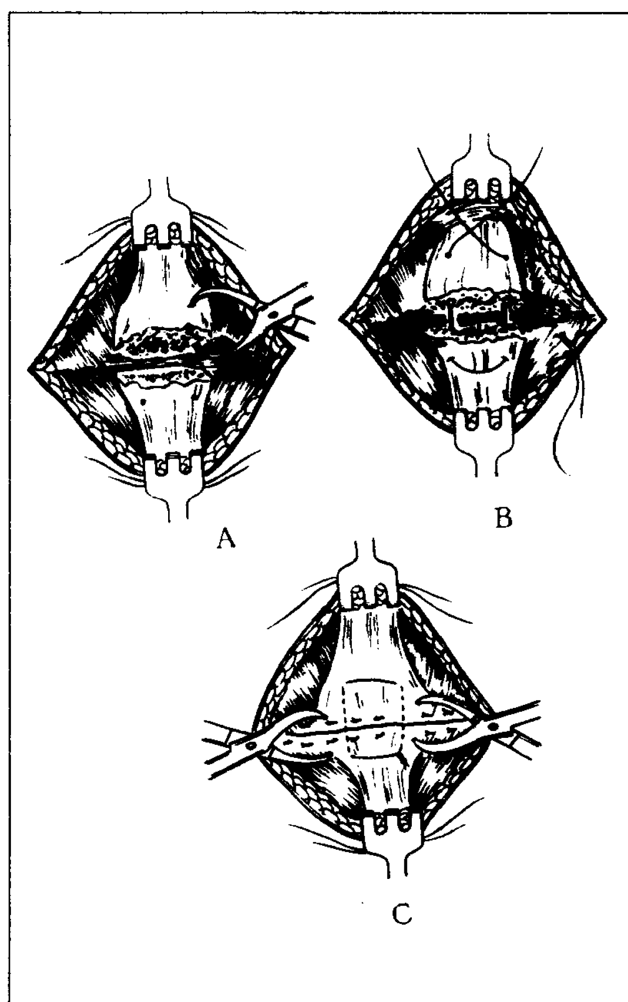


图 1

A－巾钳穿孔；B－钢丝穿过骨孔，修复关节囊与腱膜；C－拧紧钢丝

8.6.1.2.2 横环钢丝内固定法

Fixation for Patelle Fracture by Circular Wire

【手术步骤】

（1）切口与显露同 8.6.1.1“丝线荷包缝合内固定术”

（2）剥离髌骨两侧软组织，露出髌骨侧缘，在上下骨折段侧面中央与骨折线呈平行方向各钻一骨孔，穿入钢丝。

（3）对合骨折，拧紧钢丝（图 1）。

（4）分层缝合修复腱膜、关节囊、皮肤。伸位石膏固定。

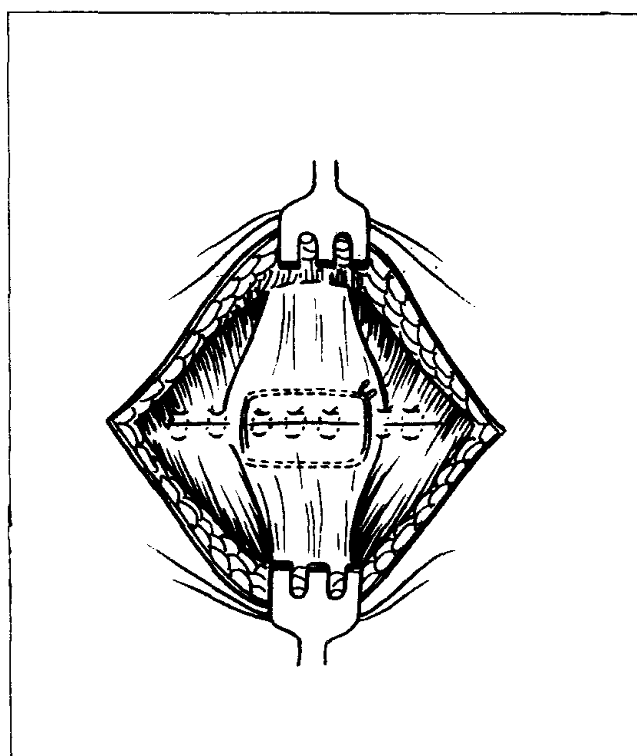


图 1

上下骨块横行穿孔

横行穿入钢丝，拧紧固定

8.6.1.2.3 张力带钢丝固定法

Fixation for Patelle Fracture by Tensile Band Wire

张力带钢丝成功地用于大块骨折、截骨术和假关节形成，特别适应于髌骨、尺骨鹰嘴、股骨大粗隆等处，可吸收张力，使骨骼承受压力。

以髌骨为例，若将张力带钢丝放在髌骨中段周围，当屈膝时，折块前部即分离。若钢丝置于髌前，穿过股四头肌腱和髌韧带，所有张力都被抵消，骨骼处于单纯压应力之下，可允许早期活动锻炼，且不需外固定（图 1）。

（1）切口与显露同 8.6.1.1“丝线荷包缝合内固定术”。仰卧位，在止血带下进行。根据骨折类型，采用不同方式。

（2）单纯横骨折，先行复位，巾钳暂时维持对位。经髌骨与股四头肌在近骨骼处穿入第 1 条张力带钢丝（1～1.2mm）。第 2 条钢丝更靠前穿过髌前纤维。然后拧紧钢丝（图 2）。

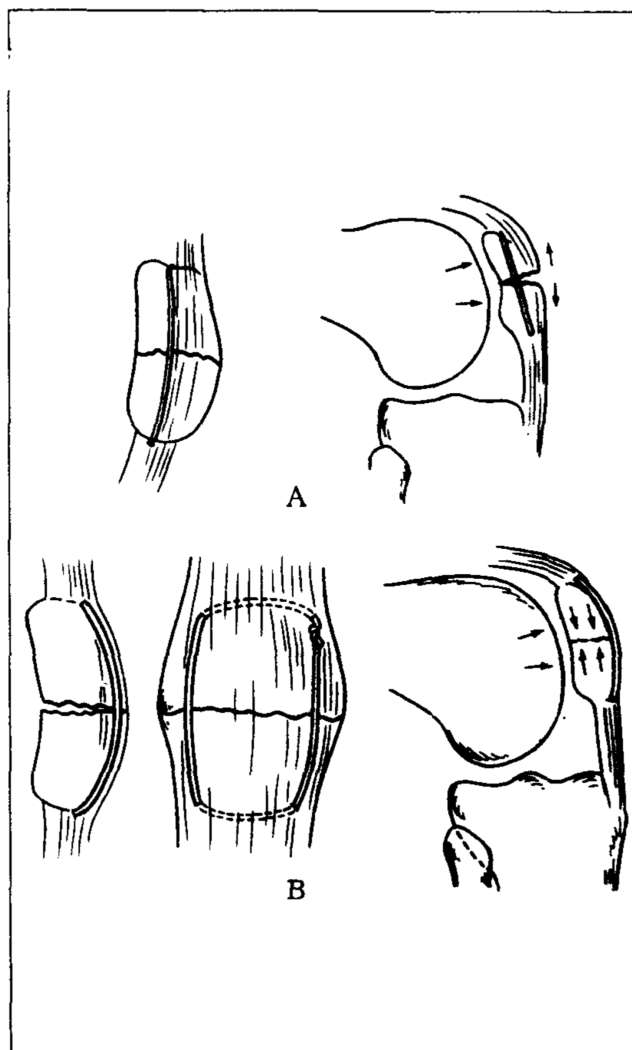


图 1

A—钢丝放在髌骨中段周围，屈膝时折块前部分离；B—钢丝置于髌前，张力转为压力

进一步修复断裂的股四头肌腱膜，分层缝合各层。无需外固定。

（3）张力带钢丝另克氏针作为钢丝的固定点，固定更可靠。

显露骨折边缘后，距髌骨前 5～6mm 处在近侧骨块上用 2mm 钻头钻二平行骨孔二孔距离 20～25mm。钻第 1 孔后，换克氏针插入，作为第 2 钻孔的导针，保证二骨孔平行。

整复对位后以巾钳维持，钻头由骨孔穿入，继续在下骨折块上钻孔。再取出钻头，换上 1.6mm 克氏针，将近端弯成钩状，并剪除多余部分。用 1～1.2mm 钢线绕过克氏针，

使接近在外侧克氏针近端，便于以后取除。拧紧环绕的钢丝，弯曲尾端以防滑脱，并剪除多余部分，游离头埋在软组织内。调整克氏针使上端针尾向后弯转，并将弯的部分锤入骨内，下端外露留 10mm 左右，弯曲使贴骨面，多余部分剪去（图 3）。

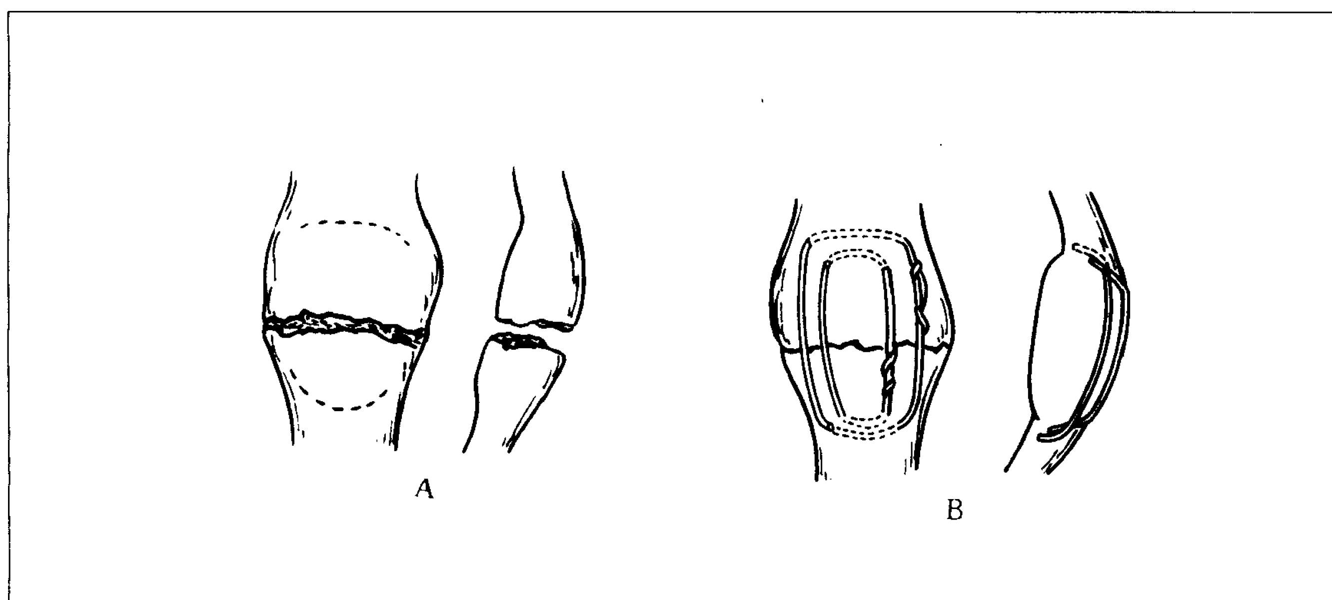


图 2
A－骨折；B－两条钢丝内固定

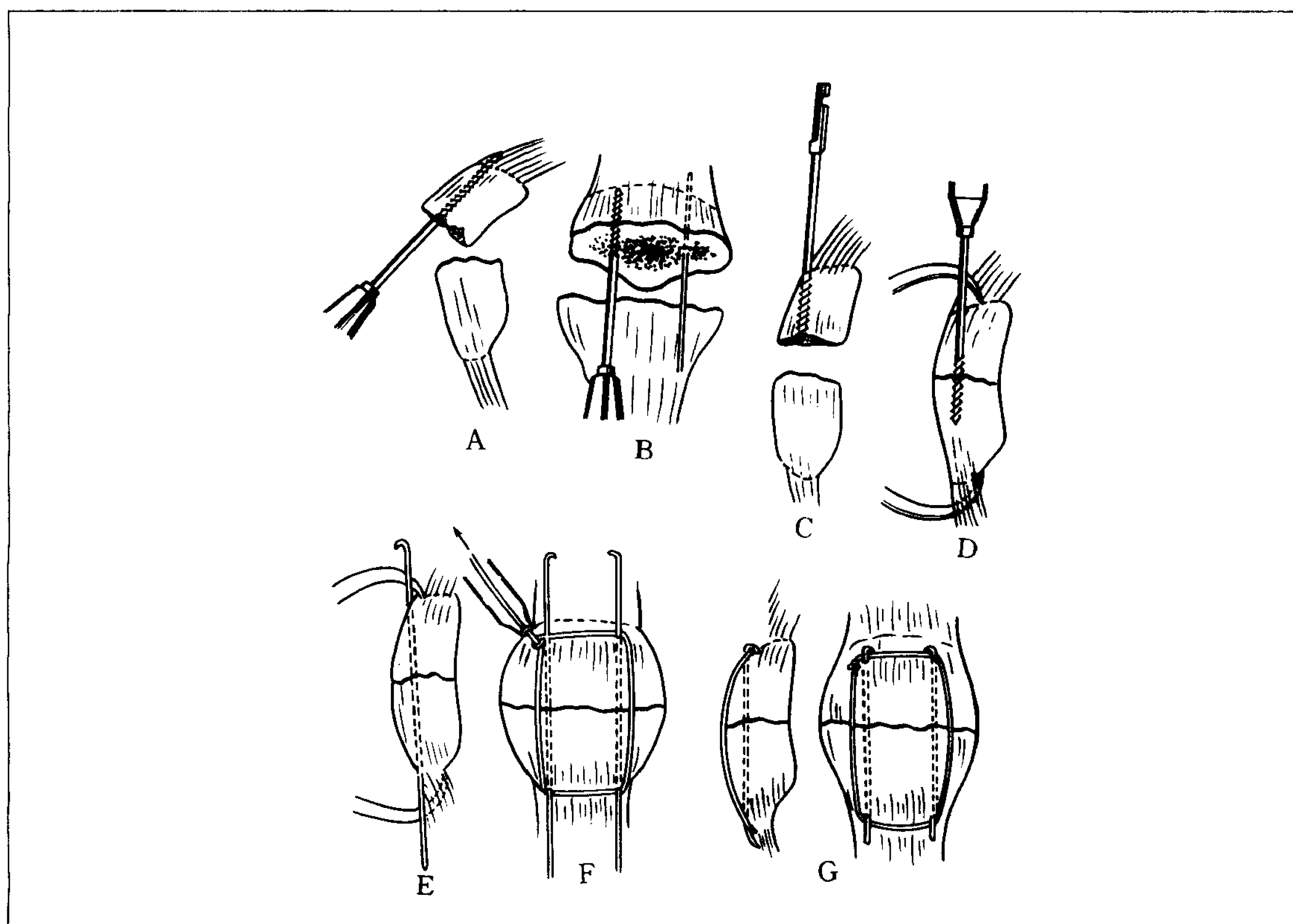


图 3
A－近侧骨块钻孔；B－骨孔内穿入克氏针，以便第二钻孔平行进入；C－换钻头反向穿入骨孔；D－整复骨折，下骨块上钻孔；E－换上克氏针，近端弯成钩状；F－钢丝环绕，克氏针，并拉紧；G－拧紧钢丝，完成内固定

最后缝合修复关节囊和股四头肌腱膜、术后无需外固定。

(4)髌骨粉碎骨折，若近及远侧骨块锯平能使互相适应，可用2枚拉力螺钉固定，再加用张力带钢丝穿过肌腱附着处，可以保护螺针(图4)。

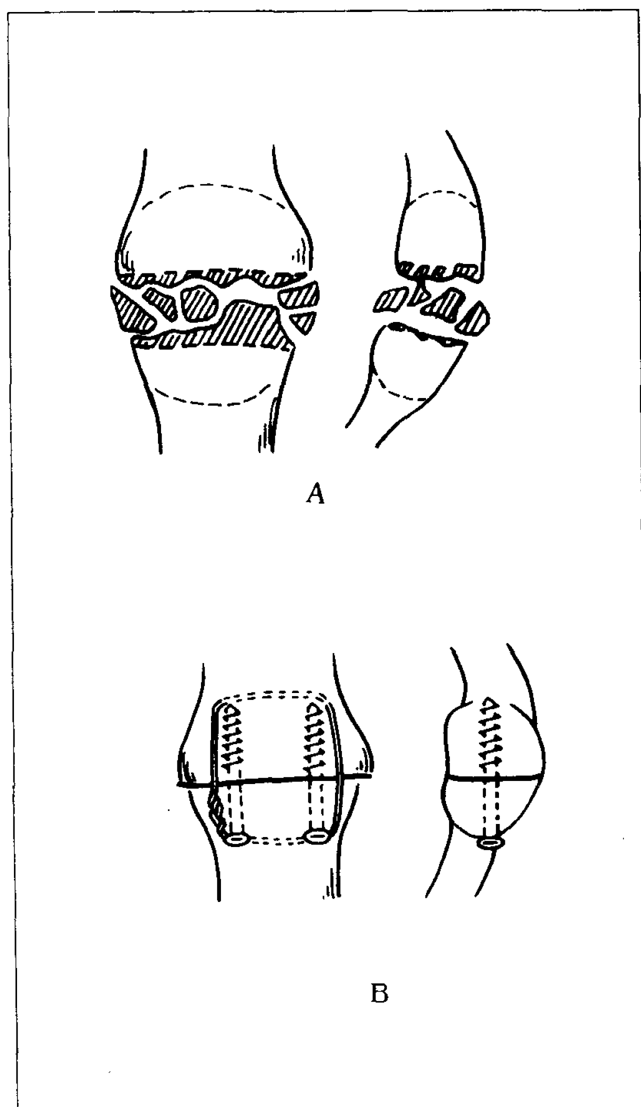


图 4
A—去除中间粉碎部分，修整上下骨块；
B—拉力螺钉固定，张力带钢丝加固

(5)髌骨下极撕脱骨折，单独的张力带钢丝固定可能会把髌骨下极带入关节内。故先用一枚拉力螺钉固定，然后加用张力带钢丝完成固定(图5)。

如下极骨片小，可予切除，将关节囊缝合于髌骨关节面，再修复腱膜，术后石膏固定。若采用张力带钢丝，则与髌下韧带断裂的方法相同，钢丝经股四头肌附着点与胫骨结节作8字缝合。

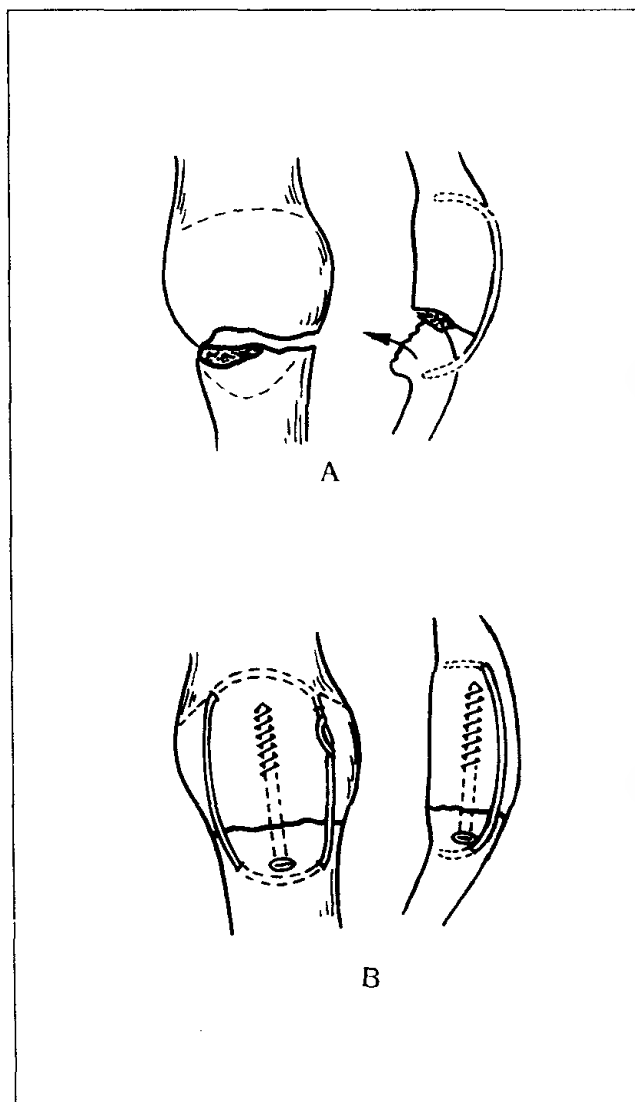


图 5
A—单独张力带钢丝固定，下断端可带入关节内；B—先用拉力螺钉固定，张力带钢丝加固

(6)髌下韧带断裂：可用丝线缝合。为使固定结实，早期活动，可用张力带钢丝经股四头肌附着点与胫骨结节作8字缝合，保护缝合线。

若胫骨结节骨质疏松，钢丝可能拉开骨质而脱落，则用螺钉横穿骨质，张力带钢丝绕过螺钉，予以固定(图6)。

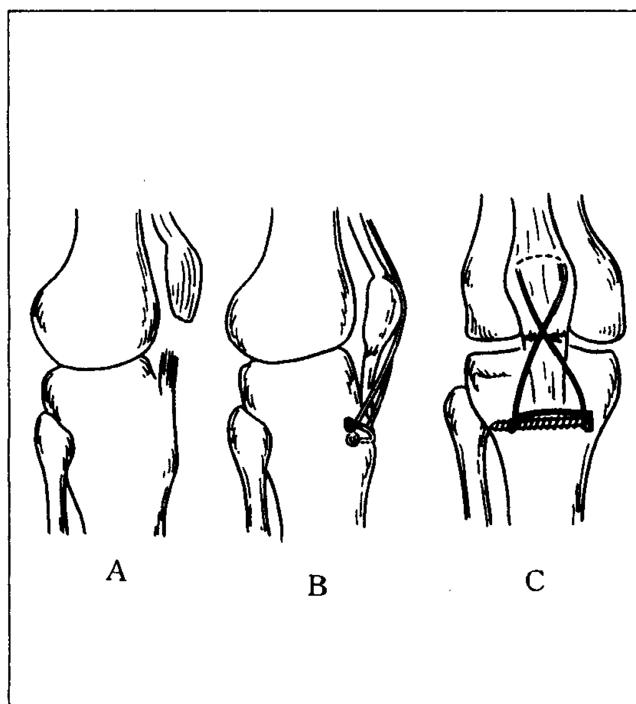


图 6

A－韧带断裂，可予丝线缝合；B－张力带钢丝固定；C－胫骨结节处疏松，加用螺钉横穿

8.6.1.3 螺钉内固定术

Internal Fixation for Patelle Fracture with Screw

（1）髌前U形或髌内侧弧形切口。

（2）清洗关节腔积血和小碎骨片。对合骨折，以巾钳暂予固定。用手钻与骨折线呈垂直方向贯穿两骨折段钻二骨孔，拧入长短合适的螺钉固定。钉的尖端以能穿出髌骨下极为度。

（3）拉力螺钉与一般螺钉均可应用，前者较好。

（4）此适用于髌骨中段斜骨折，但已多应用张力带钢丝，已少用或不用。

（唐农轩）

8.6.2 髌骨骨折记忆合金聚髌器固定术

Fixation for Patelle Fracture Nitinol Patella Concentrator

镍钛形状记忆合金是一种新崛起的、与医学密切相关的新材料。因其组织相容性优良，且具有形状记忆效应，故得名：生物记忆材料。所谓形状记忆，是热弹性马氏体相变的结果。本器正是根据髌骨的解剖、力学特点和利用了这一相变原理研制而成。在膝前皮温的驱动下，它能向心（5～9个方向），主动、持续地把粉碎的髌骨“聚合加压”于解剖位直至骨愈合。光弹性三维力学模型显示，其纵向聚合加压力在30～40kg。本器尤适合于严重粉碎性髌骨骨折，为避免部分或全髌切除，提供了一种简单，有效的新方法。

【适应证】

闭合与开放的、各种类型的髌骨骨折。

【禁忌证】

严重糖尿病或出血性疾病病人慎用。

【术前准备】

（1）摄伤侧膝关节正、侧位X线片，了解骨折类型与程度。

（2）备用0～8℃消毒冰盐水500ml。

（3）高压或煮沸灭菌本器的不同型号与规格，供术中选择用。

（4）气囊止血带。

【麻醉与体位】

局部麻醉或腰麻，术中取仰卧位。

【手术步骤】

（1）距伤前髌骨内缘1.5cm，两端止于髌正中线处做一弧形切口（图1）。

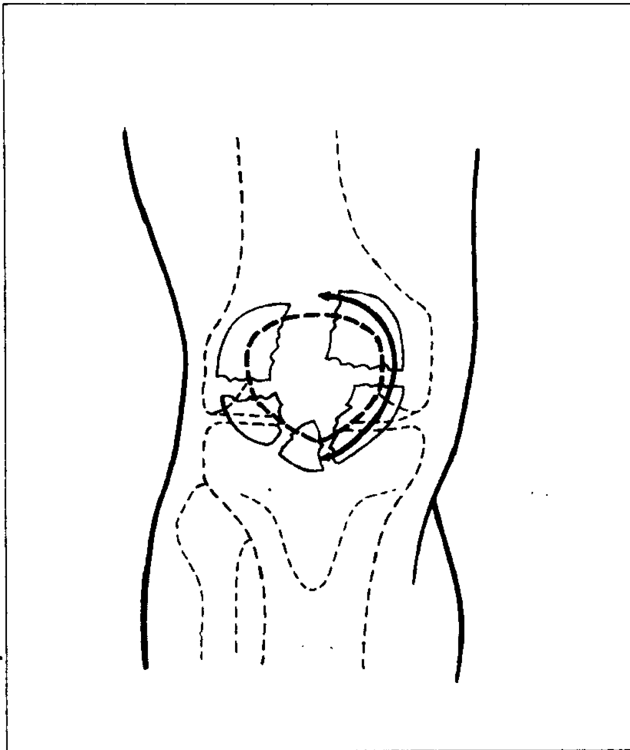


图 1

(2)清除关节腔内积血;以7号丝线紧贴髌内外侧骨缘缝合破裂的髌内外支持带1～2针;辨清碎骨的解剖关系,还纳、对合和复位;必要时缝合破裂的髌网组织,然后用掌心拍击髌骨,使骨折的髌关面在髌骨与股骨髁髌关节面的"模具"作用下,达到解剖复位(图2)。

(3)在髌底股四头肌韧带附丽处,对称性地纵切2个长为1cm,间距为1～1.8cm的切口,深度不超过髌底后缘(图3)。

(4)选择聚髌器型号与规格,置入冰水,根据需要塑形:纵展髌底、髌尖功能爪支与楞能腰部,亦可根据骨折类型侧展两对侧支(图4)。

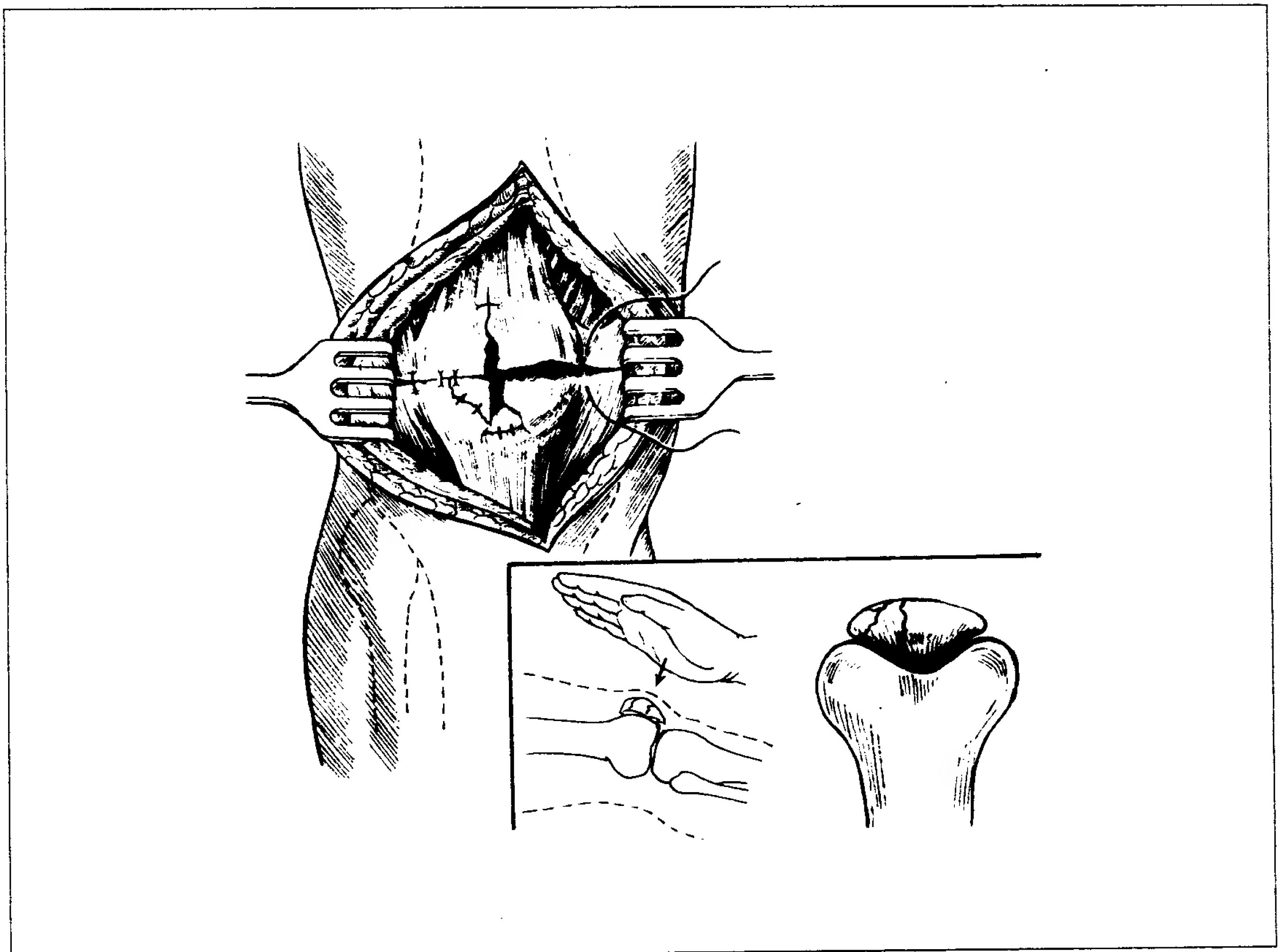


图 2

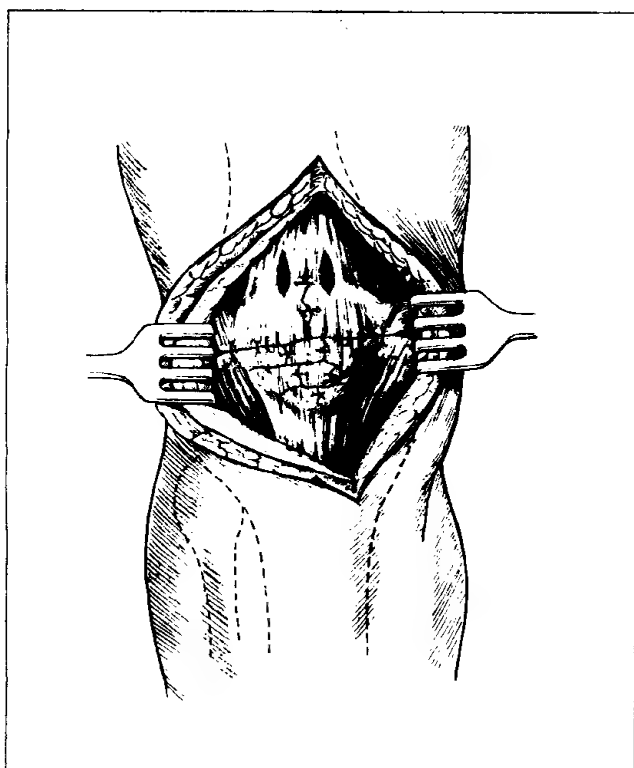


图 3

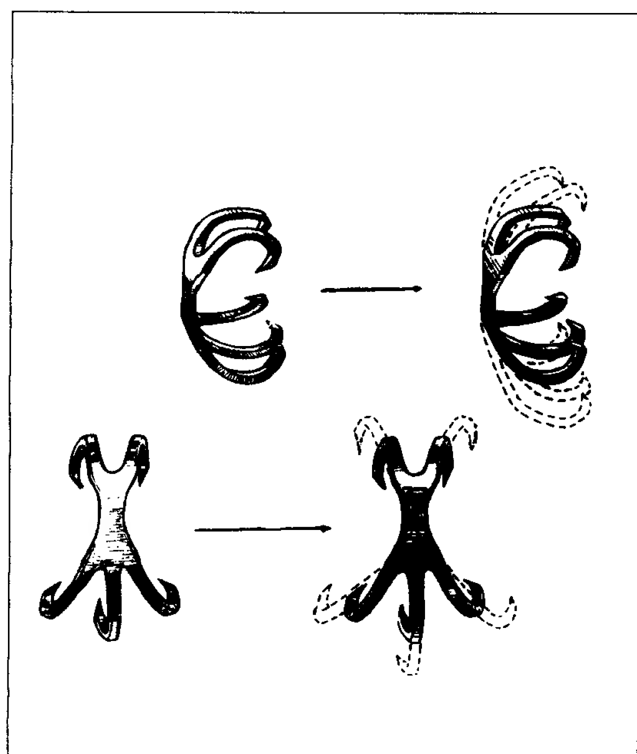


图 4

(5)用持针器夹住本器腰部、使髌尖功能爪支的中支对应髌正中线,在距髌尖下缘0.5cm处,同时刺入髌韧带,钩抱住髌尖下缘(图5)。

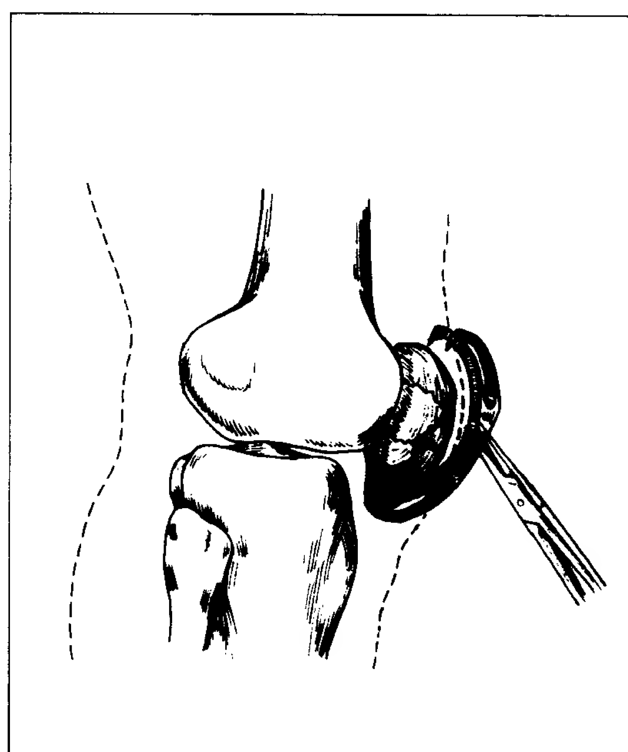


图 5

(6)将髌底功能爪支扣入韧带切口处,并使其端钩嵌入髌底骨质(图6)。

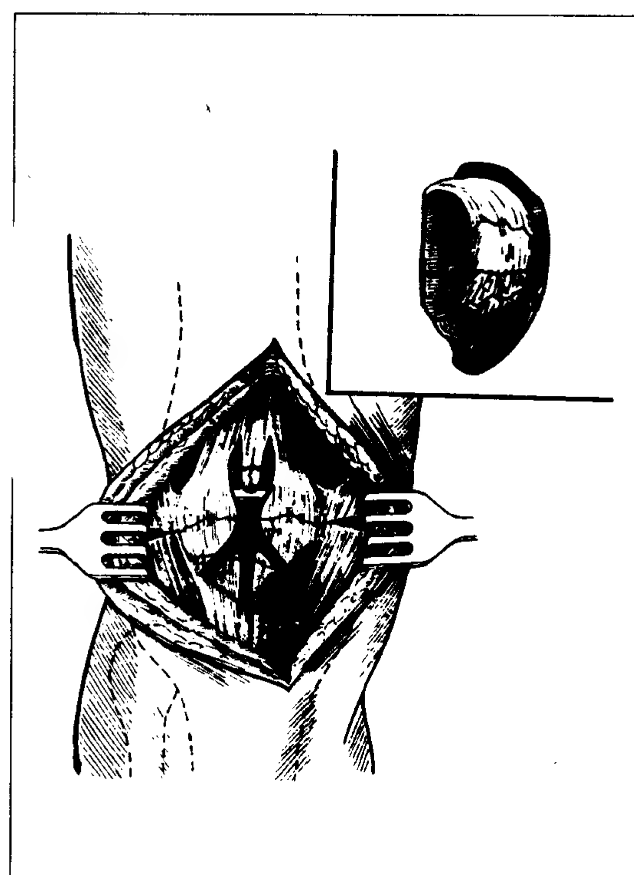


图 6

(7)取 40℃左右的温盐水纱布加温本器,聚髌器恢复其原来形状起到加压固定作用,然后请病人主动或术者被动伸屈膝关节,检查固定程度与关节面光滑与否。满意后修复破裂的软组织与关闭伤口(图 7)。

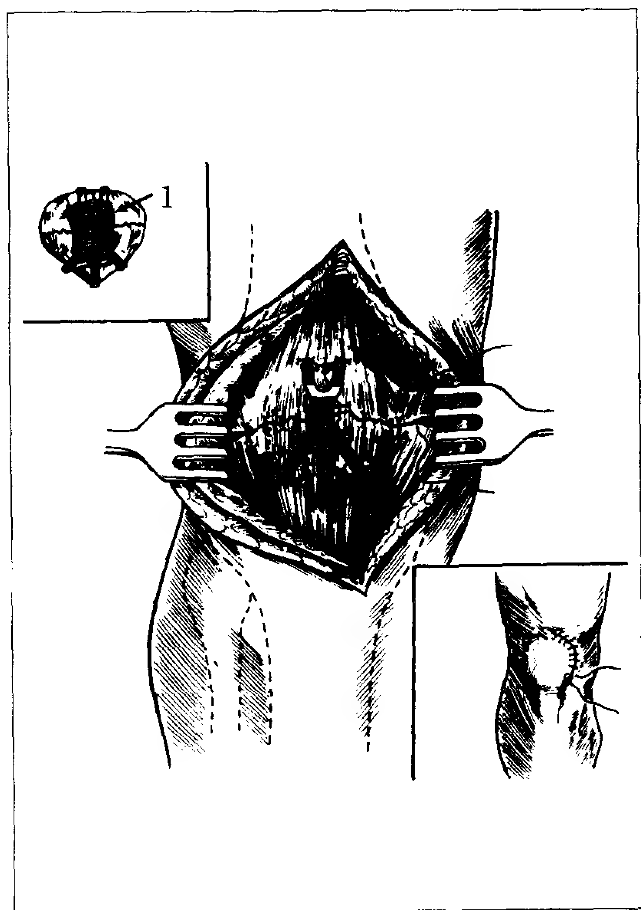


图 7

(8)术后 6 个月,髌骨骨折已牢固愈合可取出聚髌器。按原切口进入,显露聚髌器各部,用 0～6℃冰盐水纱布冷却,用持针器伸展聚髌器各端钩,即可取出聚髌器。

【术中注意要点】

(1)复位骨折要求骨折面对齐,关节面平整光滑。

(2)断裂的腱膜要求修复完善。

【术后处理】

(1)如采用一般钢丝、丝线、螺钉固定,均加用石膏外固定 3～4 周。应力张力带钢丝、聚髌器则无需外固定。

(2)尽早活动股四头肌,2 周后扶拐练习负重,争取 8 月恢复动度,6～9 月可去钢丝等内固定物。

(张春才)

8.7 胫骨平台骨折

Fracture of Tibial Plateau

胫骨髁部骨质疏松,不及股骨髁部坚硬,内固定不易牢固。平台骨折又属关节内骨折,可合并半月板、十字韧带、副韧带等损伤,故治疗较复杂。

胫骨平台骨折有不同类型,常见的是胫骨外髁保险杆骨折,根据 Courvoisier (1973)提出内外髁损伤分类,有助于指导处理。

(1)单纯性楔形骨折:常见的是外或后侧骨折,如在内侧骨折,可出现相应的内翻,骨折面冠状或矢状面,有裂纹或分离,不伴有松质骨压缩。

(2)单纯压缩或嵌入型:多发生在外侧,关节面有塌陷,松质骨压缩,出现外翻畸形。平台本身不增宽。

(3)混合型:合并前二型骨折,松质骨压缩,伴一大块骨折片与远折端分离,平台增宽。

(4)T 或 Y 形或两髁粉碎骨折:波及两髁,有时合并髁间隆凸骨折,外侧平台损伤重。

(5)进一步还可分出边缘型和胫骨棘撕脱骨折(图 8-7-1)。

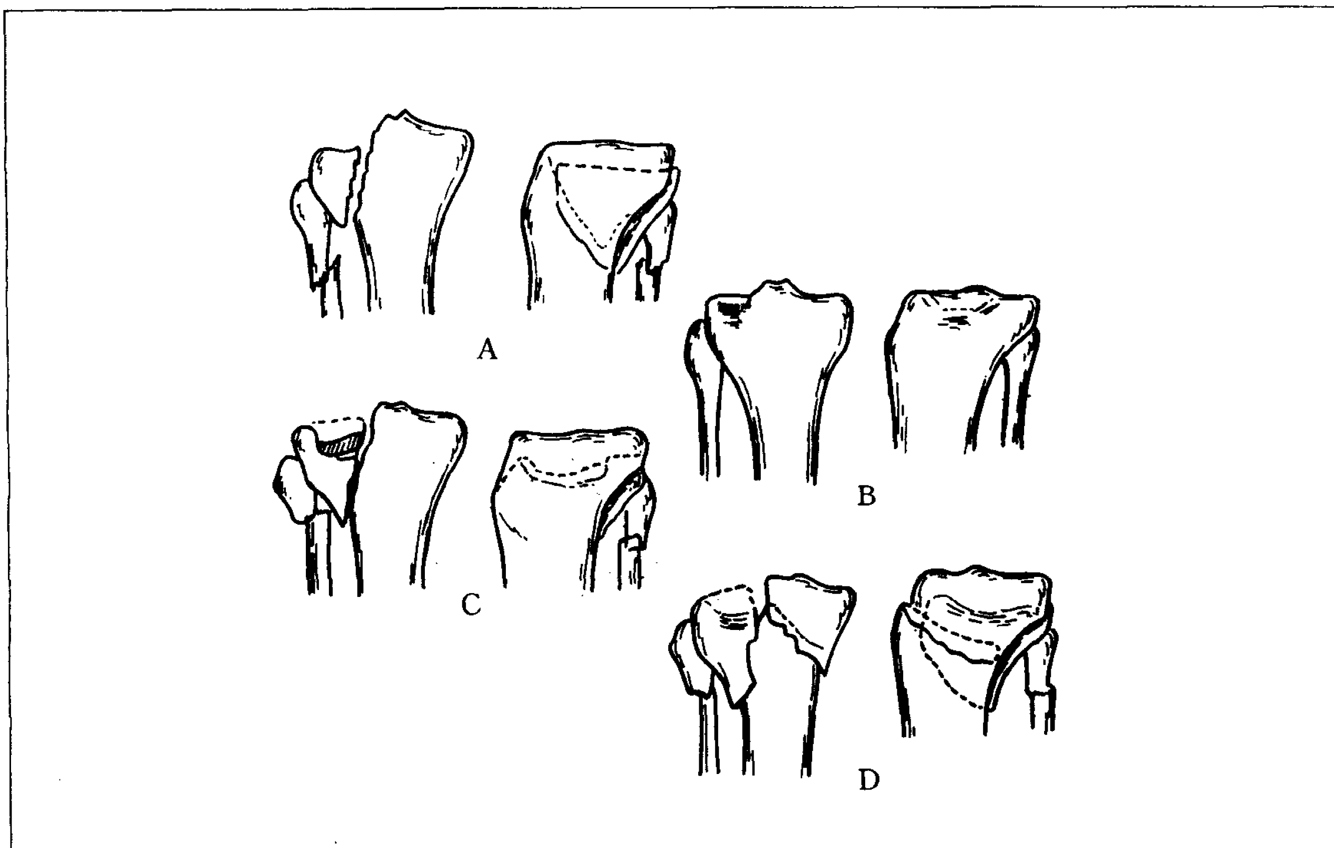


图 8-7-1 胫骨平台骨折的分类

A—Ⅰ型:楔形骨折;B—Ⅱ型:压缩骨折;C—Ⅲ型:压缩及楔形混合型骨折;D—Ⅳ型:T 或 Y 型粉碎骨折

8.7.1 胫骨平台骨折内固定术

Internal Fixation for Fraction of Tibiat Plateau

平台骨折的切开复位内固定的治疗有不同意见,也取决于医师的看法与手术方法,还要考虑病人年龄、全身和局部状态、并发损伤及对功能的要求。与踝部骨折的治疗相比较,则不一定完全解剖对位。轻度成角畸形,尤其是外侧关节面,可能不会导致后期关节退变,而可以被接受。

骨折移位严重,关节面下陷、压缩骨折、关节面不平整、骨块向外裂开移位等情况存在时,或手法及牵引下整复失败,则适应手术内固定治疗。但严重粉碎性骨折难以内固定时,则只能先行牵引,日后酌情考虑关节融合术。

【适应证】

(1)成角畸形>10°,很可能发生骨关节病。

(2)伴有腓骨颈骨折,即令手法整复也易再移位,适宜手术。

(3)复位后骨折片分离>4mm。

(4)松质骨压缩,关节面塌陷>6~8mm。

(5)外翻畸形(应力试验)>5°。

(6)合并有副韧带、十字韧带损伤等不稳定因素,应同时修复。

【术前准备】

(1)伤后尽早手术,如已超过 24h,宜等待 5~7d,消肿后方施术。尽可能在 2 周内进行手术,否则将不易整复。

(2)暂未手术前,宜于牵引或适当固定,以维持骨折对位及制动。

【麻醉与体位】

（1）硬膜外或腰麻。

（2）仰卧位，屈膝 45°。

【手术步骤】

（1）切口：根据骨折类型和所用内固定方法采用不同切口。

①髌旁切口：自髌外上角上 2cm 起，沿股直肌内或外侧缘向下，弧形绕过髌内或外缘，沿髌韧带内或外缘至胫骨结节或外侧及胫骨前。如扩大显露，还可向上下延伸。

沿切口切开皮肤，向两侧游离皮瓣，显露髌骨内及外缘。根据需要，可切开髌骨内或外侧关节囊及滑膜，显露关节。再切开胫骨骨膜，骨膜下剥离，即显露胫骨内或外髁（图 1）。

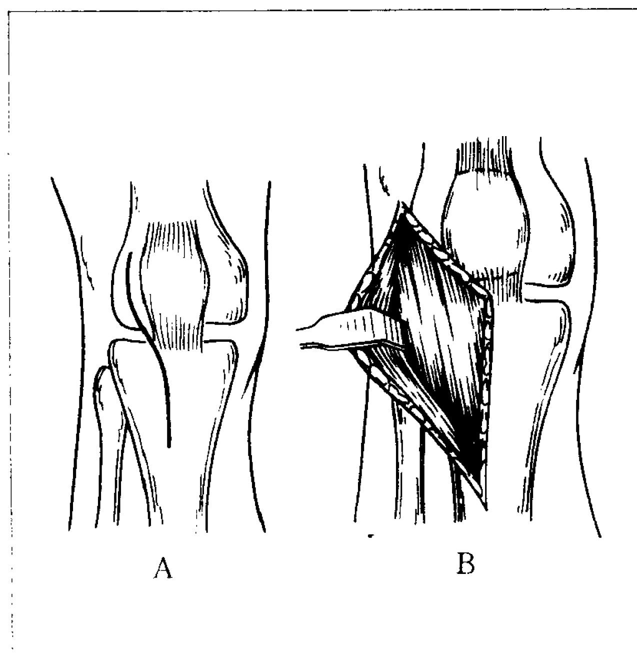


图 1
A—切口；B—翻起皮瓣，显露髂胫束

②弧形切口 切口上臂经髌骨与胫骨平台间中点，下臂弯向下至胫骨前结节外或内侧，两臂交角 120°。此即所谓前侧大 S 形切口。

切开皮肤各层，再切开关节囊及骨膜，即可显露胫骨髁部（图 2）。

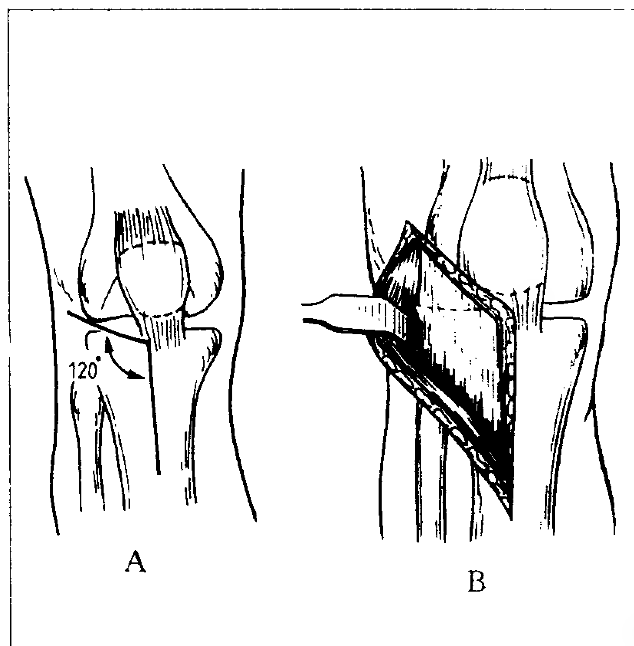


图 2
A—切口；B—与肌纤维平行切开髂胫束

③三叉形切口（Mercedes）需同时进入两侧平台时，可在弧形切口下增加第三臂，即为三叉形切口。三个皮瓣交角均为 120°，交点在髌下韧带中部髌骨下极与胫骨结节中点。交角不宜在髌骨或胫骨结节，皮肤及皮下组织也不宜分层剥离，以免切口皮肤边缘坏死（图 3）。

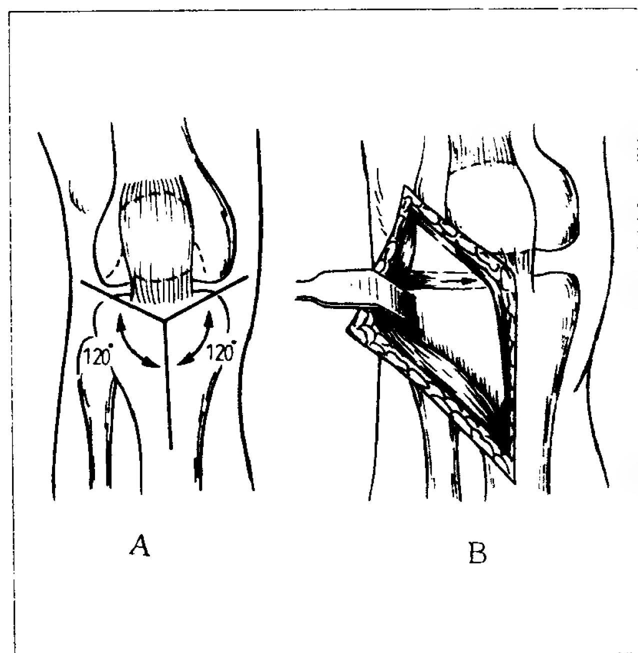


图 3
A—切口；B—胫骨平台与半月板附着点之间切开关节囊向上牵开显露平台关节面。

（2）显露：根据骨折的不同部位、类型和内固定方法，选择不同入路。如显露外侧胫骨平台处理压缩型或混合型骨折并探查关节面及胫骨干外侧骨皮质时，可将部分伸肌腱在其近侧附丽处翻转。如显露外侧胫骨平台的关节软骨，则在半月板下切开关节囊。同法可显露胫骨内侧平台（图 4）。

（3）整复与内固定：各型骨折不同处理。

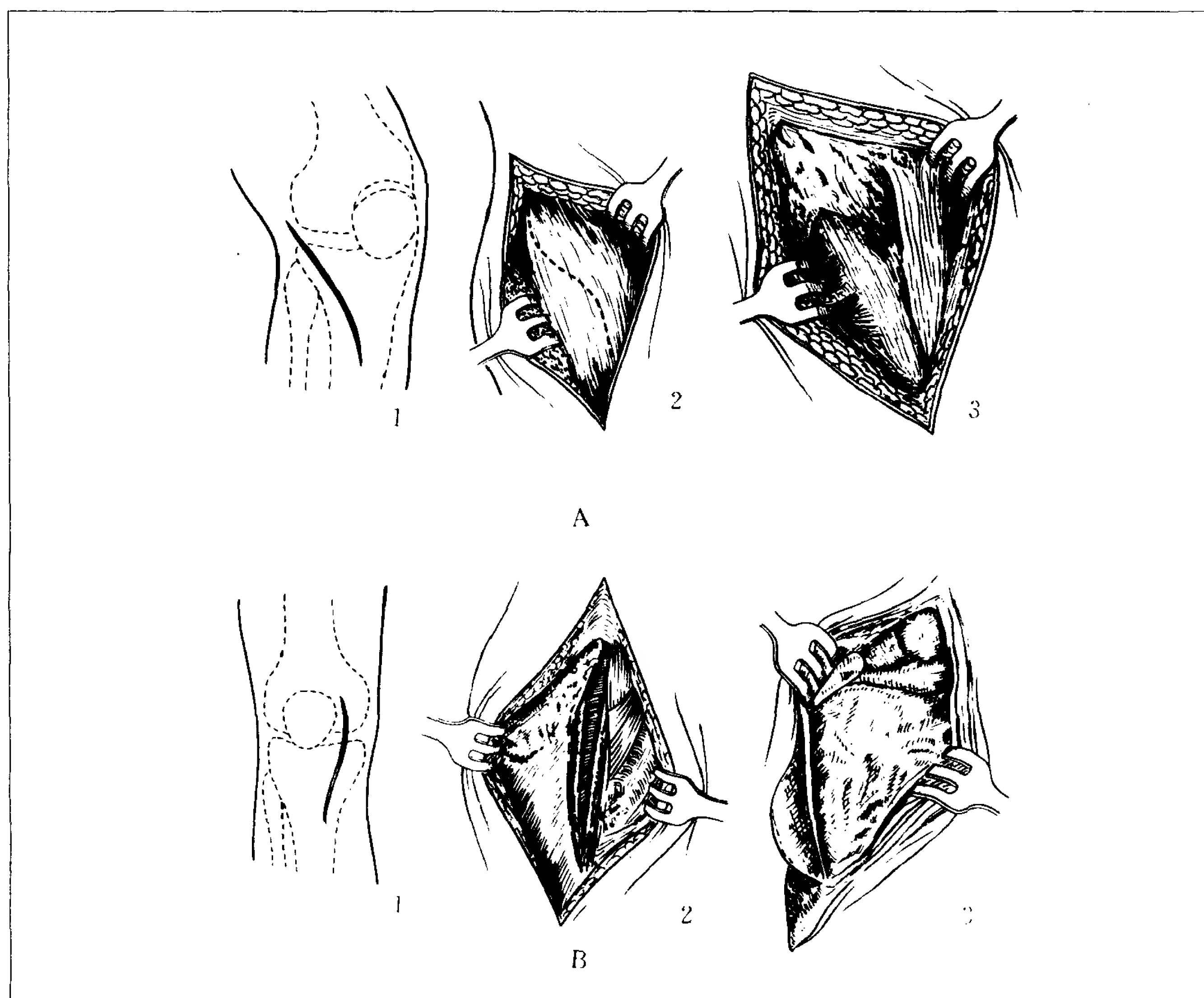


图 4

A.外髁：1—切口；2—骨膜斜形切口；3—骨膜下剥露，显示外髁

B.—内髁：1—切口；2—切开肌层、滑膜及骨膜；3—骨膜下剥露、显示内髁半月板及股骨内髁

8.7.1.1 胫骨外髁骨折内固定术

Internal Fixation for Fracture of Lateral Condyle

常见Ⅰ型（即楔形骨折）与Ⅱ型（即压缩骨折）。多发生在外侧，有时Ⅰ型与Ⅱ型并存（即混合型）。

【手术步骤】

（1）Ⅰ型楔形骨折：多发生在外侧，也可在内侧。

显露胫骨外髁及平台部分，牵引并内收小腿，以增大股胫间距。仔细探查骨折情况，并进行复位，力求达到解剖对位，关节面平整。从骨块外侧沿胫骨横轴方向距平台下0.5cm处钻孔至对侧，在该处作小切口，穿一螺栓拧紧固定。也可用1～2枚拉力螺钉。为避免负重过大和产生外翻畸形，则可加用钢

板、T或L型钢板作支柱，增加牢固程度(图1)。

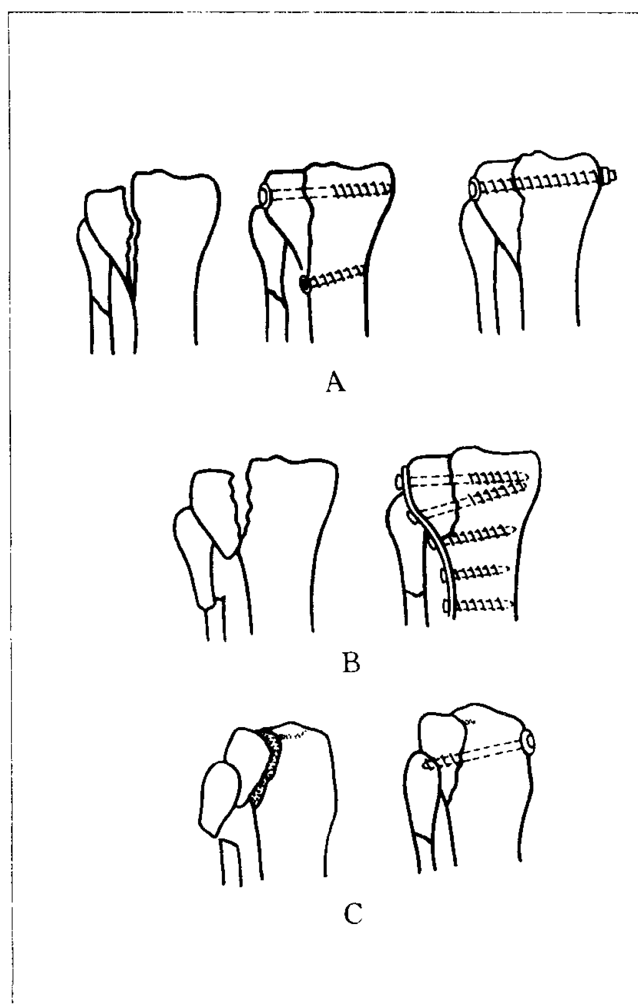


图 1

A—用近侧拉力螺钉加压固定，骨折尖部用低位皮质螺钉，或用螺栓；B—用支柱钢板内固定；C—后侧楔形骨折用螺钉固定

术后微屈膝部石膏固定3～4周。

(2)Ⅱ型压缩骨折：多发生在外侧平台，整复可不在腓骨前沿胫骨髁下面胫骨前面开窗，经此向上推，整复压缩的关节面。掀起后，在干骺端遗留的缺损处，用自身或骨库骨填充。一般用螺钉横穿以加固定与对位，最好用拉力螺钉或螺栓(图2)。

(3)Ⅲ型即混合型(压缩与楔形)骨折：处理与Ⅱ型压缩骨折相同。开窗较易，薄的破裂的前侧皮质小骨片可以去除。整复后用1～2枚螺钉或螺栓固定。开窗处以松质骨填充，并协助支撑掀起的关节面。最后加用支柱钢板完成内固定(图3)。

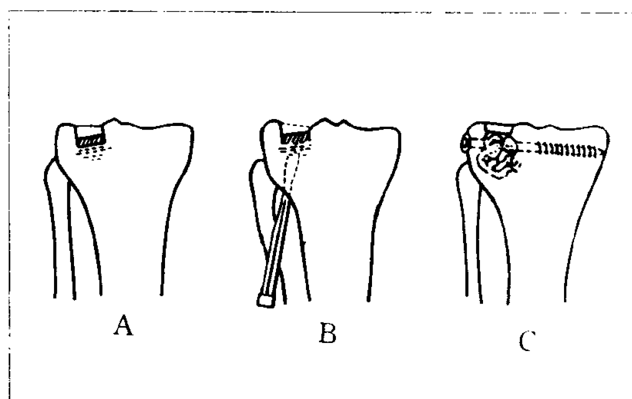


图 2

A—压缩骨折；B—外髁部分开窗，掀起骨折块；C—缺损处植骨，螺钉或螺栓内固定

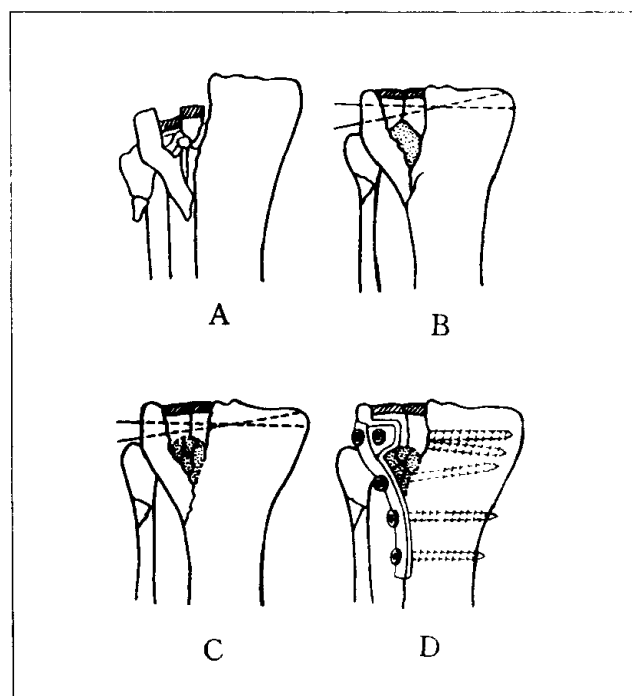


图 3

A—楔形与压缩联合骨折；B—整复骨折，克氏针暂时固定；C—植骨；D—支柱钢板内固定(或用L形、T形板)

8.7.1.2 胫骨内髁骨折内固定术

Internal Fixation for Fracture of Medial Condyle

Ⅰ型楔形骨折常发生在外及后侧。如在内侧，则出现相应的内翻畸形，骨折面可能在冠状面或矢状面。

Ⅱ型压缩骨折很少发生在内髁平台。

Ⅲ型压缩与楔形混合型骨折，平台增宽，

前或后部出现压缩。

【手术步骤】

作相应的内侧切口，显露与处理同 8.7.1.1“胫骨外髁骨折内固定术”。

8.7.1.3 胫骨髁间骨折内固定术

Internal Fixalion for Intercondylar Fracture

此即Ⅳ型骨折，呈 T 或 Y 形粉碎型。大多数内侧平台很少发生压缩，保留了鹅足的附着点与髁间隆凸一起断裂，故有可能将之固定于胫骨结节。相反在外侧则多呈广泛粉碎骨折。

【手术步骤】

同 8.7.1.1“胫骨外髁骨折内固定术”的Ⅲ型骨折。采用三叉形切口。如伴有髁间隆凸撕脱，需更广泛显露，可在髌骨下韧带作 Z 形切开，将韧带、髌下脂肪垫与半月板一起抬起；或作胫骨结节截骨，向上翻起髌骨，但尽可能保留两侧半月板。

重建与固定与任何关节内骨折相同，先重建胫骨平台，然后与骨干连接。整复后可先用克氏针暂时固定，然后用支柱钢板、螺钉或螺栓固定。干骺端缺损处必须植骨填充，损伤的半月板与副韧带予以修复(图 1)。

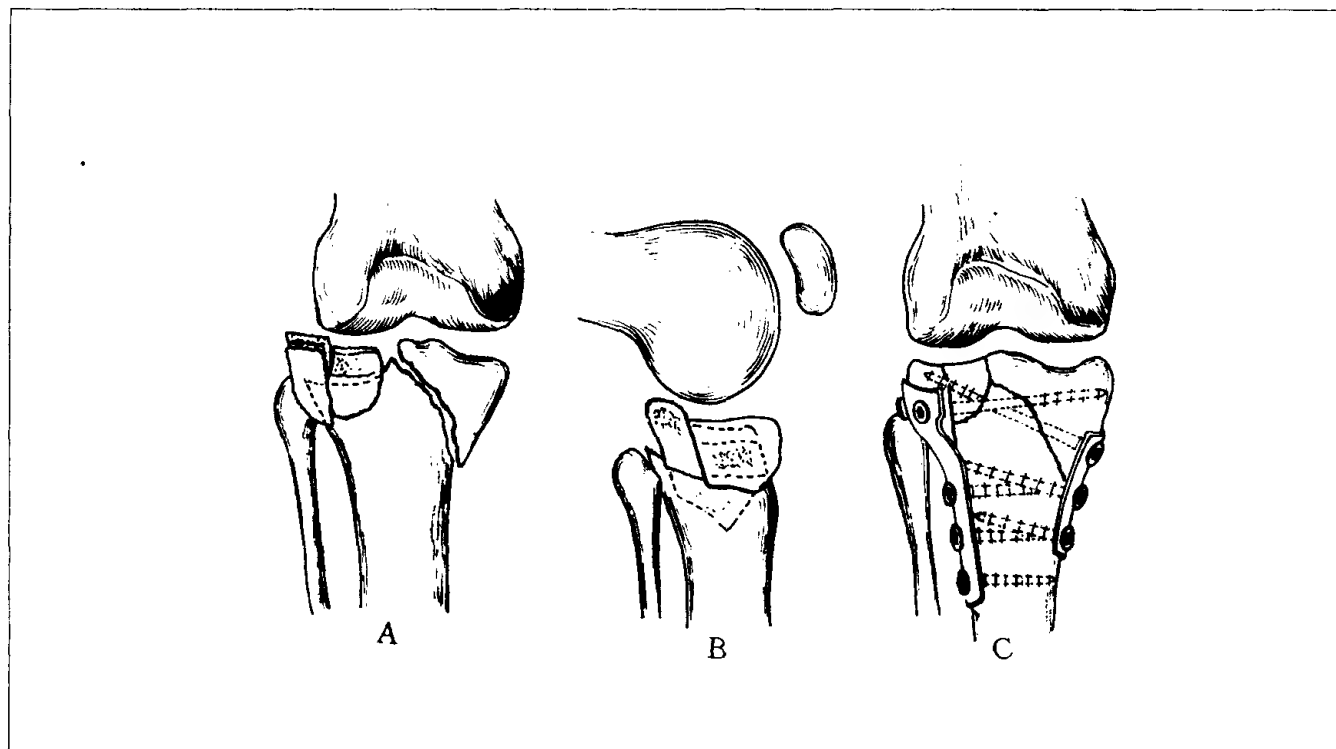


图 1

A—骨折正位观；B—骨折侧位观；C—切开复位，小的内侧及大的外侧支柱钢板固定，避免损伤完整的内侧胫骨平台，也可用 L 形钢板或螺栓与钢板联合使用

8.7.1.4 胫骨结节撕脱骨折内固定术

Internal Fixation for Avulsion Fracture of Tibial Tubercle

此为髌韧带损伤所发生的附丽处撕脱伤。胫骨结节骨块有撕裂。

【手术步骤】

(1)在髌韧带旁作纵切口以显露，如骨折片较大，可在伸膝位复位，用一枚螺钉固定。如骨折片小，无法内固定，可将周围软组织缝合于原位(图 1)。

(2)伸位石膏固定 3～4 周。

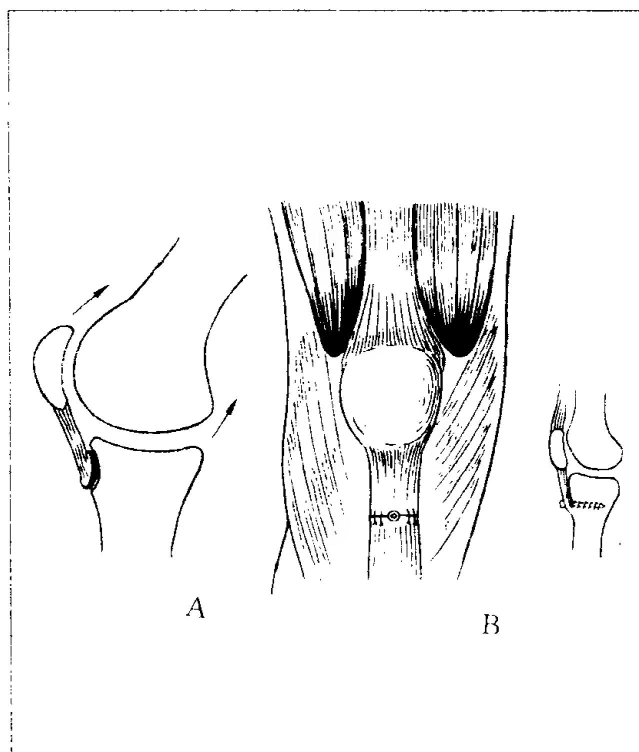


图 1
A—胫骨结节撕脱;B—螺针固定

8.7.1.5 胫骨髁间隆凸撕脱骨折内固定术
Internal Fixation for Avulsion Fracture of Intercondylar Eminence of Tibia

前十字韧带断裂时，常可连同其附着处的髁间隆凸一并撕脱。适于早期修复，否则将后遗屈曲畸形。

【手术步骤】

(1)作膝前内纵切口，显露关节腔，将髌骨推向外侧，稍屈膝，即可显露撕裂处。

(2)如撕脱片较大，可予复位，用一枚螺钉(4mm)固定于原位。如骨片小，可在胫骨内髁前内面、距软骨面 2cm 处向髁间隆凸即前十字韧带附着部，钻 2 个平行骨孔，孔距 1cm。然后用细钢丝缝合骨片及韧带断端，分别从骨孔穿出，拧紧后，于胫骨前内打结(图 1)。

(3)清洗后，分层缝合切口，屈膝 30°位石膏固定 4～5 周。

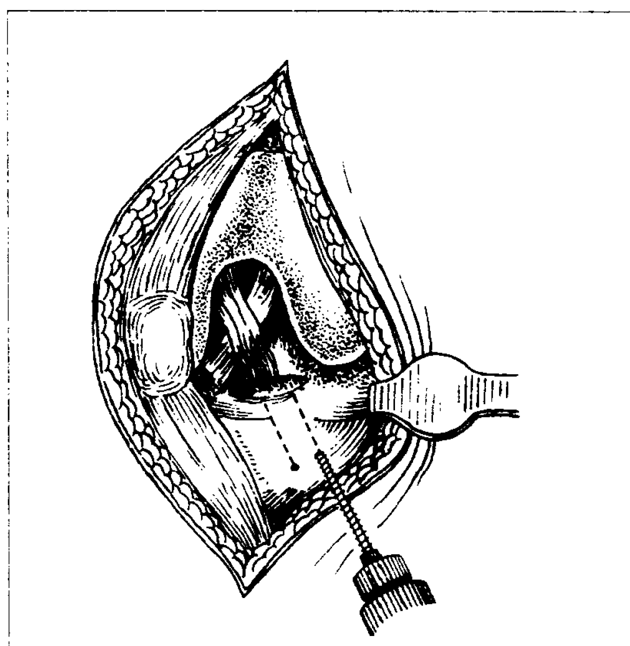


图 1

【术中注意要点】

(1)除平台骨折本身外，伴发半月板、副韧带、十字韧带损伤，均需同时处理，避免发生后遗症。

(2)外髁骨折，如并发腓骨颈骨折，也应同时整复。

(3)力求恢复关节软骨面的完整，更不能在操作中增加其损伤。如有骨缺损，必须植骨填充。

(4)切口处皮肤不过多剥离或牵拉，避免发生坏死。

【术后处理】

(1)术后微屈膝位石膏固定。

(2)早期活动锻炼肌肉，外固定制动 3～5 周。一般 4～8 周不负重活动。如有压缩，更不能过早负重，待骨愈合坚实后，一般 3～5 月方可负重。

8.8 胫骨干骨折
Fractures of the Tibial Shaft

胫腓骨是长管状骨中最常发生骨折的部

位，约占全身骨折的13.7%。其中以胫腓双骨折最多，胫骨骨折次之，单纯腓骨骨折最少。

胫骨干上1/3呈三棱柱形，下1/3为四方形，中1/3是两端移行部位，较细弱。胫骨干骨折受直接外力较多，当重物撞击或压轧小腿时，骨折发生在外力作用部位，常合并同水平腓骨骨折。间接外力如小腿受屈折或扭转力，易在胫骨中下1/3交界处发生骨折，多数是斜形或螺旋形。胫骨下1/3直接位于皮下，该部骨折易为开放性。

小腿主要以胫骨承重，胫骨上下承重关节面与胫骨干的轴线垂直。胫骨干有任何程度成角畸形均可使关节面倾斜，如果胫骨干骨折在旋转或成角位畸形愈后，势必使膝和踝功能失调，行走不便。成角和旋转畸形均使关节易继发创伤性关节炎，治疗时须保证骨折的正确对位和对线。胫骨中下段直接位于皮下，周围软组织少，血供不佳。一旦骨折，滋养动脉多随之断裂，骨折远侧段血供主要依靠骨膜动脉，对骨质再生起一定作用，但往往使骨折不易愈合。开放复位时，由于剥离骨膜，仅有的骨膜动脉有时也遭破坏，使骨折愈合过程缓慢，甚至不愈合。

胫腓骨与骨间膜形成四个筋膜鞘(间隔)这些间隔被骨性结构，骨间膜或深筋膜所包绕。骨折后的血肿及肌肉挫伤后的进行肿胀均可使间隔内压力增高，缺乏弹性的筋膜如果仍保持相对完整，则此种高压难以释放而发生筋膜间隔综合征。小腿筋膜间隔综合征是发生这种严重并发症的最常见部位。而某些不恰当的治疗可能会导致或加重筋膜间隔综合征，造成血循环和神经机能障碍。严重者甚至发生肢体缺血性坏死。因而在临床诊治中需引起足够的重视。

与发生在身体其他部位的骨折一样，胫骨干骨折的治疗也可分闭合复位外固定，外固定架固定及开放复位内固定三类。随着内固定材料和技术的不断发展及人们对骨折后功能恢复时间及程度要求的不断提高，开放复位内固定有逐渐增多的趋势。介绍以下几种常用的手术方法。

8.8.1 胫骨干骨折螺丝钉内固定术

Internal Fixation for Fractures of the Tibial Shaft by Screw

胫骨干骨折螺丝钉内固定能提供一种简单易行的“骨缝合”，在维持骨折对位，防止斜形，螺旋形骨折下滑，短缩畸形方面起一定作用。

【适应证】

胫骨干中下段斜形，螺旋形及有蝶形骨折片的粉碎性骨折。

【禁忌证】

胫骨干横断，严重粉碎骨折。

【术前准备】

(1)详细了解伤情，根据X线片选用合适的螺丝钉。

(2)开放性骨折者术前应静脉滴注抗生素。

【麻醉与体位】

硬膜外麻醉或腰麻，平卧位。

【手术步骤】

(1)切口：胫骨嵴外侧切口，以骨折部位为中心，长约12cm。

(2)显露骨折：沿上述切口切开皮肤，皮下组织和深筋膜。将小腿前肌群向胫骨外侧拉开，清除血肿，暴露骨折。注意尽可能保留骨膜附着。

(3)复位：用持骨钳牵引使骨折正确复位，并用夹持钳保持位置。若为蝶形骨折应先将蝶形骨折片与一个主要的骨折段对合，形成两个骨折段，再行固定。

近年来更推荐皮质骨螺丝钉。

(4)固定：应用加压螺钉固定。在近侧皮质骨上用4.5mm钻头打孔，并用埋头器扩

大骨孔外缘。近侧皮质骨上用 3.62mm 钻头打孔并用攻丝锥扩孔。选用皮质骨螺钉加压固定(图 1)。

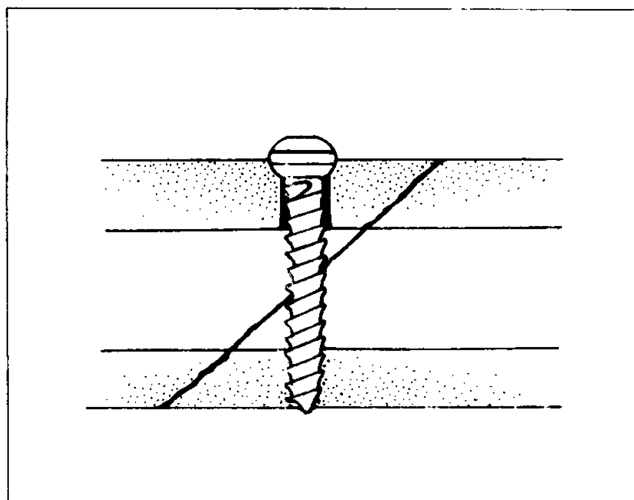


图 1

因斜形骨折或螺旋形骨折的长度不同，螺丝钉的用数应视实际情况而定。斜形骨折和螺旋形骨折应注意：所有螺丝钉都必须与胫骨干长轴保持垂直，这样才能产生骨片间的加压作用及克服剪切力。(图 2)。在带有蝶形骨片的粉碎性骨折则有所不同。一般认为其固定两主要骨块的螺丝钉应保持与骨干长轴垂直。而其他螺丝钉应处于骨干长轴线的垂直线和骨折平面垂直线的角平分线上(图 3)。

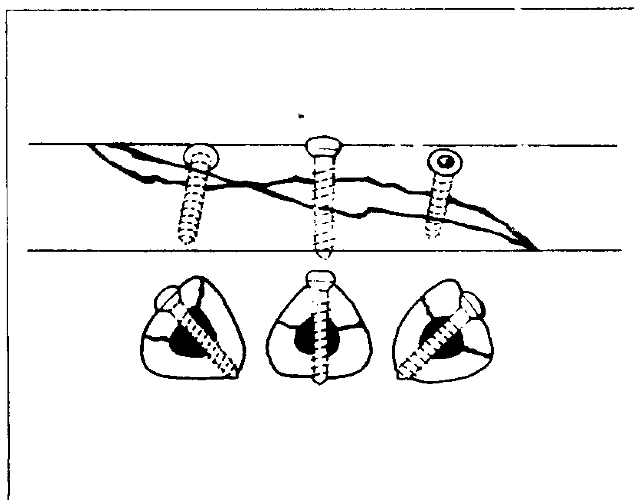


图 2

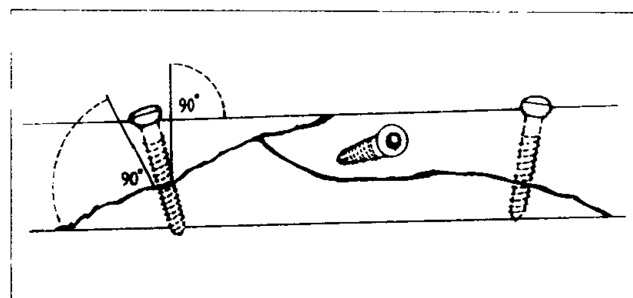


图 3

(5)缝合：用生理盐水冲洗伤口。尽可能用软组织覆盖住螺丝钉头。若为开放性骨折，应放置皮片或皮管引流。引流条出口尽可能不从手术切口经过，而在软组织较丰厚处做切口，以利引流口和手术切口的愈合。

(6)石膏固定：伤口缝合完毕应即行下肢长腿石膏托固定。取膝关节轻度屈曲，踝关节中立位。

【术中注意要点】

术中应根据骨折的实际形态、移位等选择恰当的螺丝钉固定方式。

【术后处理】

术后外固定需确实可靠。一般长腿石膏托可在 2 周时更换为管型石膏同时观察伤口愈合情况拆除缝线。术后 4 周可在拐杖保护下逐渐行走，并逐步负重。一般外固定需持续至术后 3～4 个月骨折完全愈合时。

【主要并发症】

主要并发症是术后骨折端的移位。其原因可能是术中存在的问题：如钻头、螺攻、螺丝钉不配套；螺丝钉过短；螺丝钉方向不对等等，导致了抗压能力的减弱。其次，术后石膏固定不确实，术后行走，负重过早或外固定去除过早等也是重要原因。

8.8.2 胫骨干骨折钢板螺丝钉固定术

Internal Fixation of Fractures of the Tibial Shaft by Plate

钢板螺丝钉内固定是四肢长骨骨干骨折

的常用方法。其适应范围较广,固定确实时效果较好。但对所用钢板螺丝钉及术中技术要求均较高。

【适应证】

适用于短斜及横断骨折,蝶形骨折。

【禁忌证】

软组织损伤严重不能为钢板提供有效覆盖者。

【术前准备】

(1)详细了解伤情,选择合适的动力性加压接骨板螺丝钉。如果骨折靠近骨干的两端,则钢板需预弯。但要注意弯曲只能在螺丝孔间而不能通过螺丝孔,以免降低钢板的强度。

(2)开放性骨折者术前应静脉滴注抗生素。

【麻醉与体位】

硬膜外麻醉或腰麻。病人平卧位。

【手术步骤】

(1))切口:胫骨嵴外侧切口,以骨折部位为中心。长度按所用钢板长度而定,约15~20cm。

(2)暴露骨折:沿上述切口切开皮肤,皮下组织和深筋膜,将小腿前肌群向外侧拉开,清除血肿,暴露骨折。注意尽可能保留骨膜附连。

(3)复位:用持骨钳牵引使骨折正确复位,并用夹持钳保持位置。若为粉碎性骨折,应先使小骨折片与一个主要的骨折段对合,使形成两个骨折段,再行对合。较小的游离骨片可暂取出。

(4)固定:用两把持骨钳使骨折保持正确对位。将接骨板安放就位,用第三把钳子与前两把钳子呈90°夹住接骨板。确认接骨板已处于骨折的中间位,即可开始钻孔上螺丝钉。具体操作见5.2.3.2“轴向加压原理”。

在横断骨折,一般需用6枚螺丝钉:在斜形,螺旋形,粉碎性及多段骨折可能需8枚螺丝钉甚至更多。关于接骨板放置的位置一直有争论。原先认为小腿接骨板应放在外侧,因为此处肌肉较丰厚,能提供良好的软组织覆盖,保护。但近来有观点认为,胫骨骨折后的移位常是向前内侧成角,因此其外侧是软组织绞链所在,对维持骨折稳定和血液供应均有重要意义,故不应予手术破坏,接骨板置于胫骨干内侧更为合理。为了避免后期的伤口愈合不良,接骨板外露,有作者主张作内侧圆弧形切口,以弧形皮瓣覆盖保护接骨板。

(5)缝合:以生理盐水冲洗伤口。缝合时应有尽可能多的软组织覆盖住接骨板。开放性骨折常规放置引流条。

(6)石膏固定:同8.8.1“胫骨干骨折螺丝钉内固定术”。

【术中注意要点】

接骨板,螺丝钉选择要合适,安放需正确无误。否则不但难以起到骨折片间加压作用。还可能致骨折片间分离,影响骨折愈合。

【术后处理】

同8.8.1“胫骨干骨折螺丝钉内固定术”。

【主要并发症】

主要并发症是接骨板外露,如局部感染可致内固定失败。接骨板外露的主要原因是小腿软组织原发损伤严重,接骨板位置放置不当或未注意软组织覆盖。一般认为局限的、感染不严重的钢板外露可经过局部抗生素治疗,局部皮瓣转移或游离皮瓣移植而覆盖,而感染严重时,接骨板需取除。

8.8.3 胫骨干骨折的髓内钉内固定术

Internal Fixation of Fractures of the Tibia Shaft Intramedullary Nail

髓内钉用于下肢骨干骨折的治疗有其独特的优越性,因直立位人体的重力作用会使骨折端压缩,弥补了髓内钉固定可能存在的骨折端接触不紧密的弱点。因此,目前在胫骨干骨折的治疗中,髓内钉发挥着重要的作用。

能用于胫骨干骨折的髓内钉有多种，如常用的 Ender 钉、Lottes 钉、矩形钉等。其打入方式大同小异。按插入途径一般可分上入式和下入式，甚至可一上一下式；按是否暴露骨折端分开放插钉法和闭合插钉法。以下主要介绍矩形钉的上入式开放插钉法。

【适应证】

胫骨干中段骨折，及踝关节 8～10cm 以上的下段骨折。

【禁忌证】

胫骨上段骨折；距踝关节 8～10cm 以内的骨折；严重粉碎骨折。

【术前准备】

(1)了解伤情，根据 X 线片挑选适当长度和宽度的髓内钉。其长度为胫骨结节至内踝上 3cm；其宽度应与髓腔最窄处相仿。

(2)开放性骨折者术前应静脉滴注抗生素。

【麻醉与体位】

硬膜外麻醉或腰麻。病人平卧位。

【手术步骤】

(1)切口：胫骨结节两侧倒八字形切口，长约 2.5～4cm(图 1)。

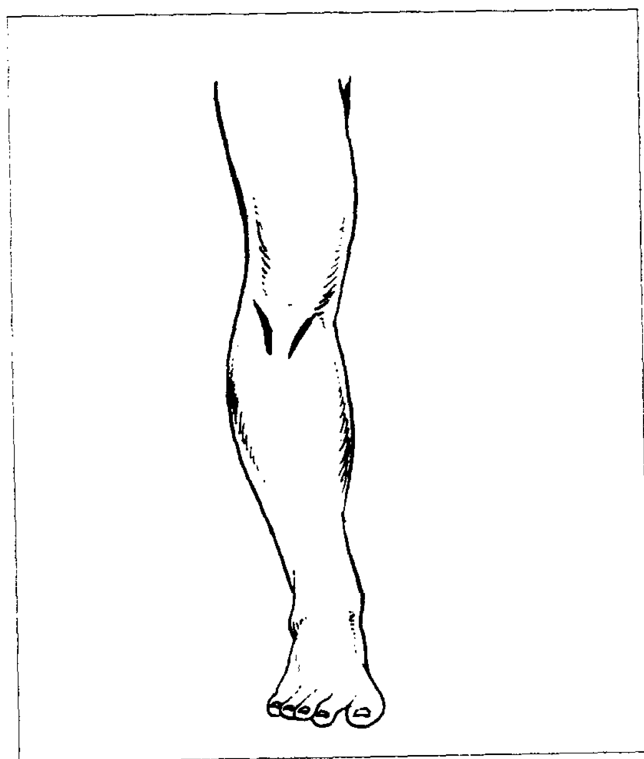


图 1

(2)开槽：全层切开皮肤，皮下组织直达骨膜。用 10mm 宽的骨刀或骨凿在胫骨结节平面两侧分别斜向髓腔内下方凿穿骨皮质，形成 3mm×10mm 的槽口。一般进入髓腔后阻力变小，有带脂肪的骨髓流出。拔除骨刀后在两侧各插入一根预先弯成浅弧形的矩形钉。注意调整双钉进入的角度，并保持钉尾高度的一致。然后将双钉同时徐徐打入。测量皮外矩形钉的长度，估计钉尖距骨折端的距离。当钉尖接近骨折端时，停止打入。

(3)切开复位：以骨折端为中心作小腿前外侧弧形切口，约 5cm 长。清除骨折端嵌入的软组织、血块和细小游离骨片。此时在近骨折端髓腔内应看到两矩形钉的尖端。用持骨钳牵引远骨折段使之复位，并维持位置。在钉尾处轻轻锤击，使矩形钉头部通过骨折端；再锤击另一侧矩形钉尾，使其也达到远骨折段髓腔。此时应仔细检查。确定骨折对位依然良好，矩形钉未从骨折端穿出髓腔外，即可用较大的力量交替锤击两侧钉尾，直至大部分矩形钉进入骨内，皮质外仅留约 1.0cm(图 2)。若为闭合插钉法，则无需切开暴露骨折端。按上法将矩形钉插入髓腔并下行至骨折端时，在 X 线透视下牵引复位骨折。骨折对位满意后，由助手握住小腿维持对位，术者继续将矩形钉打入骨折段。

(4)缝合：冲洗手术切口。插钉口仅需全层缝合。骨折端应注意软组织覆盖。开放性骨折者创口应放置引流条。

(5)石膏固定：术后即以短腿石膏托固定。若因钉过细。骨折粉碎等而致内固定不确实时需用长腿管型石膏。

【术中注意要点】

开槽位置必须正确。偏前时易致胫骨结节劈裂；偏下而骨折位置较高时易致一侧骨皮质劈裂；另外，矩形钉打入时最好两枚矩形钉同时进行，或两侧交替进行，否则第 2 枚钉插入即困难。

【术后处理】

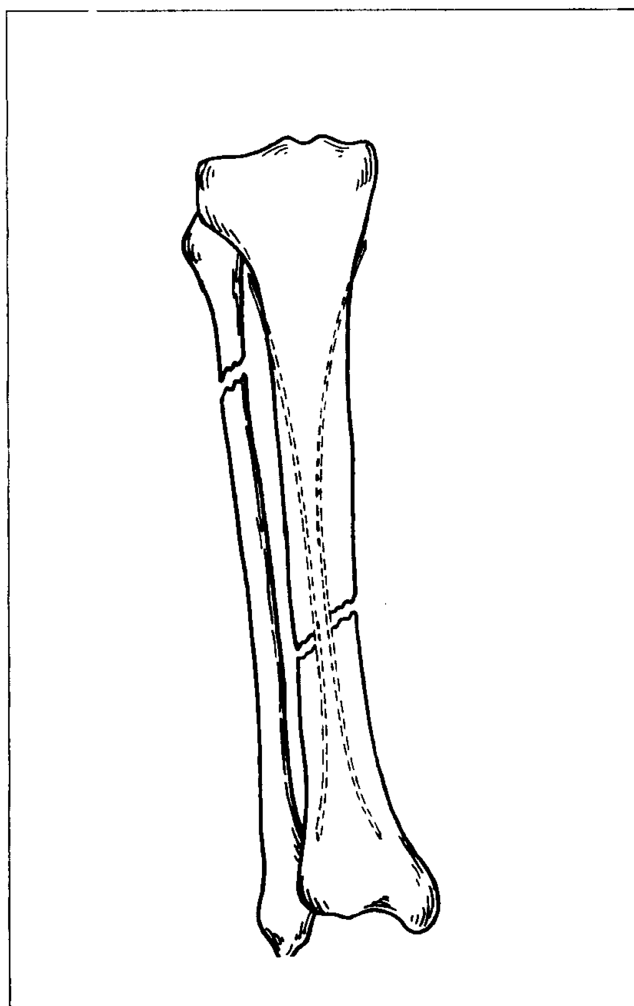


图 2

术后短腿石膏托固定。2～3 周后可扶拐行走。4 周后拆除外固定。6 周时可弃拐行走。

【主要并发症】

髓内钉固定的并发症大多与髓内钉不合适、手术技巧欠佳、术后处理失当等有关。如4%的骨折端畸形愈合（常见是侧方成角），其原因大多是矩形钉过细，或负重过早。

（刘植珊　应　明　顾雄华　梁雨田）

8.8.4 胫骨干骨折交锁髓内针固定术

Internal Fixation of Fractures of the Tibial Shaft by Interlocking Nail

交锁髓内针（又称插销髓内针、加压髓内针）用于治疗胫骨干、股骨干骨折是近二十年来开展的一种比较新的方法。其优点在于能够控制骨折部位的旋转剪力及纵向加压等，有利于骨折愈合，软组织剥离少于钢板内固定。但操作要求较高，需要 C 臂 X 线电视透视机监视。

【适应证】

闭合不稳定性骨折。

【禁忌证】

靠近胫骨两端及严重的粉碎性骨折。

【术前准备】

选择合适的髓内针，其长度可测量健侧胫骨结节至内踝的距离。如为开放性骨折，术前应静脉注抗菌素。

【麻醉与体位】

硬膜外麻醉。仰卧位，患肢屈髋 45°，屈膝 90°。

【手术步骤】

（1）切口：在髌腱内侧纵切口，长约 5cm。

（2）显露：切开皮肤及皮下组织，将髌腱向外侧牵开，显露胫骨结节上端，但不切开关节囊（图 1）。

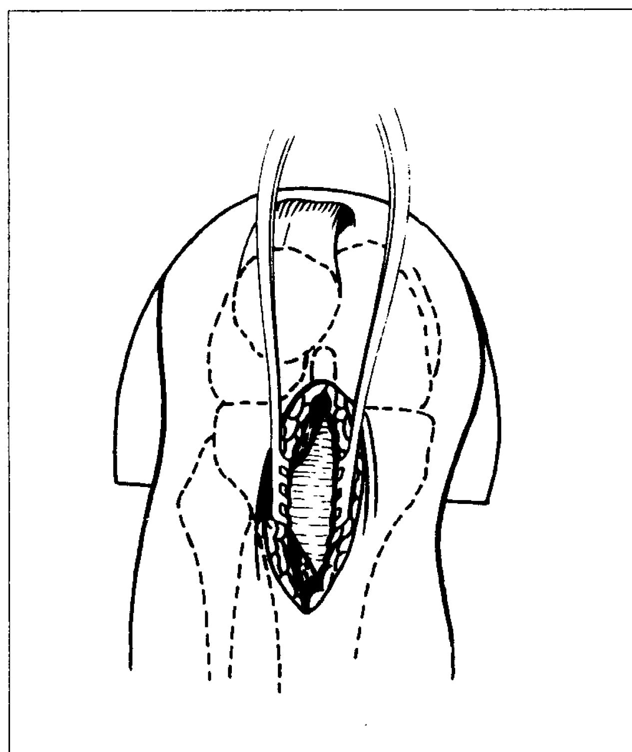


图 1

(3)整复骨折、交锁髓内针固定:①如为闭合骨折,可在X线电视透视下闭合手法复位。②如为开放性骨折,则应彻底清创,然后将骨折复位。③胫骨上端钻孔:用三棱锥在胫骨结节平面近髌韧带处沿胫骨纵轴钻孔,直到胫骨干髓腔内(图2)。④置导针:将一钝头导针插入胫骨髓腔通过骨折处至胫骨骨干远端。导针应居于髓腔中心。此时应进行X线透视核实。⑤扩大骨髓腔:选用较髓内针直径粗1cm的弹性髓腔锉套入导针,扩大胫骨中段狭窄部位髓腔。并通过骨折线直到骨干远端。如有骨折碎片则停止扩大,将髓腔锉推过碎骨片处,进入远端骨干再扩大髓腔(图3)。

(4)打入髓内针。将弹性髓腔锉拔出,保留导针于髓腔内,将选好的髓内针连接打入器将髓内针套上导针逐渐打入胫骨骨髓腔,注意髓内针两端的螺钉孔应恰好对准胫骨侧面(图4)。当髓内针远端接近骨折处应在X线透视下重新整复骨折。轻敲髓内针进入骨折远端一旦进入后,即将导针拔掉。

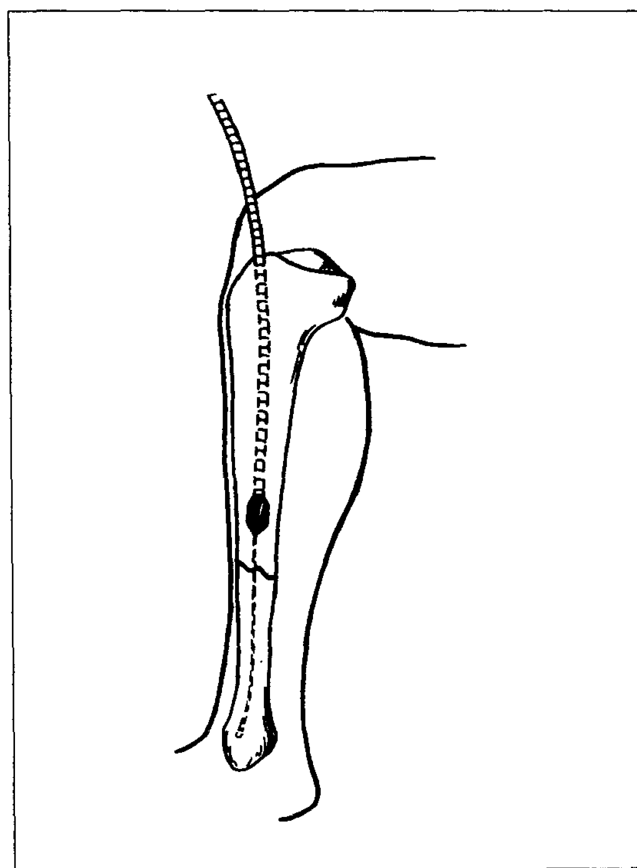


图 3

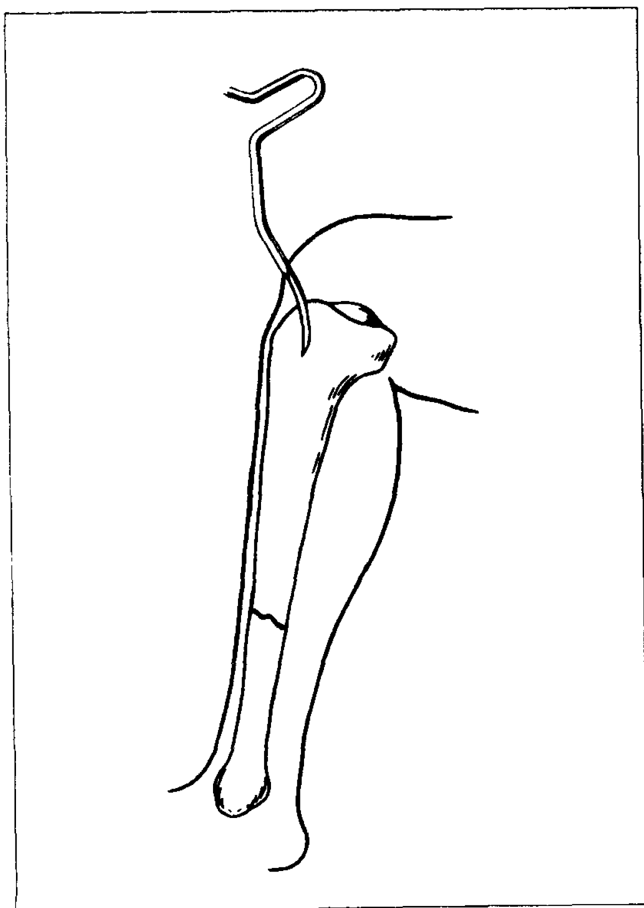


图 2

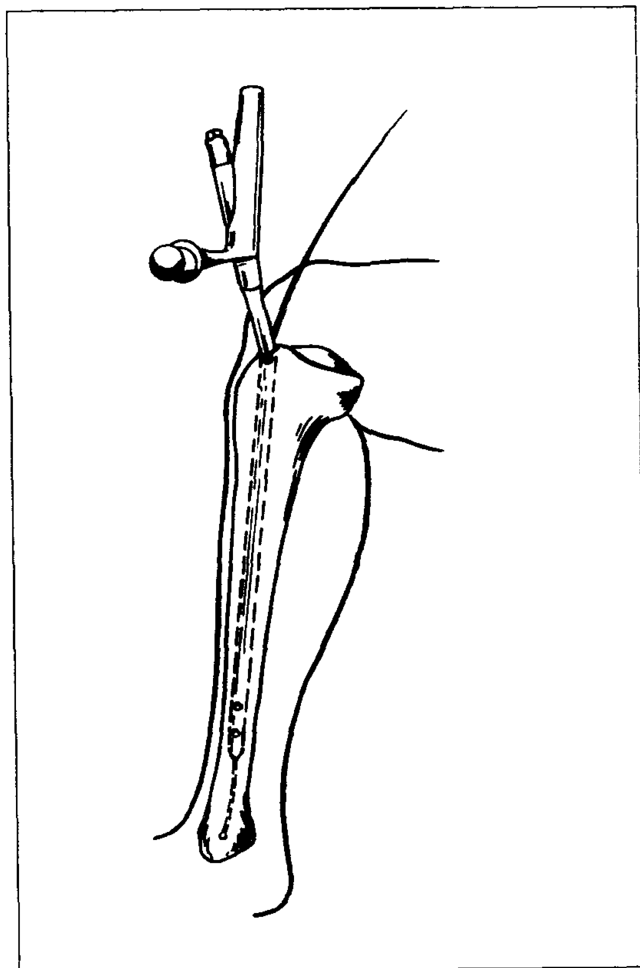


图 4

(5)拧入内锁螺丝钉：在X线电视透视下，在与髓内针侧孔对应的两端作小切口，长2～3cm，直达骨膜。用手摇钻或电钻打通与髓内针侧孔对应的胫骨内、外侧骨皮质。选择合适的螺丝钉，先上远端的2枚，使骨折端加压靠紧后，再上近端的2枚(图5)。如果骨折比较接近骨干两端，内锁螺丝钉仅在骨折一端固定2枚即可，另一端可不用螺丝钉固定，这样可起到动力性加压作用(图6)。

(6)缝合：冲洗切口，逐层缝合。如为粉碎性骨折，用下肢长腿石膏托固定屈膝15°位。

【术中注意要点】

(1)髓内针要合适。其长度为胫骨结节至踝关节面上方3cm左右，其粗细以能通过髓腔狭窄部为宜。

(2)上螺丝钉时应在电视透视指引下，对准髓内针的侧孔。

【术后处理】

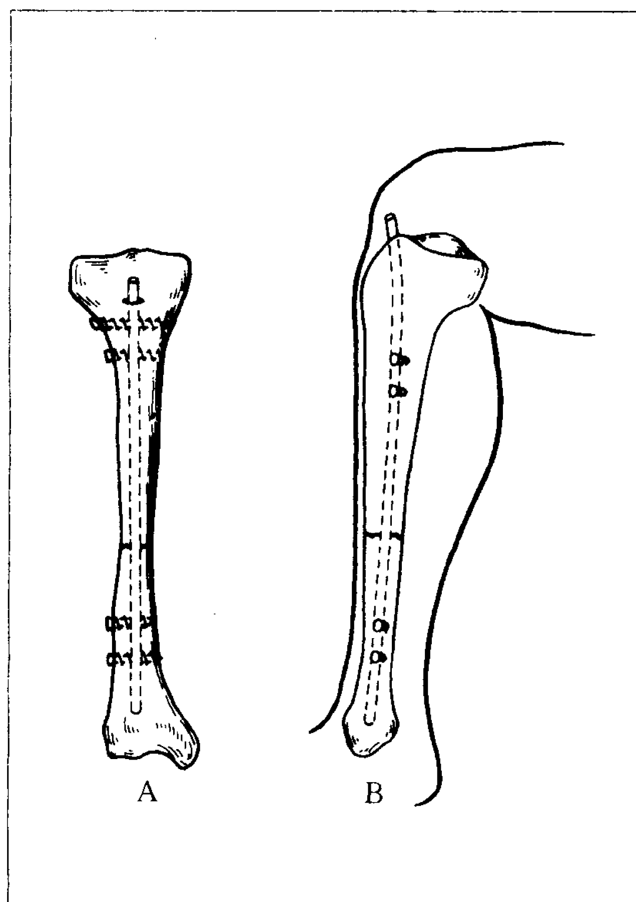


图 5
A—正面；B—侧面

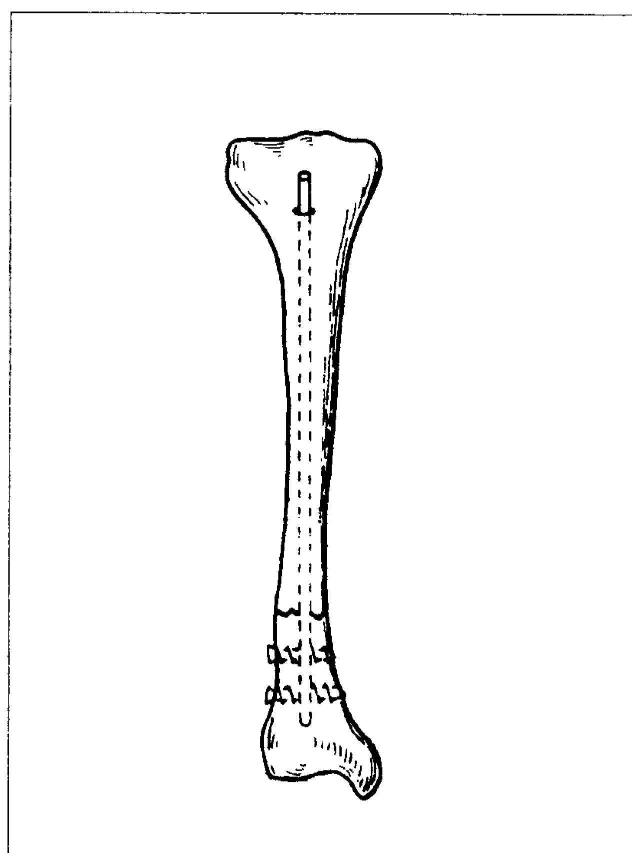


图 6

(1)如为横形或短螺旋形骨折经过固定比较稳定，可扶双拐早期活动，但患肢不负重。

(2)如为开放性粉碎性骨折，需用长腿石膏前后托固定，直至骨折线有连续性骨痂时方可扶双拐活动。

【主要并发症】

(1)感染：尤其是开放性骨折，伤口有污染，加之清创不彻底，很可能发生感染。故要求术中应彻底清创，用抗生素盐水冲洗伤口，关闭切口前松止血带，放引流条。

(2)髓内针折断：由于负重过早，骨折部位无连续性骨痂，髓内针的螺丝钉孔处是薄弱点，由于剪力的作用，很可能使髓内针在螺丝钉孔处折断。

(卢世璧　梁雨田)

8.9 踝关节骨折

Fracture of Ankle

踝关节由胫腓骨下端与距骨体上面组成，内外踝及副韧带维持其稳定。

侧副韧带控制距骨滚动。内侧三角形副韧带较强，有二层三部分，限制足外翻。外踝较长，内侧韧带又强，故足外翻动作小。反之，内踝短，外侧韧带弱，内翻动度较大，故外侧韧带损伤较多发。

距骨前面较宽，当距骨在背屈弧度上活动时，距骨与踝穴紧密接触，踝有轻度旋转动作。而当跟骨触地时，外踝及其韧带复合体所受剪力几等于1/4关节压力。

下胫腓韧带连结维持紧张的踝穴，在踝关节水平有较弱的前联合韧带连接胫骨前结节与外踝。强的后联合韧带则在外踝与胫骨间形成三角形。胫腓关节近侧则为骨间膜。

踝穴的完整主要依靠腓骨的正确长度及其在胫骨的腓骨切迹的实际位置，与完整的胫腓韧带，此包括前后韧带及骨间膜(图8-9-1)。

大多数踝部骨折是间接损伤，属关节内骨折，距骨可从踝穴内半脱位或脱位。一定的骨折类型伴有一定的韧带损伤。韧带断裂则又可有其止点的撕脱骨折。

一般韧带伤最常见，行军、劳动、锻炼时遭受较大暴力则可发生骨折。由于循环差、处于身体低位，易出现水肿，愈合及抗感染能力差，恢复时间长。伤及骨骼关节，又可引起畸形、僵直。

踝部骨折包括单踝、双踝、三踝、踝上和胫骨下关节面前缘骨折，并合并相应韧带伤与脱位。根据腓骨骨折的部位，可推断胫腓韧带连结的损伤。如外踝横折在胫距关节水平或其远侧，胫腓韧带、连接部、前后联合韧带与骨间膜常无损伤。如外踝螺旋骨折由踝关节水平处起始，向上延，则有胫腓韧带连接处断裂可能。如腓骨骨折高于踝关节，则常有胫腓联合韧带复合体的断裂或撕脱骨折，出现关节不稳。

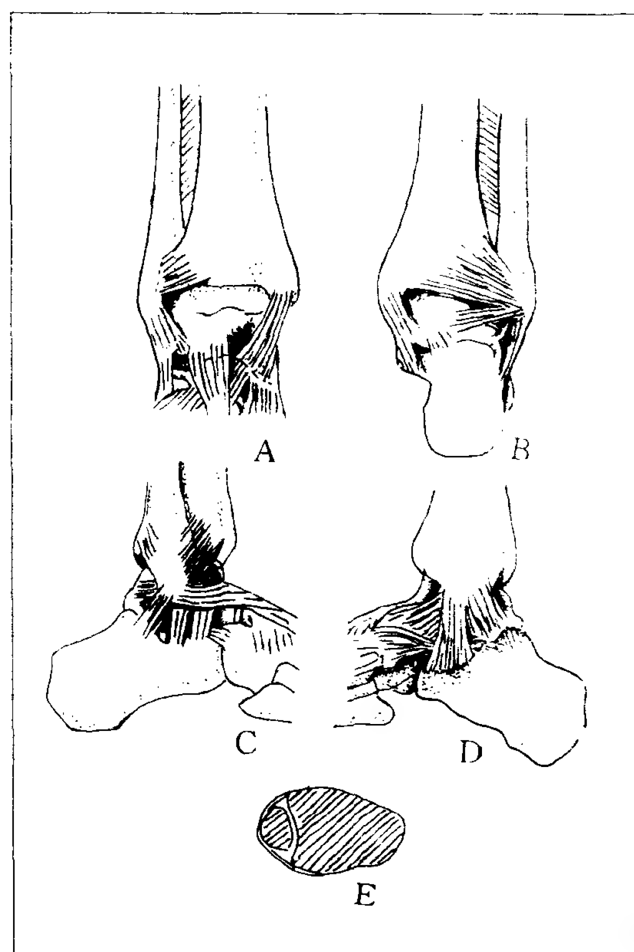


图8-9-1 踝部解剖特征

A—前面观：前联合韧带(胫腓韧带)及骨间膜；
B—后面观：后联合韧带(胫腓韧带)及骨间膜；
C—外侧副韧带：包括前、后腓距及腓跟韧带；
D—内侧副韧带：三角韧带二层三部分；
E—联合韧带水平横切面：外踝紧密对拢腓骨切迹

除踝部骨折与韧带损伤外，还应识别距骨内或外侧边缘的剪力骨折，此类骨折可有相当大的软骨折块或薄骨折片。

踝部骨折的诊断主要依据X线摄片。球管须对准踝关节中心，前后位投照小腿在内旋15°～25°位，使经踝轴线与X线底片平行。

如可疑距骨前结节损伤，则在小腿外旋45°位作前后及侧位投照，显示韧带损伤。单纯前腓距韧带伤在前后位片上不出现距骨内

翻，但腓距关节间隙增宽。只有外侧副韧带完全断裂，距骨才倾到内翻。

侧副韧带的隐性缺陷，在侧位片上可见到距骨向前移位(图 8-9-2)。

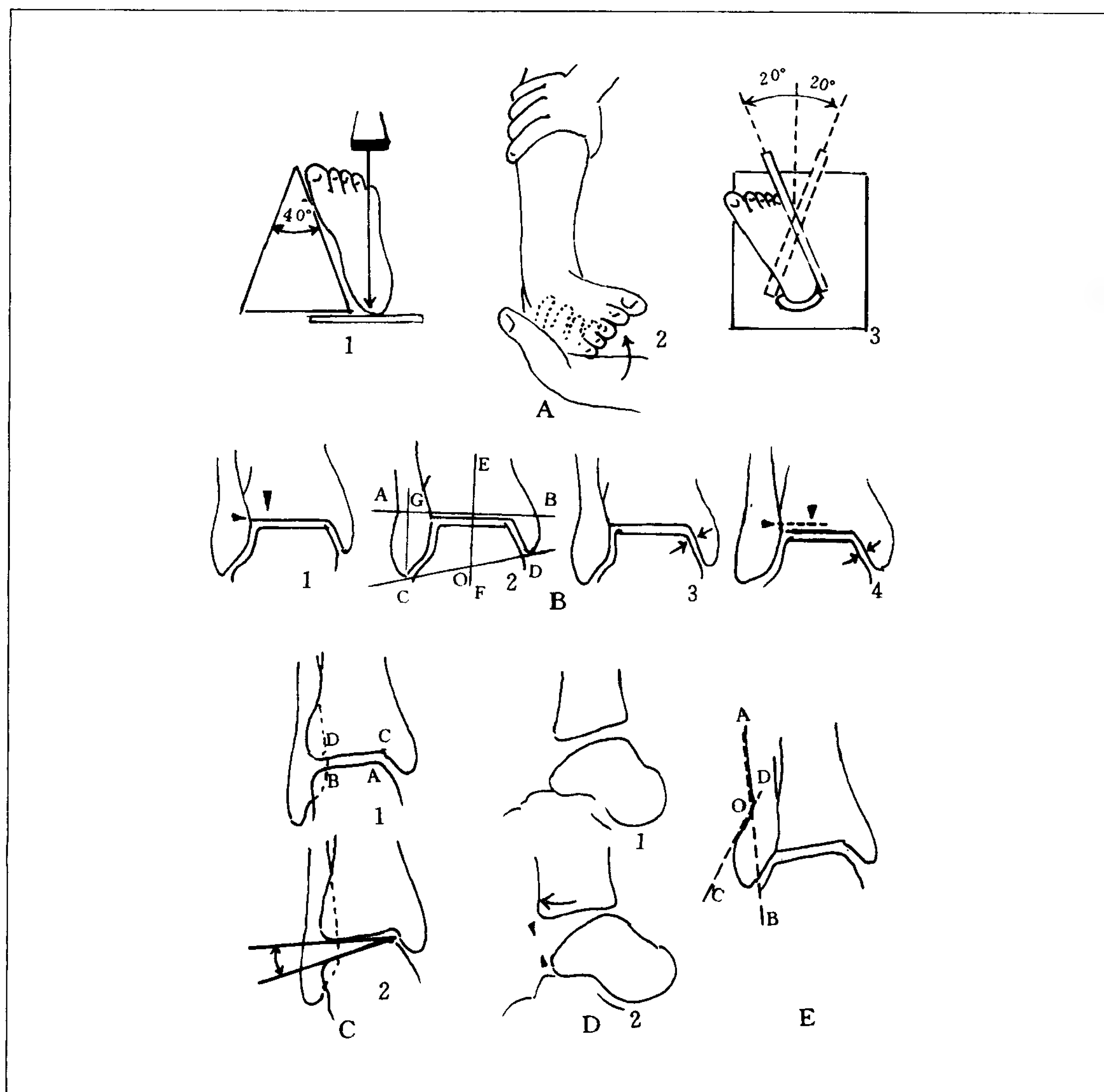


图 8-9-2 踝部损伤的 X 线检查

A. X 线技术 1－小腿内旋 20°前后位，踝轴与 X 线片平行；

2－内翻位显示距骨在踝穴内翻倾斜(正常＜4°)，检查副韧带；

3－小腿内旋装置，显示距骨有无前半脱位，检查前腓距韧带；

B. 1－正常，关节间隙等宽，距骨与胫骨面平行；

2－距腿角(∠EOD)正常＞86°；

3－距骨圆顶水平测量髁内间隙，正常＜4mm；

4－外髁轻度短缩，也显示外髁软骨下骨板对线呈台阶状；

C. 1－正常；2－距骨倾斜 (正常＜4°，＜2mm)表示腓跟及前腓距韧带伤；

D. 1－正常；2－距骨半脱位，距胫距增大(正常 3mm)；

E. 外踝外弯曲度，测量∠COB

踝部骨折根据受伤机制、暴力方向大小，伤及范围不同，产生畸形与移位亦各不同，处理各有所选择。

根据受伤机制及病理解剖，可分类如下（Ashhurst 及 Bromer，1922）：

（1）内翻骨折：①1°外踝骨折或外侧韧带伤（单踝）。②2°内踝也有骨折，内侧半脱位（双踝）。③3°后踝也骨折，内侧脱位（三踝）。

（2）外翻骨折：①1°内踝横折。②2°外踝同时斜折或胫腓韧带断裂、下胫腓分离或腓骨下端骨折，伴半脱位。③3°后踝也骨折。

（3）外旋骨折：①1°外踝斜或螺旋骨折。②2°内踝同时撕脱骨折。③3°后踝也骨折，外后脱位。

（4）直压型骨折：足跟着地，足背屈，引致胫骨前缘骨折，距骨间前脱位。或胫骨及两踝粉碎骨折（图 8-9-3）。

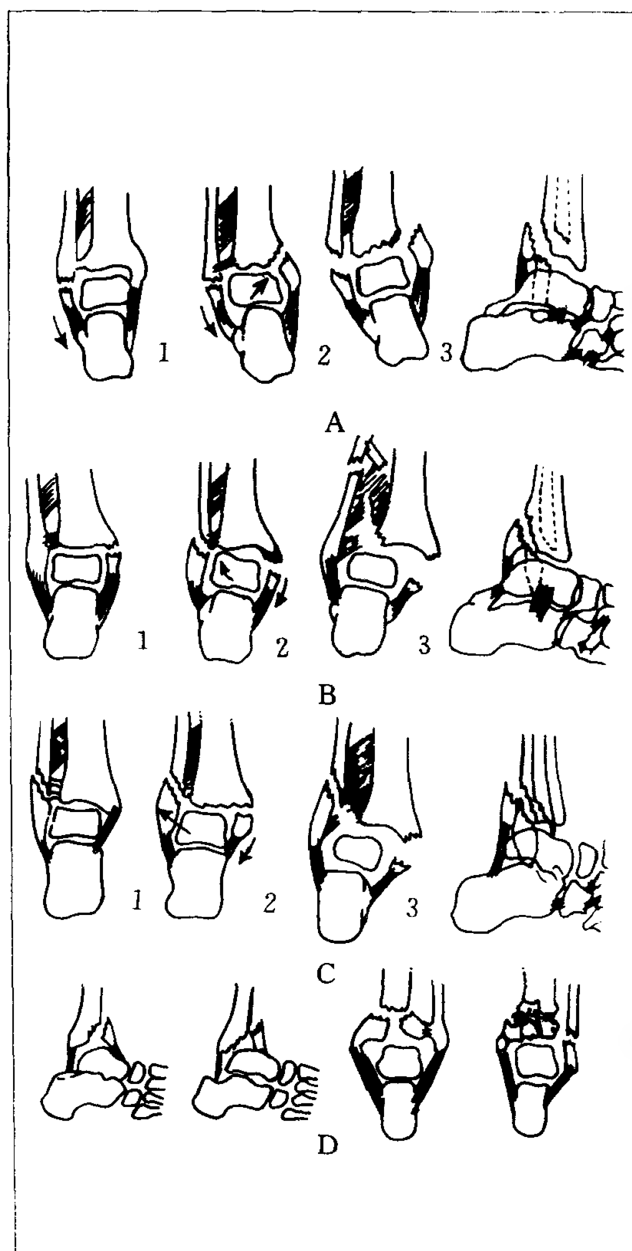


图 8-9-3 踝部骨折的分类（Ashhurst 等）

A. 内翻型 1—单髁（Ⅰ型）；2—双髁（Ⅱ型）；3—三髁（Ⅲ型）；

B. 外翻型 1—单髁（Ⅰ型）；2—双髁（Ⅱ型）；3—三髁（Ⅲ型）；

C. 外旋型 1—单髁（Ⅰ型）；2—双髁（Ⅱ型）；3—三髁（Ⅲ型）；

D. 直压型

Weber（1966）则根据腓骨骨折水平区分踝部骨折分三类，逐类加重。此有助于正确认识骨与韧带损伤，即腓骨骨折越高，胫腓韧带损伤越重，踝穴不稳的危险性越大。

（1）Ⅰ型：骨折在踝关节水平或以下，韧带很少损伤。①腓骨踝关节下横行撕脱骨折，或相应的外侧副韧带断裂。②内踝。完整或剪力骨折，折线斜行或胫骨边缘压缩骨折。③胫骨后缘一般完整，偶有后折块与内踝折块相连。④胫腓韧带联合体完整。

（2）Ⅱ型：骨折通过联合韧带部分，伴有关节不同程度损伤。①腓骨螺旋形骨折。②内踝撕脱骨折或相应的三角韧带断裂。③胫骨后缘完整或撕脱骨折的外侧骨折块。④胫腓韧带联合体骨间膜完整性依据折线位置。如在踝关节水平以下开始的螺旋骨折，前联合韧带完整。如骨折在踝关节水平开始，前联合韧带撕裂及相应的联合韧带从胫骨或腓骨附着点撕裂。

（3）Ⅲ型：包括联合韧带以上腓骨损伤，高达腓骨干，伴内踝及韧带伤。①腓骨在联合韧带与腓骨头间骨折，或相应的胫腓脱位。②内踝横形撕脱骨折，或相应的三角韧带断裂。③胫骨内缘外侧折块，后联合韧带撕脱骨折。④胫腓韧带复合体有断裂，骨间膜也断裂。联合韧带本身断裂，或骨的附着点撕脱（图 8-9-4）。

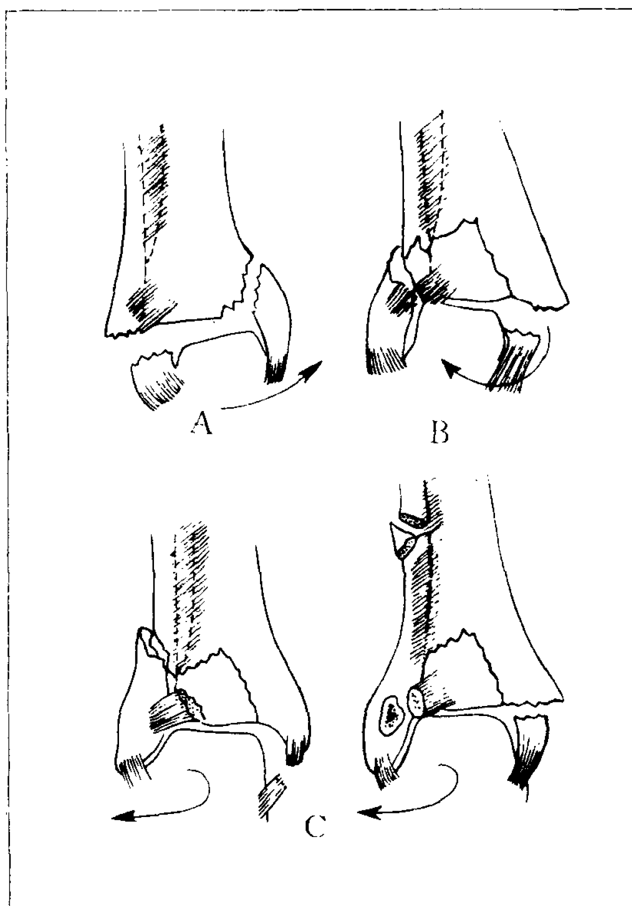


图 8-9-4 踝部骨折的类型(Weber)

A—Ⅰ型;B—Ⅱ型;C—Ⅲ型

分类的目的是用以指导治疗,抵消骨折应力,使不再变位。根据受伤时足的姿势和致伤方向的分类,并不完全符合临床所见,且未表明下胫腓分离。依据腓骨骨折部位与下胫腓联合体的关系改变分类,对损伤的诊治又有进展。Weber 与 Hausen(1950)更结合此两种分类,分为三型,可更好地指导诊治,尤其是不稳定型损伤。

(1)Ⅰ型(内翻内收型):踝部极度内翻,外侧副韧带先牵拉外踝,腓骨在联合韧带水平以下撕脱骨折。暴力持续,距骨撞击内踝,发生斜折。

(2)Ⅱ型:又分为二亚型:①外翻外展型踝极度外翻,内侧副韧带牵拉内踝,发生内踝撕脱骨折。暴力若持续,腓骨在联合韧带水平斜折,同时后踝也有骨折。②内翻外旋型首先外踝斜折,由联合韧带水平起,向上伸延,形成粉碎骨折。后踝骨折,最后撕脱内踝,但下胫腓关节不分离。

(3)Ⅲ型(外翻外旋型):内踝先发生撕脱骨折,进一步下胫腓关节分离。腓骨在联合韧带水平上斜折或粉碎骨折,有时骨折发生在高位颈部(图 8-9-5)。

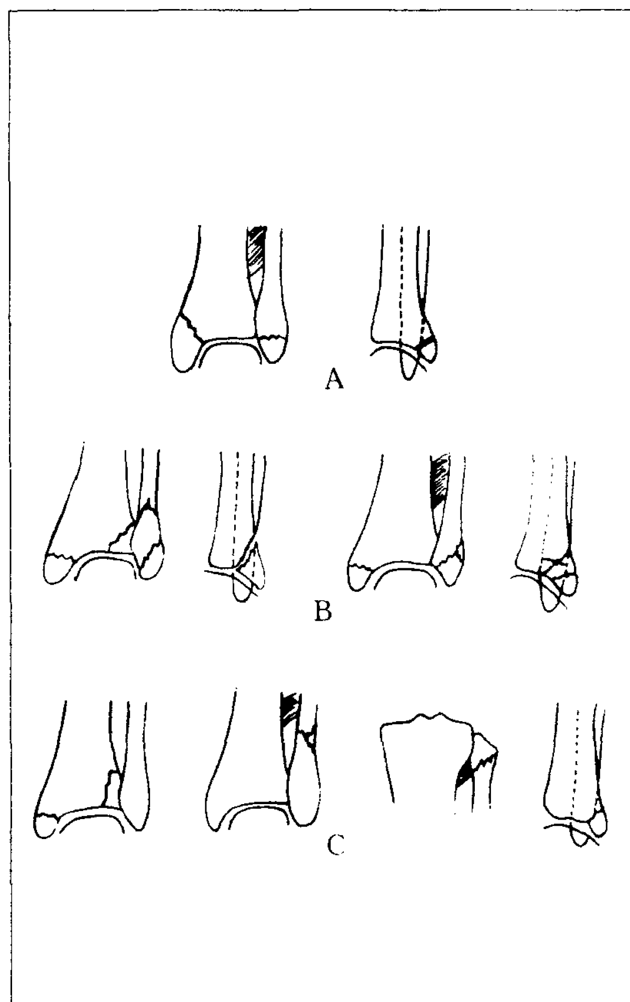


图 8-9-5 踝部骨折的分类(Weber 与 Hausen)

A. 内翻内收型;B. 1—外翻外展型;2—内翻外旋型;C. 外翻外旋型

根据解剖情况,距骨与足紧密接触,是骨折复位的关键。两踝均由韧带与距骨相连,如采用与损伤相反方向的外力,胫距关系很易复位。传统治疗踝部骨折的方法是手法整复外固定,尤其强调内踝的整复固定的作用,但对不稳定型骨折的疗效不满意,不易维持对位。在进一步了解踝关节的生物力学等理论基础后,则趋向于开放复位、解剖对位、恢复腓骨长度、坚强内固定。即优先重建腓骨,恢复正常平整的踝穴和稳定性,避免发生骨性

关节炎，至为重要。

切开复位优先重建腓骨，先固定外踝，然后内固定内踝。有时内侧有三角韧带、屈拇长肌腱或骨膜等软组织嵌入断端间，阻碍腓骨的解剖复位，则应先除去。复位后，用巾钳或克氏针暂时固定，再用选定的螺钉或钢板完成固定。

8.9.1 踝关节骨折内固定术

Internal Fixation for Fractures of Ankle

【适应证】

(1)手法复位不成功，达不到解剖对位者。

(2)整复后不稳定者。如下胫腓关节有分离、腓骨骨折线从关节平面上延等均属此。

(3)踝关节失去正常关系，如踝半脱位或全脱位后，外踝与距骨移位1～2mm，意味部分联合韧带损伤，关节不稳定。

(4)后踝骨折片超过关节面1/4～1/3者，应予内固定，以防距骨后脱位。

(5)内踝骨折有软组织嵌入者。

【禁忌证】

(1)皮肤条件差，不宜手术。

(2)严重软组织肿胀，发生水泡。

(3)开放性粉碎性骨折。

(4)严重陈旧性骨折，为时已久不适于开放复位内固定。

【术前准备】

(1)除一般常规准备外，应备齐所需各型内固定器材，如螺钉、克氏针、钢板、石膏等。

(2)手术时间最好在6～8h之内，水泡未发生前。否则就需推迟数日，待皮肤条件允许。

【麻醉与体位】

(1)硬膜外或腰麻，单纯内或外踝骨折可用局麻。

(2)除后踝骨折采用俯卧位外，其余均取仰卧位。

【手术步骤】

(1)切口：根据所需显露的部位，采用不同切口与入路(图1)。

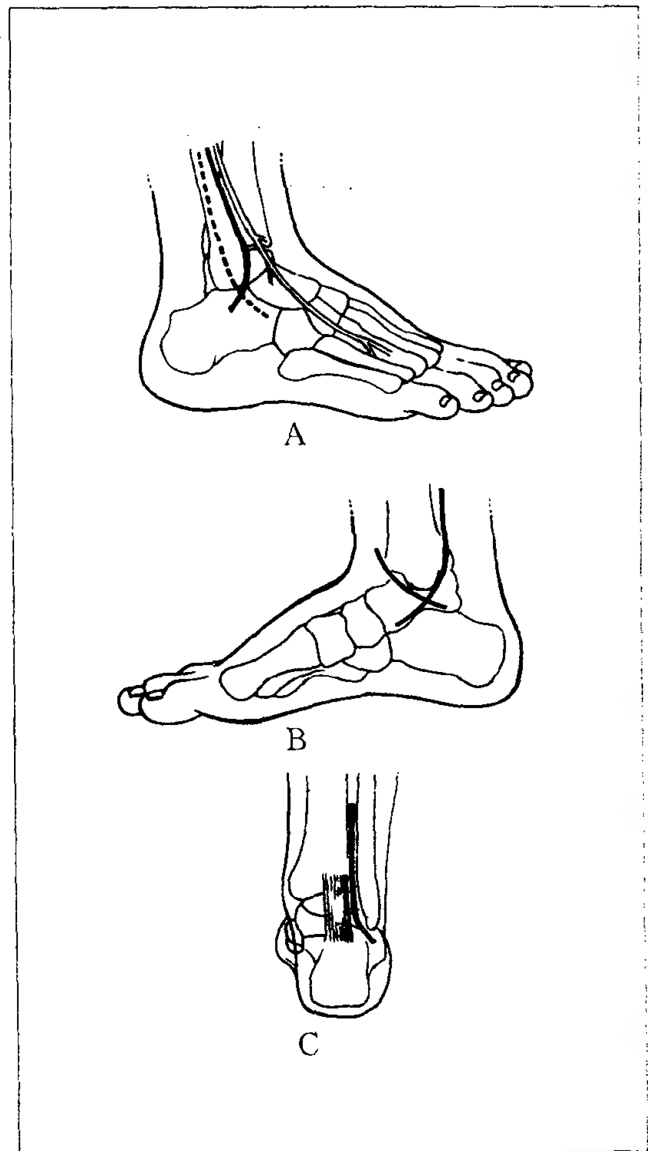


图 1

A—显露外踝及前联合韧带；B—显露内踝；C—从后面显露

①显露外踝及前联合韧带：皮肤切口与腓浅神经平行，切开支持带后，即可见前联合韧带与腓骨前缘。此切口可用前或后弧形，也可直接经外踝上。

②显露内踝：胫骨内踝前切口较好地显露踝关节。后切口同时显露内踝与后方大的

Volkmann 三角区。

③后方显露：用于固定腓骨及后踝，取侧或俯卧位。

（2）整复内固定。

8.9.1.1 内踝骨折内固定术

Internal Fixation for Fracture of Medial Malleolus

（1）经内踝骨折处为中心的纵切口，长约3～4cm，或前内弧形切口。切开皮肤、筋膜、骨膜，注意不伤及大隐静脉及胫后肌腱鞘。

（2）显露骨折，剥离并去除嵌入的骨膜等组织，复位骨折块，用巾钳夹住上下折块暂予固定并维持对位。在远端骨折块切开骨膜，用骨钻自内踝尖端斜向近断端和外侧，与胫骨干成 45°，向外上方钻孔，达胫骨下干骺端。注意避免穿入关节面和关节腔。然后换用适当长度的螺钉内固定，一般螺钉及拉力螺钉均可。如骨折较高，横向螺钉固定亦可。

（3）如骨折片较小，无法拧入螺钉，或可能拧碎骨片，则用克氏针加张力带钢丝固定。

（4）如骨片极小，则一层缝合撕裂的软组织即可（图 1）。

（5）冲洗后，分层缝合，短腿石膏固定于踝 90°～95°位。

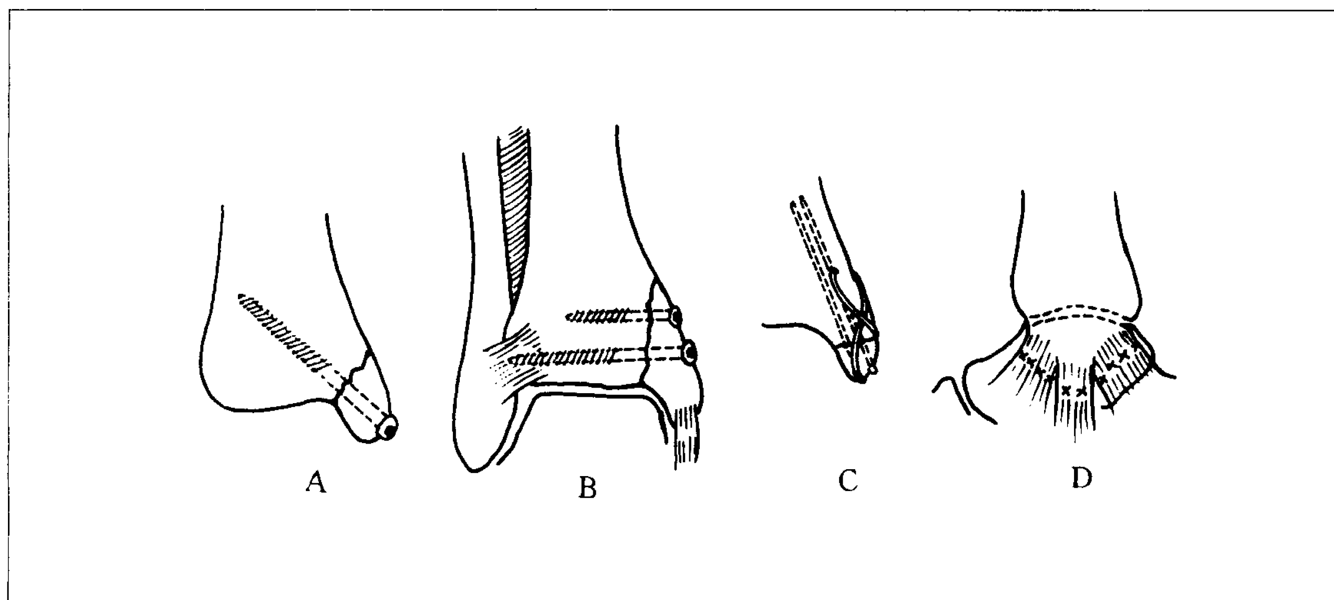


图 1

A－拉力螺钉内固定；B－较高位骨折横向螺钉固定；C－克氏针张力带钢丝固定；D－缝合修复联合韧带

8.9.1.2 内踝骨折伴胫腓下关节分离内固定术

Internal Fixation for Fracture of Medial Malleolus with Diastasis of Inferior Tibio Fibular Joint

（1）先作外侧切口，腓骨前缘内侧弧形切口，切开皮肤、筋膜和横韧带，显露胫腓联合韧带断裂及分离处。压挤内外踝使整复对位，暂用克氏针固定并维持位置。

（2）在踝上 2～3cm 处经腓骨插入一根螺钉，进入胫骨，斜行由后向前 25°～30°，即由后内侧至前外侧，与踝关节平行。此钉作为维持腓骨正确位置之用。故不宜用拉力螺钉或螺栓，避免其可能妨碍踝穴生理活动，或导至骨化，阻碍活动。

(3)联合韧带断裂予以缝合修复。

(4)进一步处理同 8.9.1.1"内踝骨折内固定术"。另作内侧内踝处小切口。钻入螺钉时,应调整好方向,避免与从外踝进入胫骨的螺钉相遇(图 2)。

(5)缝合后,石膏固定于踝 90°～95°位。

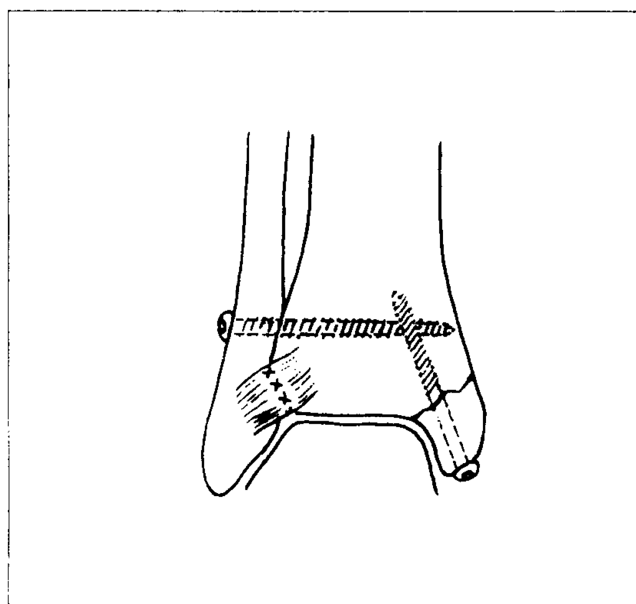


图 2

8.9.1.3 外踝骨折内固定术

Internal Fixation for Fracture of Lateral Malleolus

(1)单纯外踝骨折的处理较简易。如为撕脱骨折,根据骨片大小、折线范围,可以采用修复联合韧带、螺钉、张力带钢丝等方法予以整复固定。具体方法同 8.9.1.1"内踝骨折内固定术"。

(2)切口可以骨折处为中心,作纵切口,或后弧形切口,自外踝后上 3～4cm 处沿腓骨后缘向下绕过外踝下缘,弯向前 3～4cm。钻孔与螺钉方向自前外侧至后内侧。

(3)不稳定性踝部骨折常有外踝以外他处骨折同时存在,则手法虽易整复内踝及距骨,但由于外踝斜或粉碎骨折及下胫腓分离,距骨因外侧韧带牵拉,向外侧再移位或倾斜,而使病情复杂,需统筹处理(图 1)。

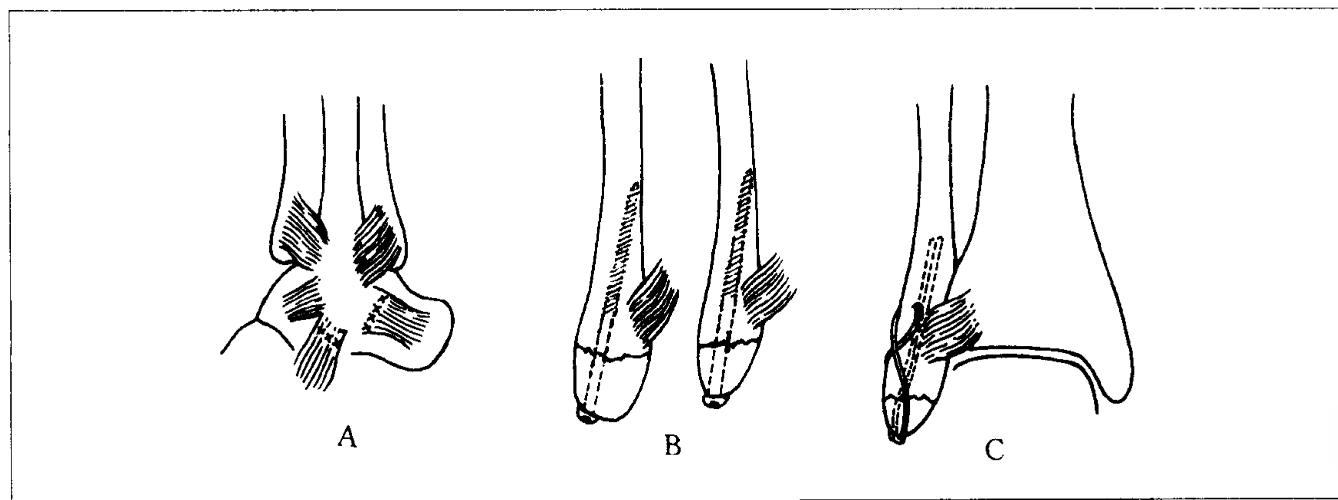


图 1

A—缝合修复韧带与关节囊;B—斜插螺钉固定,从前外到后内;C—克氏针张力带钢丝

8.9.1.4 腓骨下段骨折内固定术

Internal Fixation for Fracture of Distal Segment of Fibula

(1)腓骨骨折越高,胫腓韧带损伤越重,踝穴不稳的危险也越大,应优先重建腓骨。

(2)踝关节骨折脱位伴有腓骨碎裂,需用钢板固定,恢复距腿角及外踝外弯曲度。前联合韧带如有撕裂,可予缝合或螺钉固定。内踝

如有骨折，一并处理。

(3)腓骨中段骨折则用钢板固定，前联合韧带从外踝附着处撕脱，可用小螺钉或钢丝缝合。后外侧折块整复后用前后方向的拉力螺钉固定，以稳定踝穴。

(4)经常发生的腓骨头下(颈)骨折，不发生短缩，不需切开复位。但应检查胫骨远端与外踝软骨下骨板对线有无台阶，任何短缩均需整复。胫骨前联合韧带小的撕脱骨折可用小螺钉固定，但此不能获得踝穴的稳定，还需加用螺钉固定腓骨与胫骨(图1)。

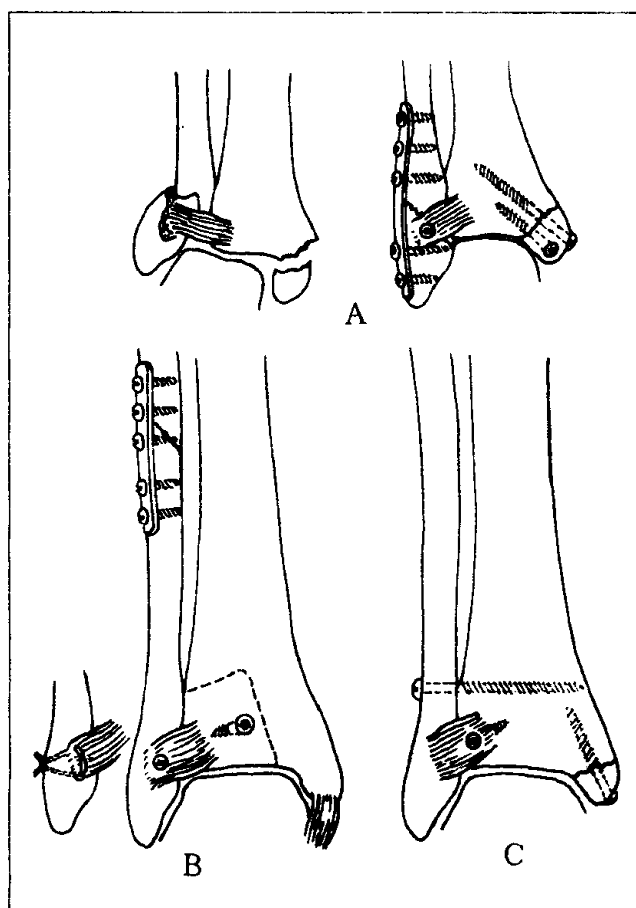


图 1

A—钢板恢复外踝外弯曲度，螺钉固定前联合韧带或缝合内踝螺钉固定；B—腓骨中段骨折的固定；C—腓骨头下骨折的固定

8.7.1.5 后踝骨折内固定术

Internal Fixation for Fracture of Posterior Malleolus

后踝指胫骨后缘。在严重骨折时，常出现后下胫腓韧带附于胫骨后外侧一大块骨片连同其附着韧带断裂，形成后踝撕脱骨折。

(1)内踝骨折合并后内骨折块少见。如出现，常位于内踝骨折片之后，可经后内方入路显露。复位后用螺钉固定。

(2)如后踝连同外踝一并骨折，整复外踝后，可使后外侧骨块一同复位，因为两骨块都附着有后联合韧带。小的撕脱骨折片或骨块在矢状面<1/5关节面时，无需复位与内固定。大的骨块则必须小心整复，消除关节面的台阶。然后经后内侧显露、整复，螺钉固定。如由前内侧向后插入拉力螺钉，则需在踝关节前上方另作小切口(图1)。

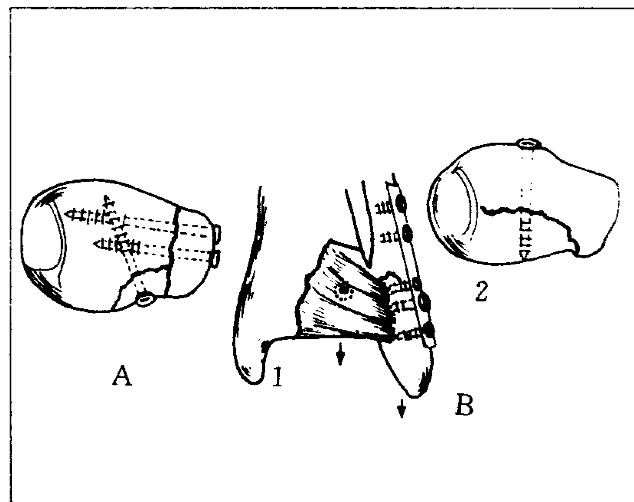


图 1

A—后内侧骨折块的固定；B—后外侧骨折块的固定；1—前面观 2—横断面

【术中注意要点】

(1)踝关节骨折必须恢复关节面的完整，并保护与骨折片相连的关节囊或韧带，以免并发骨不连或坏死。

(2)骨折片较小时，螺钉可能拧碎骨折片，应改用克氏针或加用张力带钢丝。

【术后处理】

(1)如用石膏外固定，一般3～5周。

(2)根据局部肿、痛等情况，对症处理。何时负重，因人而异，一般6～8周。

(3)内固定物可在术后9～12月取除。

8.10 足部骨折
Fracture of Foot

足的主要功能是承重、行走和吸收或减少自跟部向上传达的震荡。当足部受伤和骨折时，出血和渗血及渗出液进入关节腔及诸多关节间、组织及其间隙。伤后又由于重力关系，足部循环不佳。再加上治疗如有不当或吸引缓慢，易形成粘连、僵硬和水肿，尤以较长期石膏固定为甚。为此，在治疗过程中，应着重改善循环和促进血液与组织液的吸收，保持恢复正常足弓、早期开始活动锻炼、争取恢复足的正常结构、柔韧性、承重、运动和吸收震荡的功能。

8.10.1 距骨骨折内固定术
Internal Fixation for Fracture of Talus

距骨的血液供给主要来自足背动脉的关节支，经距舟韧带进入距骨颈部。距骨颈骨折或合并距骨体脱位时，此韧带被撕裂，易招致距骨无菌坏死。故应尽早复位，重建血循环。

距骨有六个关节面，其周围几全为关节面，任何部位的距骨骨折都可累及关节面。因此，骨折后必须准确复位，恢复关节面的完整，防止发生创伤性关节炎等并发症。

由于足部受伤时所受外力不同，产生不同的距骨骨折。暴力经脚跟向上强迫过度跖屈、跟骨向上嵌压，可发生距骨后突骨折；高处跌下，距骨被挤压于胫跟骨间，距骨体折裂；如跌下时足向背屈着地，外力沿胫骨纵轴向前下冲击，来自地面的抗力还击胫骨边缘，则造成距骨颈骨折。

距骨颈骨折时，外力常使距骨下关节韧带和各部关节囊撕裂，跟骨和前足沿距骨体向前移，形成距骨颈骨折和距下脱位，距骨体进一步还可脱出踝穴并转位（图 8-10-1）。

【适应证】

（1）手法整复失败或不易复位的距骨颈骨折合并距骨体后脱位。

（2）距骨体骨折严重移位。

（3）整复后不易维持对位者。

【禁忌证】

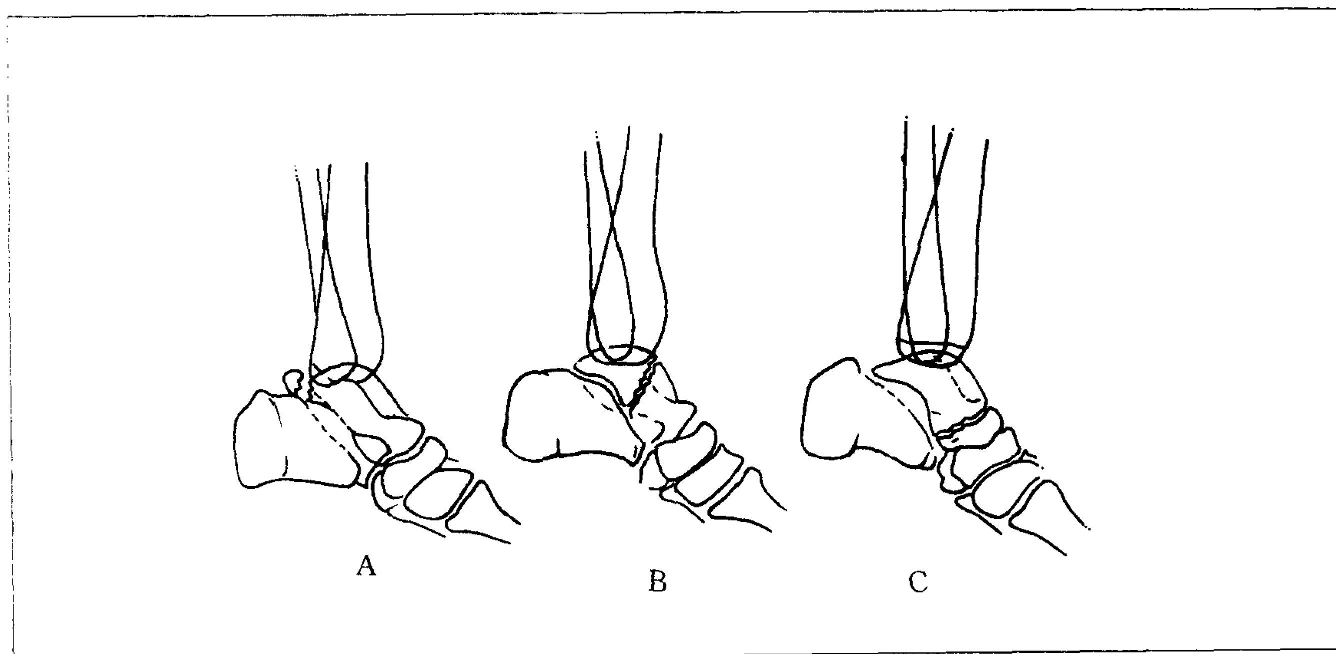


图 8-10-1 距骨骨折的类型

A—距骨后突骨折；B—距骨体骨折；C—距骨颈骨折

(1)局部皮肤条件不宜手术者。

(2)陈旧性骨折畸形愈合。

(3)已出现距骨无菌坏死。

(4)严重粉碎性骨折。

【术前准备】

(1)准备长度适合的各型螺钉。

(2)如皮肤出现肿胀水泡,需推迟手术时期,待皮肤条件好转,方可施术。

【麻醉与体位】

(1)腰麻或硬膜外麻醉。

(2)仰卧位。

【手术步骤】

(1)单纯距骨颈骨折:①作踝关节前内侧切口,自内踝前上,略向前弯曲,止于舟骨内侧面,长约6～7cm,切开皮肤、皮下组织及关节囊。注意不伤及胫后肌腱鞘。牵拉胫后肌向后,即显露骨折。②跖屈足并向后推,即可复位。用巾钳暂时夹住两断端予以固定。在距骨颈内侧非关节面上,经距骨颈及体部向后外斜行钻一骨孔,拧入螺针固定。③最后缝合伤口,石膏固定于踝功能位(图1)。

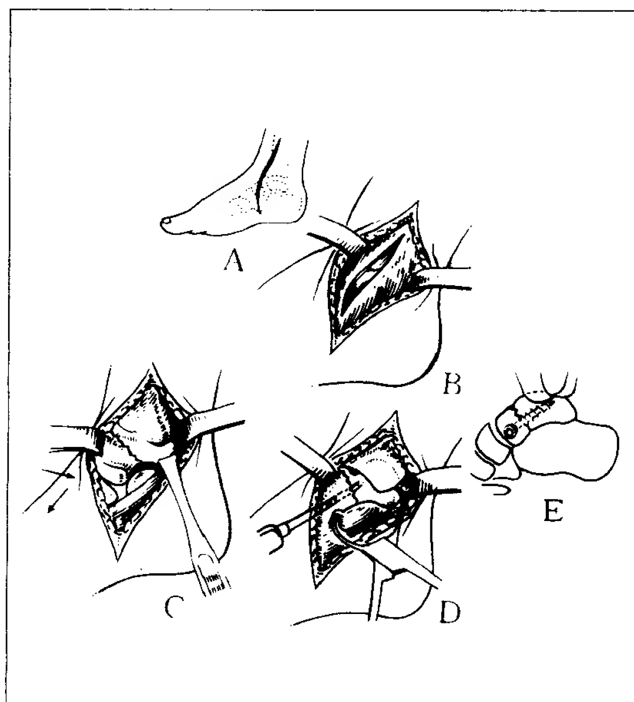


图 1

A—切口;B—切开关节囊;C—跖屈足并向后推;D—巾钳暂作固定,钻孔;E—螺钉固定

(2)如为距骨颈骨折合并距骨体后脱位时应在踝关节后内侧作一纵切口,牵拉胫后肌、屈趾长肌及跟腱向后,显露脱位的距骨体。向前牵拉并背伸足,撬动距骨体部以复位。再跖屈使骨折对位。最后,由跖骨体后方向前通过骨折线钻孔,拧入螺钉固定。

若手术中发现距骨周围韧带及关节囊有严重损伤时,则可固定距骨骨折后,再作距下关节融合术,以建立新的血循环,防止发生无菌坏死(图2)。

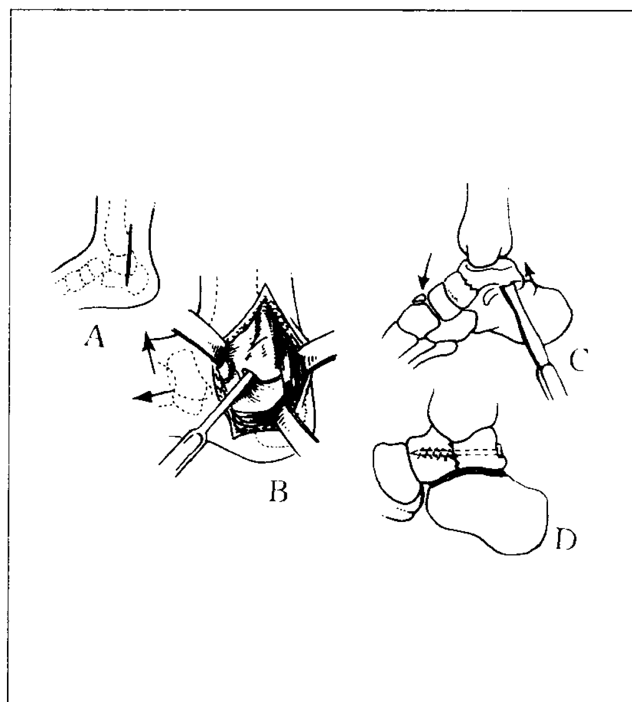


图 2

A—切口;B—足背伸使脱位的距骨体复位
C—足跖屈使距骨骨折复位;D—螺钉固定距骨与距骨下关节融合

(3)距骨骨折如为粉碎型,难以复位或固定时,可摘除碎骨片,切除胫骨下与跟骨上关节面软骨,予以融合,用螺钉由跖侧经骨切面予以固定(图3),必要时,可局部植入海绵骨。

(4)如距骨粉碎骨折合并脱位,为了保持足的高度,可经前方切口切除距骨体,由胫骨下端取一骨片,向下滑动与残留距骨头和颈作植骨,固定于距骨头颈处所作骨槽内,用螺钉固定骨片于胫骨上(图4)。

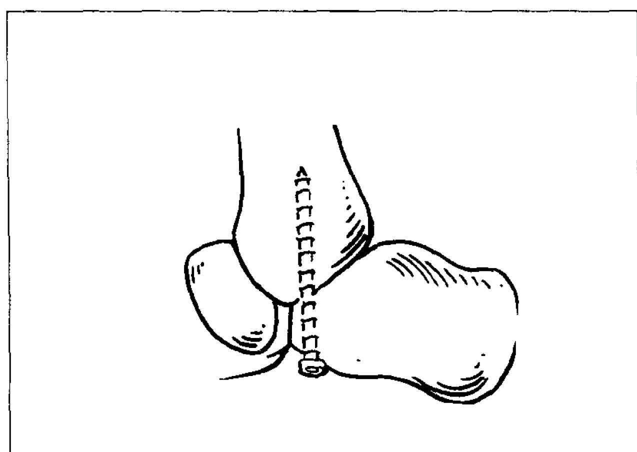


图 3

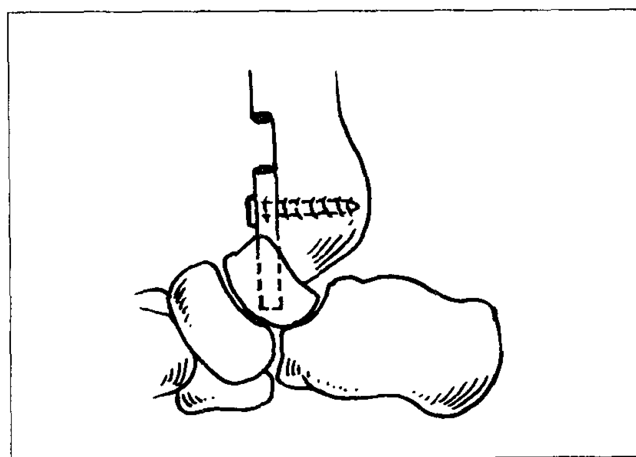


图 4

【术中注意要点】

(1)显露距骨头和颈时,如需剥离距舟韧带,应尽可能缩小范围,避免损伤血运。

(2)根据具体骨折类型,适当选用不同处理。

【术后处理】

(1)石膏固定一般2～3月,待骨愈合及融合坚实后,方可负重。

(2)尽早开始足趾活动锻炼,及扶拐不负重下床活动。

8.10.2 跟骨骨折内固定术

Internal Fixation for Fracture of Calcaneus

跟骨骨折,因其类型不同,采用不同方法处理。一般根据Rowe分类法分为5型(图8-10-2)。

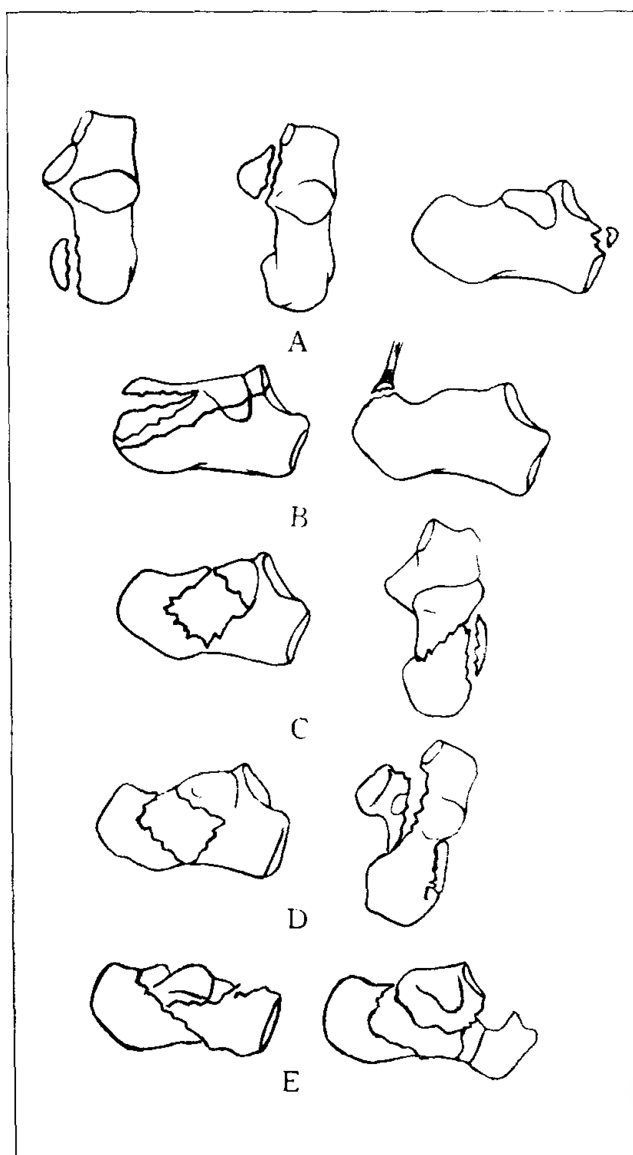


图 8-10-2 跟骨骨折的类型

A—Ⅰ型;B—Ⅱ型;C—Ⅲ型;D—Ⅳ型;E—Ⅴ型

(1)Ⅰ型:①粗隆骨折;②载距突骨折。③前突骨折。

(2)Ⅱ型:①鸟嘴形骨折;②跟腱附着部撕脱骨折。

(3)Ⅲ型:不累及距下关节的斜形骨折。

(4)Ⅳ型:累及距下关节的骨折。

(5)Ⅴ型:粉碎型中央塌陷骨折。

跟骨骨折治疗难点主要是结节关节间角的变小和波及距下关节面,这些病变都成为后遗疼痛与创伤性关节炎的根源,治疗效果常不满意,需采用距下关节融合或截骨术纠

正。

一般跟骨骨折多用非手术疗法，尽可能手法整复和石膏固定，早期活动。但移位的鸟嘴式即舌状骨折，整复后，分别在外和内侧作小切口，用2枚拉力螺钉固定即可。如载距突移位，则用小型H形钢板内固定，并局部植骨(图8-10-3)。

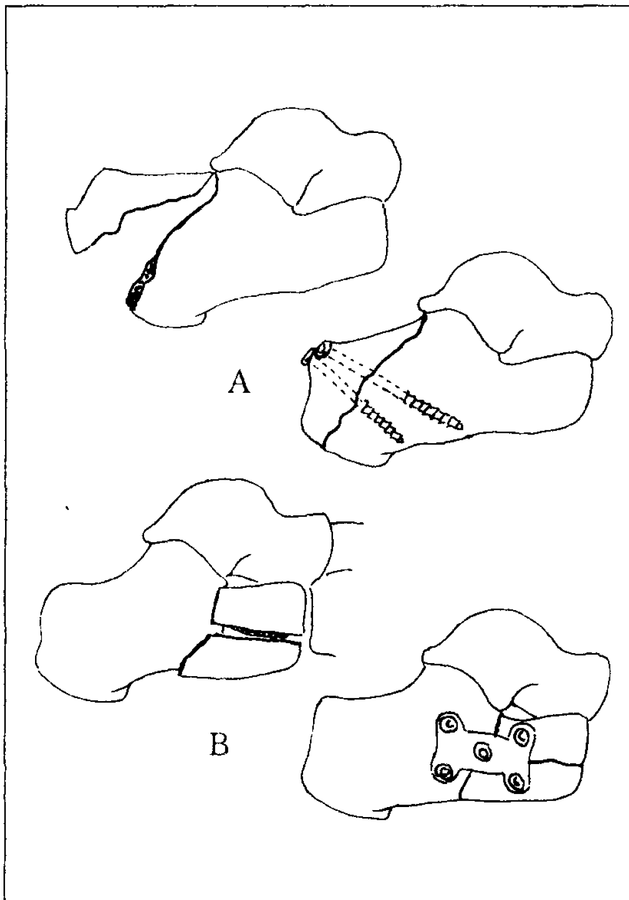


图 8-10-3 跟骨骨折的内固定
A—跟骨结节移位骨折，拉力螺钉固定；
B—跟骨压缩及载距突骨折的H型钢板固定

8.10.3 前足骨折内固定术

Internal Fixation for Fracture of Forefoot

前足包括跖骨及趾骨，只有在第1和第5跖骨趾骨不稳定骨折时，才需切开复位内固定。其他跖趾骨折，整复失败，也可手术。

手术入路以第3跖骨为中心作纵切口，可显露第2、3、4跖骨。足背内及外侧切口位于厚的掌侧和薄的背侧皮肤交界处，可显露第1和第5跖骨(图8-10-4)。一般根据骨折部位与类型，采用不同内固定物和方法(图8-10-5)。

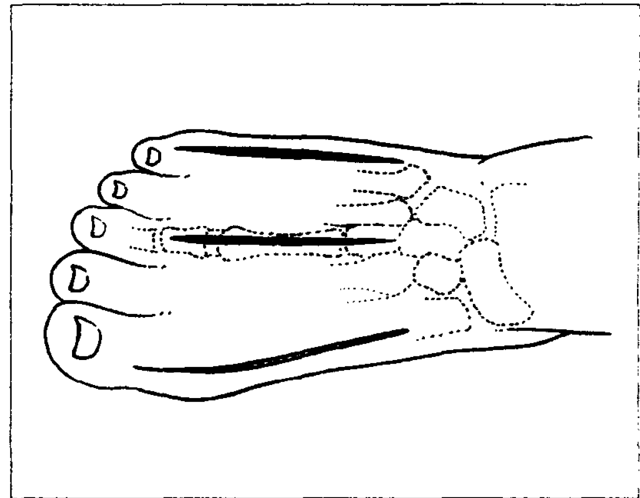


图 8-10-4 前足骨折内固定入路
背侧第三跖骨纵切口显露2、3、4跖骨内或外侧切口显露1、5跖骨

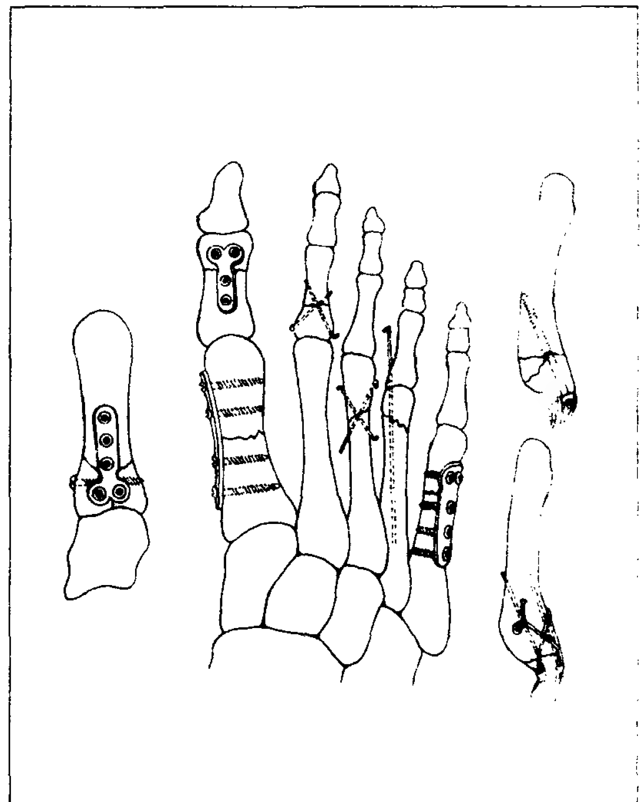


图 8-10-5 跖趾骨骨折的各型内固定

移位的第5跖骨基底部撕脱骨折，如骨折片大，可用小螺钉固定。骨片小，则用克氏针张力带钢丝固定。

第五跖骨头下骨折与移位不稳定骨折用小T形钢板。

第2、3、4跖骨横折，用克氏针交叉或髓内固定，前者较优越。

第1跖骨横折，最好用小钢板。

蹈趾近节趾骨骨折，用小L形或T形钢板。

第1跖骨基底部T或Y形骨折，可用拉力螺钉与小T形钢板。

（唐农轩）

8.11 骨盆骨折

Fracture of Pelvis

骨盆是由骶骨、尾骨和两侧髋骨(髂骨、坐骨和耻骨)连接而成的坚强骨环。两侧髂骨和骶骨构成骶髂关节。骨盆是脊柱与下肢间的桥梁，躯干的重力通过骨盆传递到下肢，下肢的震荡也通过骨盆上达脊柱。骨盆并保护着盆腔内的重要脏器。

骨盆环分前后两部分：后部是承重主弓，直立位时重力线经骶髂关节至两侧髋关节为骶股弓(图8-11-1)；坐位时重力线经骶髂关节至两侧坐骨结节为骶坐弓(图8-11-2)。骨

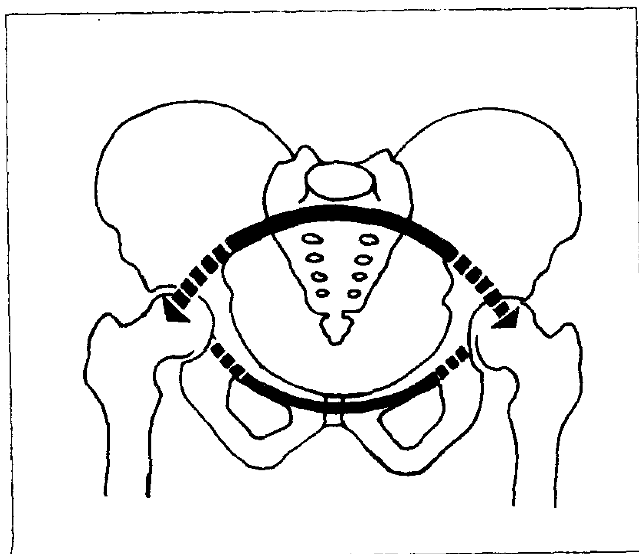


图8-11-1 骶股弓

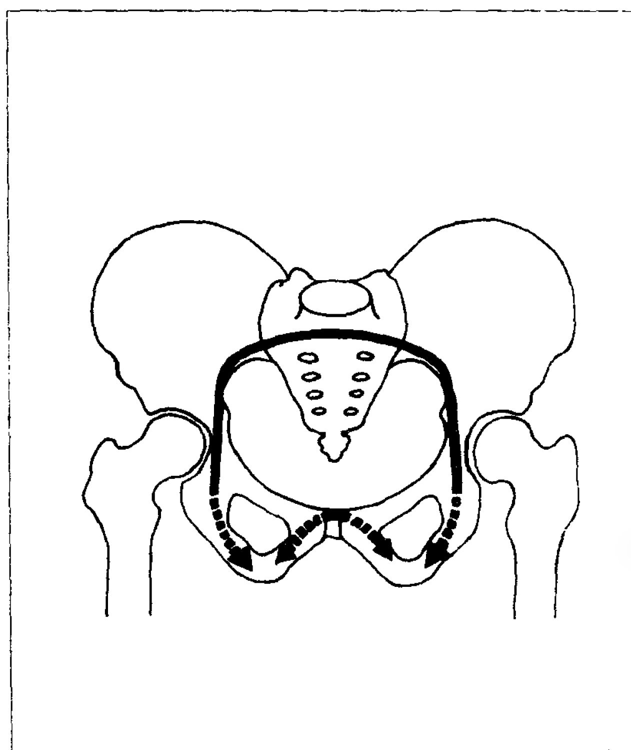


图8-11-2 骶坐弓

盆内血管十分丰富，盆壁动静脉支紧贴盆壁而行并相互吻合成环。盆腔脏器有伴其动脉的静脉支和异常丰富的静脉丛。后者又多围绕盆腔内壁，且相互通连。骨盆骨折时易使邻近的血管损伤而引起大出血，除形成盆腔血肿外，出血量大者还将沿腹膜后间隙向上扩展，形成巨大的腹膜后血肿，引起腹膜刺激症状。此外，骨盆主要由松质骨构成，血液供应很丰富，骨折断面可大量渗血，骨盆后壁骨折和骨盆的多发骨折尤易并发大量出血。

骨盆骨折多为强大的外力所致。严重者常并发失血性休克、腹膜后血肿、盆腔或腹腔脏器撕裂伤等合并伤。因此，处理这类伤势复杂和有生命威胁的损伤，其原则是优先抢救危及生命的合并伤，如有明显的脏器损伤或大的血管出血，则剖腹探查。打开后腹膜间隙是禁忌的。控制出血最好的方法是尽早将骨折复位和用骨外固定维持骨折的整复，这有利于控制出血，减轻疼痛和促进全身情况的稳定。即便在需要施行剖腹探查的病人，用外固定器先将骨盆骨折固定，亦便于搬抬病人和抗治休克。

使用外固定器治疗骨盆是急诊外科抢救病人生命的治疗方法，自 70 年代起已在欧洲和北美推广应用，目前它已被公认为对严重骨盆创伤病人能确实稳定骨盆骨折的一种治疗方法。它既可控制骨断端出血，又能迅速减轻疼痛和便于翻身。骨盆骨折的严重程度取决于骨盆环稳定性受损害程度和有无并发伤，后者又多与骨盆环遭受破坏的程度相关。骨盆骨折各式各样，有多种分类方法，就使用外固定的适应证而言，可按骨盆环稳定性受损程度将骨折分为三类：

(1)骨盆环仍保持完整的孤立性骨折(Ⅰ型)：骨盆边缘撕脱性骨折、髂骨翼骨折、单一的耻(坐)骨支骨折及孤立的骶骨横断骨折，未破坏骨盆环的完整性与稳定性，无需使用外固定器治疗。

(2)骨盆环单处骨折(Ⅱ型)：包括单侧耻骨上下支骨折、髂骨体骨折、耻骨联合轻度分离与骶髂关节半脱位(图 8-11-3)。这类骨折仅在一处造成骨盆环的连续性中断，骨盆环仍较稳定，骨折亦多无明显移位。耻骨联合分离和骶髂关节半脱位整复后，应用外固定器固定可早期离床活动，减少卧床和避免用骨盆兜带悬吊或用石膏裤之苦。



图 8-11-3 骨盆环单处断裂

A—单侧耻骨上下枝骨折；B—髂骨体骨折；C—耻骨联合分离；D—骶髂关节半脱位

(3)骨盆环的联合骨折(Ⅲ型)：骨盆环有两处完全断裂而失去其稳定性，并发症发生率和死亡率高。这种严重型骨盆骨折可再分为两种类型：①骨盆前环双侧耻骨上下支骨折；②骨盆前环与后环联合骨折，骨盆分为两半而完全失去稳定性。常见的是耻骨联合分离和一侧骶髂关节脱位或髂骨、骶骨骨折，或者为单侧耻骨上下支骨折合并骶髂关节脱位或骶骨、髂骨骨折(图 8-11-4)。骨盆变形因外力作用不同而异。前后向挤压力是造成骨盆外翻外旋和前部张开变形(分离型)，侧方挤压将使伤侧半个骨盆向中线移位和内翻内旋变形(压缩型)，沿身体纵轴外力则造成伤侧骨盆向头侧移位(垂直剪切分离型)。骨盆前

环耻骨段两处断裂适用外固定器治疗，可使前环的分离或重叠获得满意的复位。对合并尿道、膀胱损伤或阴道、直肠伤的开放性骨折，术后用骨外固定便于观察和处理伤口。前后环联合骨折脱位，骨外固定前应先作股骨髁上大重量牵引，待半侧骨盆环骨折脱位已复位，再安装骨盆外固定器。如半侧骨盆骨折脱位难以复位，则应切开复位，骶髂关节用2～3枚螺钉内固定，用骨盆外固定器加压固定前环骨折或耻骨分离。单纯用骨盆外固定器固定没有可靠的稳定力，必须配合下肢骨牵引或结合手术治疗。

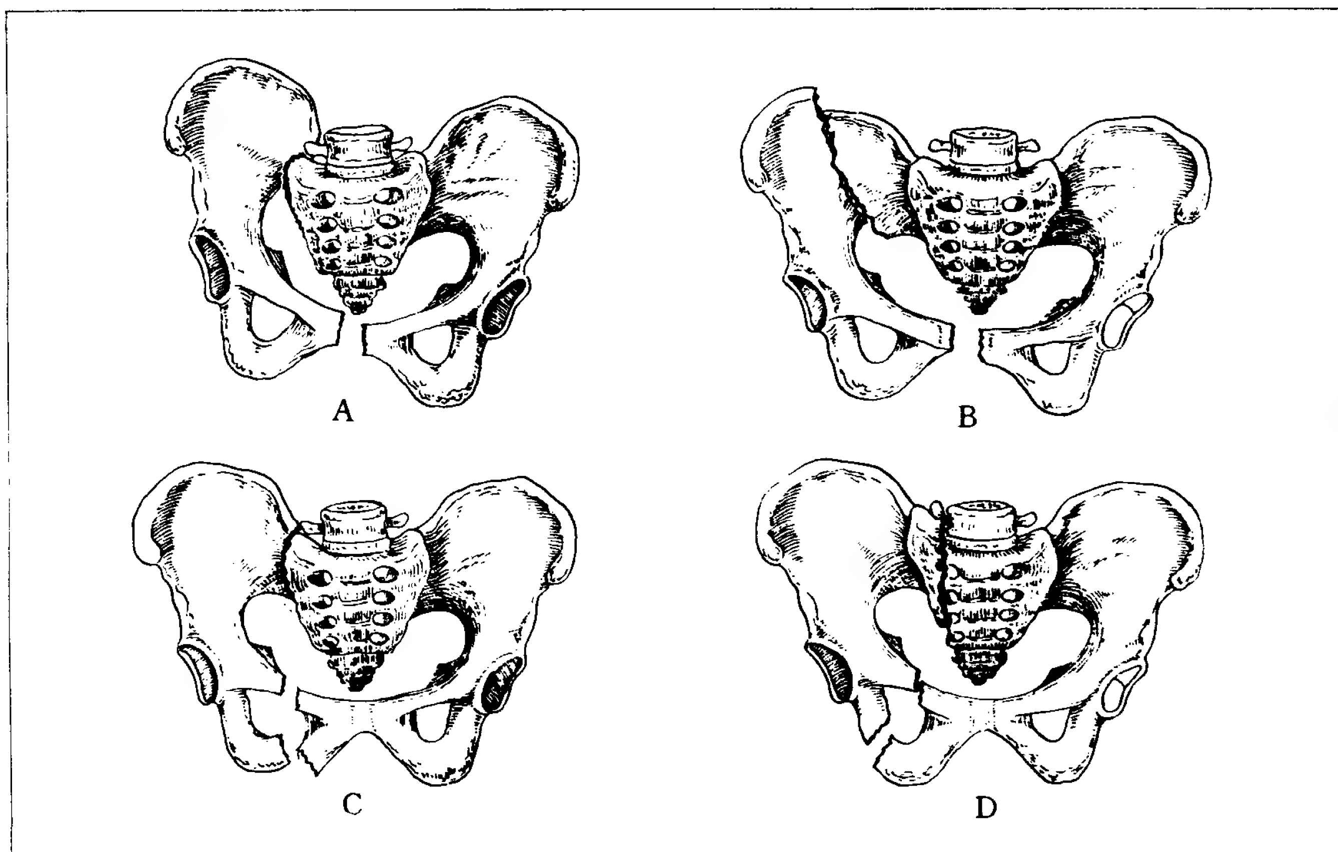


图 8-11-4 骨盆前环与后环的联合骨折

A、B一耻骨联合分离和一侧骶髂关节脱位或髂骨骨折

C、D一单侧耻骨上下支骨折和骶髂关节脱位或骶骨骨折

8.11.1 骨盆骨折的外固定术

External Fixation for Pelvis Fracture

【适应证】

（1）对Ⅰ型和部分Ⅱ型骨折一般不需手术治疗，只需卧床休息，依临床和X线片决定活动时间。对于陈旧性骶髂关节脱位，并有持续性疼痛，关节不稳定或创伤性关节炎者，可行骶髂关节融合术。

（2）骨盆环前后联合损伤，骨折移位，骨盆变形者。

（3）开放性骨盆骨折，骨折端外露及移位之骨折。

【术前准备】

（1）除常规术前准备外，由于骨盆骨折损伤较重，严重的骨盆骨折常合并有内出血及盆腔脏器损伤，应予首先处理。必要时在抗休克同时行数字减影，选择性栓塞损伤的血管。在全身条件允许情况下行骨盆骨折手术治疗。而手术治疗主要是牵引下闭合复位，外固定架固定为适宜选择。

(2)X 线检查：一般除拍摄正位全骨盆 X 线片外，必要时应加摄骨盆入口位和出口位 X 线片，以了解骨盆旋转、移位及骶髂关节结构变化。

(3)CT 检查：应根据 X 线平片来判断骨折的部位，程度，行 CT 检查，进一步明确骨折的性质及邻近器官的损伤程度。

(4)如病人情况危重，不适宜手术和外固定架处理的情况下，可应用下肢骨牵引复位与固定，采用胫骨结节或股骨髁上持续骨牵引，病情稳定后再采取手术或外固定牵引架处理。

【麻醉与体位】

(1)麻醉：气管内插管全身麻醉。

(2)体位：仰卧位。

【手术步骤】

(1)骨折复位：骨盆骨折合并休克的病人，先抢救休克，待病人复苏后再进行骨折与脱位整复。复位是依靠牵引和手法旋转矫正骨盆向上与旋转移位。对骶髂关节骨折脱位病人，手术者用手置于伤侧髂嵴向足和腰侧推动髂骨来帮助复位，在股骨髁上穿针作骨牵引。在非紧急情况下，一般宜先行下肢骨牵引，用 15～20kg 大重量牵引整复脱位。骨折脱位整复后，安装骨盆外固定器，用 10kg 左右的重量维持牵引 4～6 周。对不伴有半侧骨盆脱位的前环骨折及耻骨联合分离，只用外固定器固定，无须作下肢骨牵引。

(2)穿针：经仔细触摸确定髂嵴和髂前上棘的骨性标志。经皮沿髂骨外侧壁插入克氏针，判明髂嵴向下、向内的倾斜度，以便在髂骨内外板之间穿放固定针。每侧髂嵴各穿放 3 根直径 3mm 克氏针，各平行成一排。在髂前上棘后方 2cm 处，用尖刀在进针点皮上戳一 5mm 小口，经戳口在髂嵴正中穿针进入髂骨内外板间的髓腔，必须注意保持钢针与躯干矢状面成 15°～20°角，向内与向下，指向髋臼，使其在深约 5～6cm 处牢固就位，进针时宜先将钢针钻入髂嵴数毫米，然后用锤轻击针尾向髓腔内推进，可避免钢针穿入盆腔或穿出髂骨外板。同样方法并排穿入第 2、3 枚克氏针，针距 1.5cm，体外针尾长度为 5cm。对侧髂嵴穿针方法同前(图 1)。

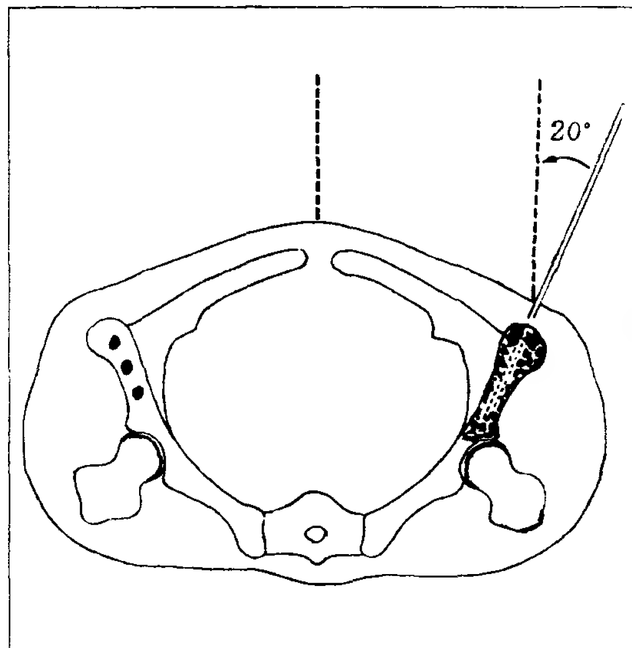


图 1

(4)外固定器梯形固定组装：先用钢针固定夹将两侧髂嵴上的钢针牢固固定。固定夹与皮肤保持一指宽间距，以便术后钢针护理，但固定夹外侧针端保留数毫米即可。用多向接头将钢针固定夹和 2 根纵向连接杆连接固定，在纵向连接杆顶端安放第一根横杆。纵杆中段安放长度可作伸缩的第二根横杆。纵杆和横杆的连接暂不拧紧固定，待临床检查和 X 线摄片证实整复满意后再旋紧接头，形成梯形固定(图 2A)。如整复位置不满意，则可用伸缩的横杆加压或分离来调整，骶髂关节向后的脱位则需用手从背部向前推挤髂后棘，同时将下肢外旋始能矫正。若位置仍不好，则须完全放松两根横杆重行复位。最后组装时要保持外固定器与躯干成 70°(图 2B)，外固定器在这种位置加压，外固定力最强。但最有效的压力是在骨盆前环，对骨盆后环的作用力相对的减弱，不能完全控制 Malgaigne 骨折脱位再度向颅侧移位，在早期必须加用下肢骨牵引维持，待伤后 3～4 周

始可依赖骨盆外固定器稳定骨盆环。加压是用第 2 根伸缩连接杆，压力一般为 15～20kPa，即至第一根横杆出现可见的弯曲变形为止。

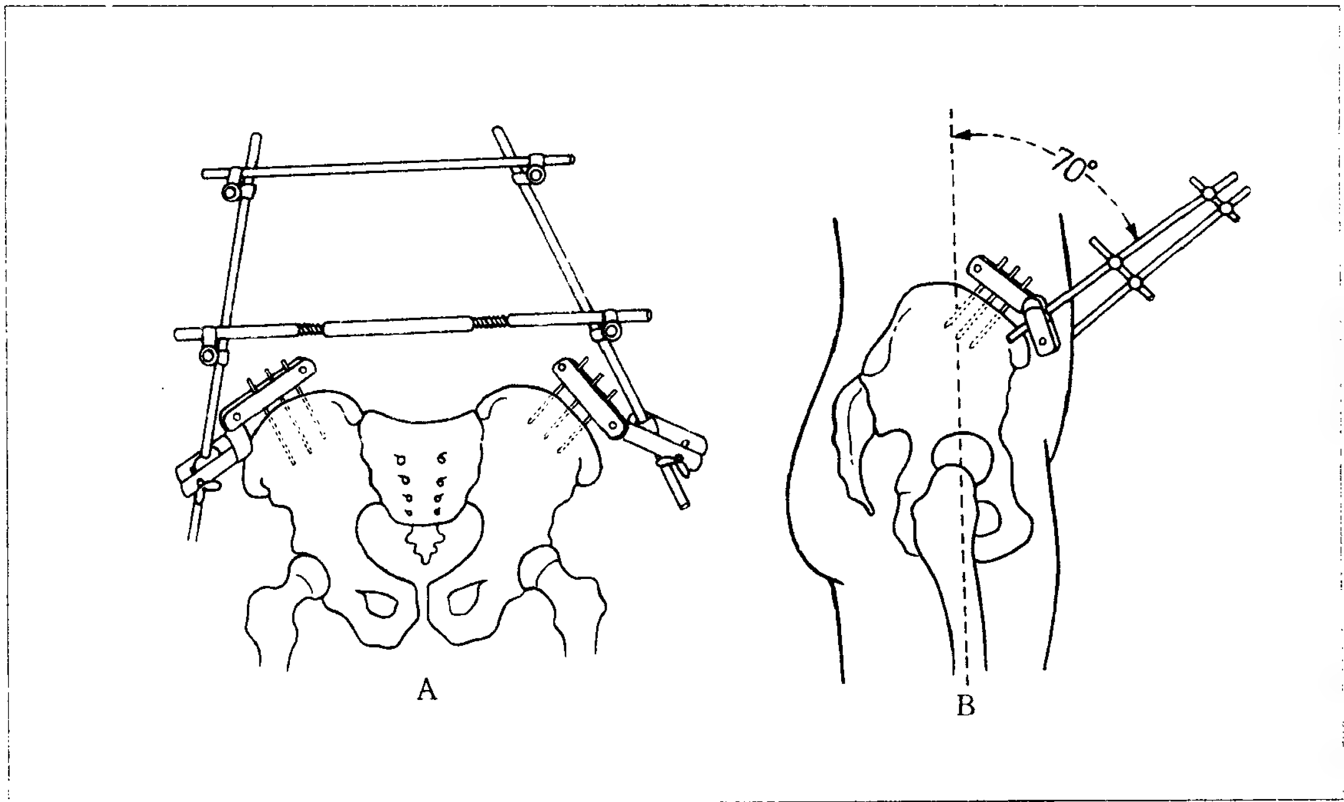


图 2

A—梯形组装；B—纵杆与躯体纵轴的角度

骨盆外固定器也可组装成 A 形，组装步骤和梯形基本相同，不同之处是用 3 根连接杆（图 3）。A 形固定主要用于耻骨联合过度分离，对耻坐骨枝粉碎骨折有坚强固定和迅速止痛的作用。

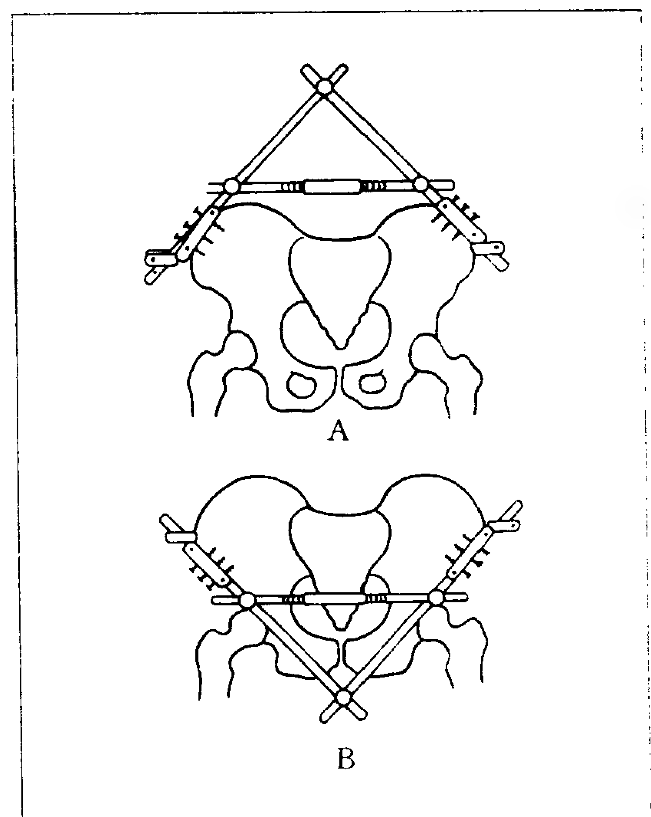


图 3

【术中注意要点】

（1）进针部位要选准，进针角度要依髂嵴内外板的方向，深度应合适，以防针穿出或不牢固，影响外固定器的固定效果。有条件的可用术中 X 线透视定位和监视下操作。

（2）连接杆的拧紧前应进行临床检查和 X 线摄片证实，整复满意后，再拧紧连接杆的接头，如不满意应进行调整。

（3）术中对病人的全身情况应密切观察，及时采取相应措施。

【术后处理】

骨折整复固定后 24～48h 摄骨盆 X 线片，若整复位置不好，可再进行调整。术后 3d

内不宜在床上过多翻身，一般在伤后4周可带外固定下地行走。骶髂关节骨折脱位病人待局部无叩击痛，在床上翻身和坐起不痛，伤后4周可先去除牵引重量，保留肢体上的钢针带外固定器下地行走，摄X线骨盆片检查骨环未再移位，此时方可拔除肢体上的钢针，否则再用保留的钢针牵引2～3周。拆除骨盆外固定的时间，一般是在伤后8～10周，最不稳定的Malgaigne骨折脱位则需固定12周。

【主要并发症】

(1)盆腔内脏器损伤：主要发生在穿针时。

(2)针孔感染：应注意护理和换药。

(3)骨折移位：尤其是垂直剪切力造成的骨折更易发生。

(4)骨折不愈合：复位不良或重新移位，以及外固定时间不足造成。

(刘植珊　李起鸿　杨贵勇)

参考文献

1 戴克戎，等. 螺纹钉内固定治疗股骨粗隆间骨折. 上海医学 1978;(5):6.

2 韩平良，等. Ender钉治疗股骨转子部骨折. 中华骨科杂志 1988;(6):107.

3 胥少汀，等. 实验性粗隆间骨折不同固定方法的生物力学比较. 中华外科杂志 1991:29(4):251.

4 Apel DM, et al. Axial loading studies of unstable intertrochanteric fractures. Clin Orthop 1989; 246:156.

5 Clark DW, Ribbans WJ. Treatment of unstable intertrochanteric fractures of the femur: Prospective trail comparing anatomical reduction and valgus osteotomy. Injury 1990:21(2):84.

6 Den-Harlog BD, et al. Treatment of the unstable intertrochanteric fracture, Effect of the placement of the screw its angle of insertion and osteotomy. J Bone and Joint surg 1991: 73(A)(5):726.

7 Evrans EM. Trochanteric fracture. A review of 110 cases treated by nailplate fixation. J Bone and Joint surg 1951;33-B:192.

8 James ETR, Hunter GA. The treatment of intertrochanteric fracture-arcvies articles. Injury 1983;14:421.

9 Jenson JS. Unstable trochanteric fractures: A comparative analysis of four methods of internal fixation. Acta Orthop Scand 1980;51:949.

9 关节脱位及关节损伤

Dislocation and Injury of Joint

关节面的对合关系，因为外力或病理改变而超出正常范围者，统称为关节脱位。因外力所致者，为外伤性脱位；因病理改变所致者，为病理性脱位。依据脱位发生后的时间，可分为新鲜脱位、陈旧性脱位和复发性脱位。根据脱位的程度，可分为半脱位和完全脱位。根据关节脱位后关节腔是否与外界相通，可分为开放性脱位和闭合性脱位。

关节损伤可分为：①关节捩伤：这是一种瞬间的半脱位，迅即自行复位，其主要病理变化是关节囊和韧带部分的不同程度的撕裂。②半脱位：关节面部分地持久地失去正常对合关系，关节囊和韧带有较严重的破裂。③脱位：关节面完全地持久地失去正常对合关系，组成关节的骨端之一穿破关节囊，撕裂关节一侧的韧带，脱出关节囊外。④骨折一脱位：为伴有关节内或波及关节外的骨折的脱位。

9.1 关节脱位及关节损伤的治疗原则

Principle of Treatment for Dislocation and Joint Injury

(1)新鲜脱位及损伤的治疗原则

①完全性脱位后，由于疼痛、关节周围肌肉发生痉挛而阻挠复位，一般在完善的麻醉下，通过脱位的原路，均可用手法将新鲜脱位的关节复位。例如肩关节脱位时采用的Kock复位法和髋关节脱位时用Biglow手法整复等即属此种情况。绝大多数关节脱位可用"牵引和反牵引"的原则得到复位。但在有软组织嵌夹，或骨碎片等阻碍复位时，手法复位往往难于成功，此种情况下，应选用切开复位的方法。

②有的伴有骨折的脱位，例如，肩关节脱位伴肱骨大结节骨折时，当肩关节复位时骨折亦随之复位，若骨折闭合复位失败时，则有切开复位和内固定的指征；否则可因骨折片与关节囊间发生粘连而影响关节功能。

③关节脱位常伴有韧带的部分或完全断裂，韧带为维持关节稳定的重要因素之一，断端间过度的瘢痕修复可因粘连而缺乏韧性，使关节丧失部分的活动幅度。而断端分离，愈合不良时，将造成关节稳定性的减弱，久之继发创伤性关节炎，长期关节疼痛。因而对韧带损伤，一方面要有充分的制动时间，以利损伤韧带的愈合，另一方面又应注意到早期锻炼，恢复关节功能。对关节脱位伴有血管和神经

损伤时，需作急症处理，如单纯合并神经伤时，尚可暂时观察处理。

①陈旧性关节脱位：一般认为关节脱位时间在3周以上者为陈旧性脱位，在1月以内者尚可试行闭合复位；亦有认为，使合并骨折或关节血肿骨化的单纯陈旧性脱位，时间在3个月以内者，尚可试行手法复位，但须先作持续牵引，活动关节、松解粘连等准备工作后方可进行。但绝大多数陈旧性关节脱位用闭合复位方法不易成功，需作切开复位；其根本原因为关节脱位后产生的一系列病理改变所致；如脱位后关节腔的积血机化，纤维瘢痕形成，充填了关节腔，关节囊挛缩、粘连，使关节腔变形狭小，原脱位途径已瘢痕修复，甚至关节周围钙化、新骨形成，关节软骨变性，脱位关节骨端的骨萎缩变化，以及关节周围的肌肉及韧带组织的挛缩等因素。陈旧性关节脱位采用手术疗法时选用何种手术方法的问题，应考虑脱位的关节、关节软骨和其它骨结构损伤的情况、病人年龄和职业等。一般上肢关节陈旧性脱位可考虑进行单纯的切开复位手术，关节软骨损害严重者采用关节成形术，如为体力劳动者应选用关节融合术。下肢关节陈旧性脱位，除常用的截骨矫形术外，尚可考虑人工关节置换等手术。对儿童及少年病人，通常仅考虑切开复位术。

9.2 肩锁关节脱位的手术治疗

Operative Treatment of Dislocation of the Acromio-Clavicular Joint

9.2.1 肩锁关节切开复位克氏针内固定和喙锁韧带缝合术

Open Reduction and Internal Fixation of Acromio-Clauicular Joint with Kuntscher Nail and Suture of Coraco-Clavicular Ligament

【适应证】

（1）肩锁韧带和喙锁韧带同时断裂，引起肩锁关节完全性脱位，经闭合复位无法获得满意对位，或复位后无法用外固定维持其确实对位者。

（2）小儿发生靠近肩锁关节的锁骨外端骨折时常合并喙锁韧带断裂，骨折端移位明显者。

【麻醉与体位】

局部麻醉或全身麻醉。

病人取仰卧位，肩后垫枕略抬高，头转向健侧。

【手术步骤】

（1）切口：肩部横弧形切口，自肩峰外端开始沿肩锁关节及锁骨前方，至锁骨外1/4内端，顺三角肌和胸大肌之间向下沿伸，注意勿损伤头静脉。将三角肌和斜方肌分别向前后方向作骨膜下剥离，同时显露肩锁关节和喙锁韧带（图1）。

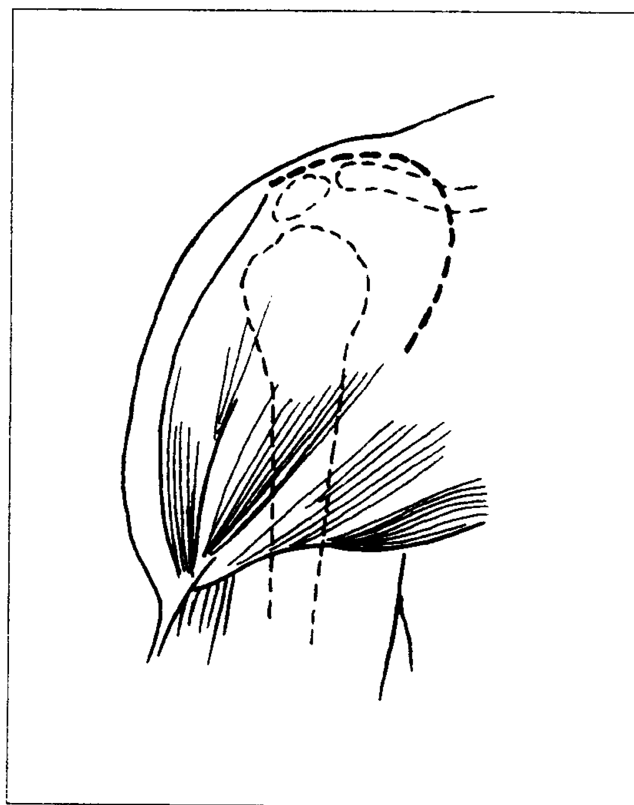


图 1

（2）复位与固定：清除肩锁关节内损坏的软骨盘及其它组织碎块。将断裂的喙锁韧带

用羊肠线或粗丝线作褥式缝合，缝线待肩锁关节复位固定后才收紧结扎(图 2)。

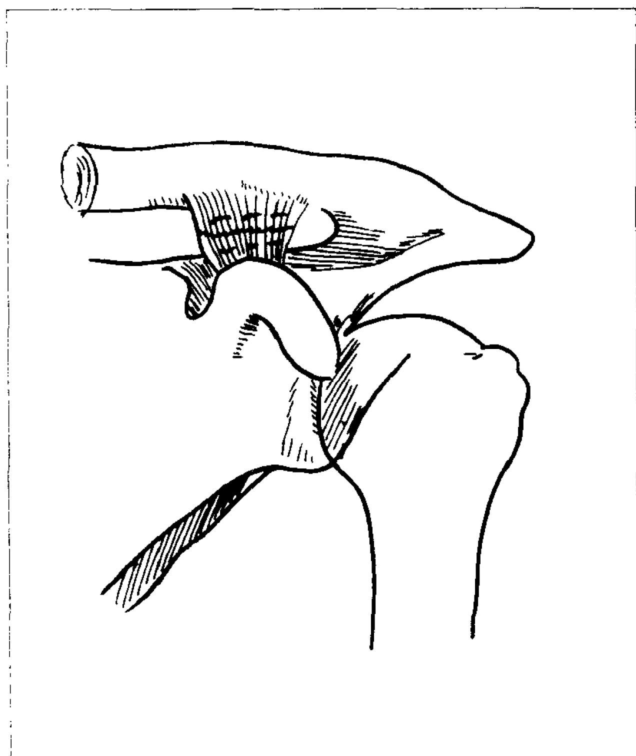


图 2

自肩峰外端穿入两根克氏针，两进针点相距约 2cm，针尖对准肩锁关节并交汇于此，整复脱位的肩锁关节，使两针贯通肩锁关节进入锁骨髓腔 2～3cm，进行交叉内固定，针尾部齐皮肤截断，骨外部分折弯呈钩形，将其埋于皮下(图 3)。

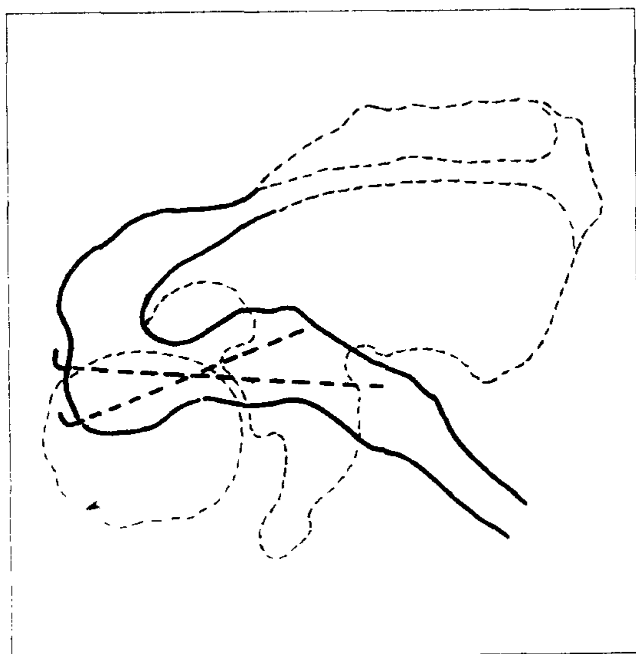


图 3

(3)拉紧结扎喙锁韧带缝合线，缝合肩锁关节囊、三角肌和锁骨骨外膜。亦有主张不缝合断裂的喙锁韧带，而将斜方肌和三角肌的边缘在锁骨和肩峰上重叠作褥式缝合。逐层缝合切口。

【术中注意要点】

肩锁关节脱位合并锁骨外端骨折时，克氏针应穿过肩峰和锁骨外侧骨折段，然后使针进入近侧骨折段。

【术后处理】

术毕随即用绷带将患肩、上臂与胸廓作缠绕固定(Velpeau 固定法)。术后 3 周解除固定，开始主动练习上肢各关节的活动。术后 6 周时拔除克氏针。

【主要并发症】

穿针太深或偏斜刺伤锁骨下血管和神经。

9.2.2 肩锁关节切开复位内固定及喙锁韧带重建术

Open Reduction and Internal Fixation of Acromioclavicular Joint and Reconstruction of Coraco-Clavicular Ligament

【适应证】

对 3 周以上的陈旧性肩锁关节脱位，除作切开复位与克氏针内固定外，尚须重建喙锁韧带以增强复位后的稳固性者。

【麻醉与体位】

同 9.2.1“肩锁关节切开复位克氏针内固定和喙锁韧带缝合术”。

【手术步骤】

(1)切口显露：同肩锁关节切开复位内固定和喙锁韧带缝合术。

(2)显露喙突：于喙突上切除喙锁韧带的残端，切开对应喙突上方的锁骨骨外膜，进行骨膜下环形剥离约 2～3cm 一段，以备环绕

重建的喙锁韧带。自大腿外侧取长15cm、宽2cm的阔筋膜条一根，并将其上下对折成双层后环绕于锁骨和喙突间，暂不缝合。近年来，亦有报告用碳纤维编织带替代阔筋膜条作重建材料者，远期效果尚待观察。

(3)复位肩锁关节，用克氏针交叉固定，方法同前。然后拉紧阔筋膜条，使重叠后用褥式缝合法缝合(图1)。

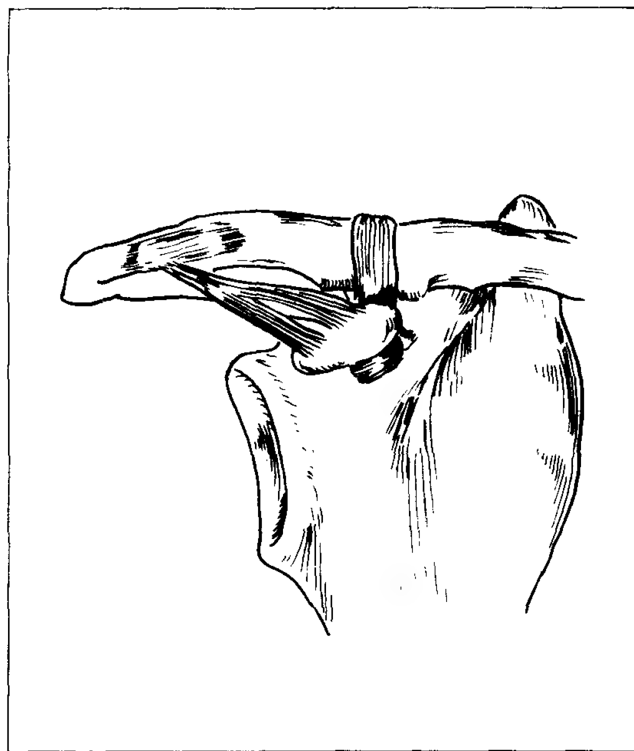


图 1

【术后处理】

同前。但固定时间应延长至术后4周，术后6周拔除克氏针。

9.2.3 肩锁关节切开复位内固定、喙突锁骨融合或内固定术

Open Reduction and Internal Fixation of Acromio-Clavicular Joint and Fusion or Internal Fixation of Coracoid and Clavicula

【适应证】

肩锁关节脱位3周以上未能得到复位，且有局部疼痛，并影响肩部上举及外展者。

【麻醉与体位】

(1)局部麻醉或全身麻醉。

(2)仰卧体位，术侧肩后垫枕抬高，头转向对侧。

【手术步骤】

(1)切口：肩部横弧形切口，始自肩峰外端，沿肩锁关节及锁骨前方至锁骨中外1/3交界处。

(2)显露肩锁关节：切开筋膜和锁骨骨膜，将三角肌和斜方肌在该处的附着部向前后方向分别作骨膜下剥离，同时显露肩锁关节。

(3)复位和固定肩锁关节：将肩锁关节复位后，交叉贯穿两根克氏针固定，将针尾剪短折弯留于皮下。

(4)将喙突自其基底部切断，连同附着其上的肱二头肌短头、喙肱肌和胸小肌向上内方移位至已修凿的毛糙面锁骨上，用螺钉将其固定(图1)。若行锁骨喙突固定术时，则不切断喙突，锁骨亦不必搔刮毛糙面，直接用螺钉固定锁骨于喙突上(图2)。

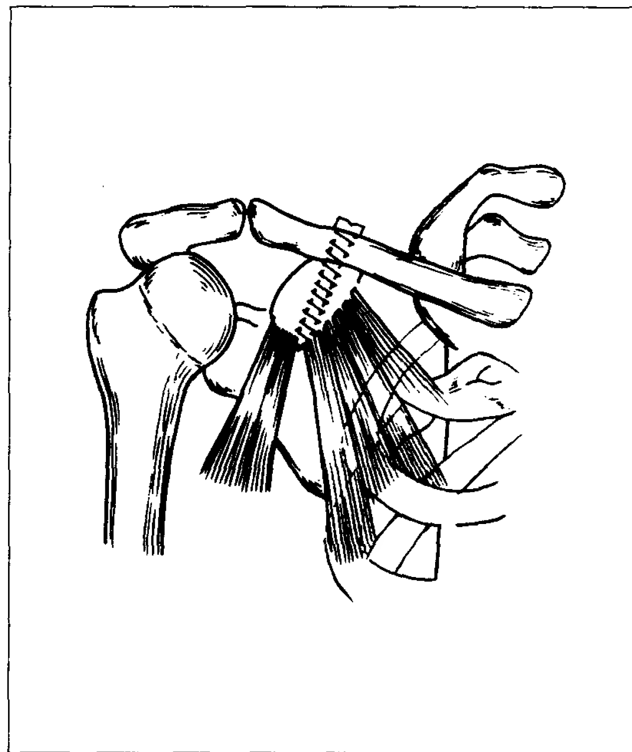


图 1

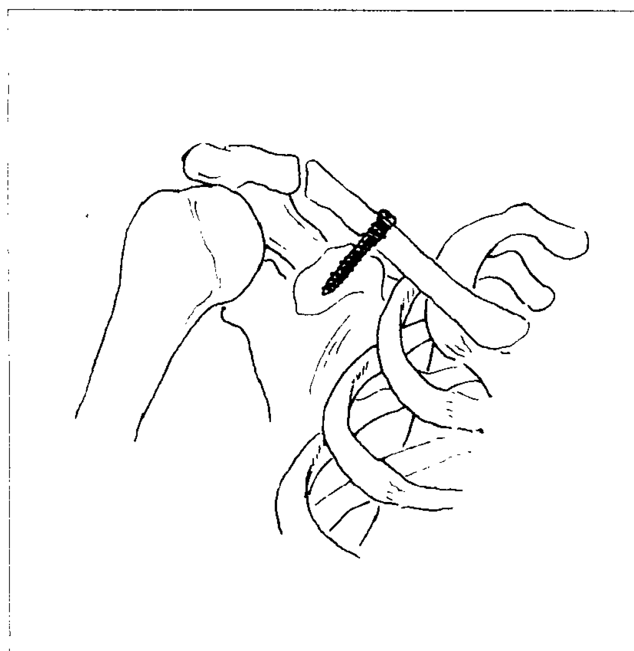


图 2

(5)依层次间断缝合切口。

【术中注意要点】

(1)喙突移位附着于锁骨部,切忌于锁骨开槽,仅将该部锁骨皮质稍稍刮毛糙即可以。

(2)固定移位喙突的螺钉长度要求适宜,过长,则易伤及锁骨对侧的软组织;过短,则固定不牢靠,应以刚可进入锁骨对侧骨皮质为宜。

【术后处理】

术后外固定方法同肩锁关节切开复位术,固定时间6周,6周后开始肩部主动活动练习,半年内避免重体力劳动。

【主要并发症】

同9.2.1"肩锁关节切开复位克氏针内固定和喙锁韧带缝合"术。

9.2.4 锁骨外端切除术

Excision of Distal end of Clavicule

【适应证】

(1)肩锁关节脱位,未能复位超过3周,且有疼痛和功能障碍者。

(2)锁骨外端过度隆起,致肩部畸形者,喙锁韧带钙化者。

【禁忌证】

对肩部力量要求较高者不宜采用此法。

【麻醉与体位】

同肩锁关节切开复位术。

【手术步骤】

(1)切口:于肩部作一始自肩峰尖部稍呈弧形的横切口,切口长约6cm左右(图1)。

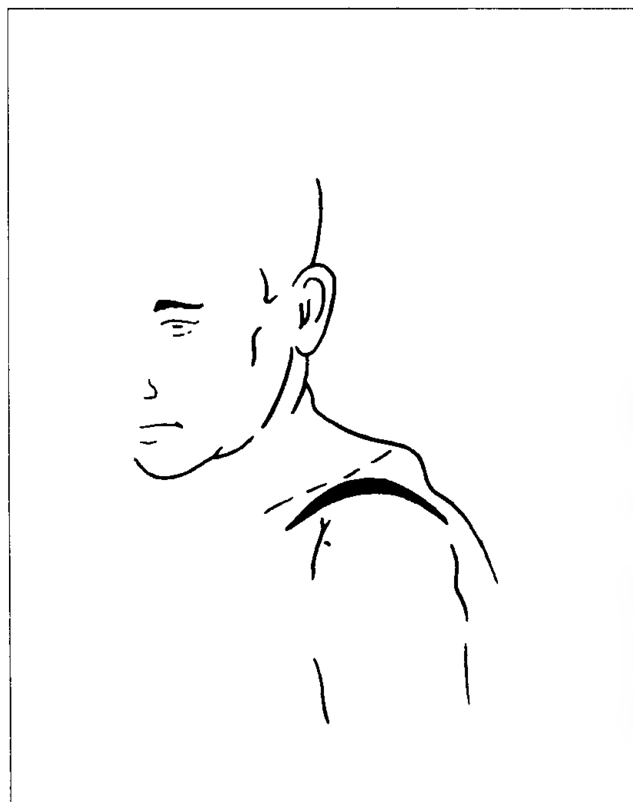


图 1

(2)显露肩锁关节和锁骨外侧段:切开皮肤、筋膜和锁骨骨膜,将三角肌和斜方肌分别向前后方向作骨膜下剥离,显露肩锁关节和锁骨外侧段3～4cm一段(图2)。

(3)用Gigli线锯截除锁骨外侧端3cm长一段,随后清除肩锁关节中碎裂的软骨盘和残余组织;将锁骨的近侧断端锉光滑,并用骨膜和软组织将其包裹(图3)。

(4)将三角肌和斜方肌附着于锁骨的游离缘重叠后作褥式缝合(图4)。

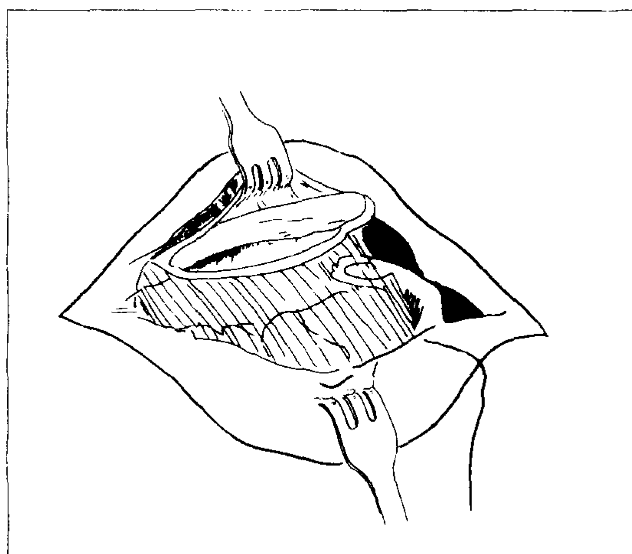


图 2

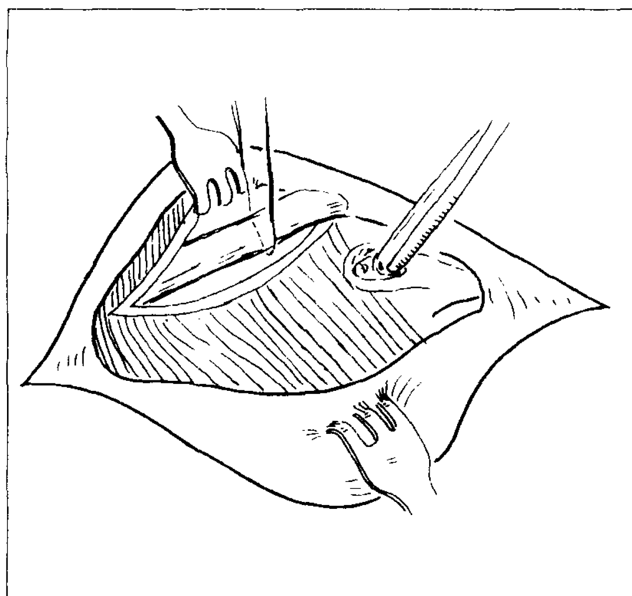


图 3

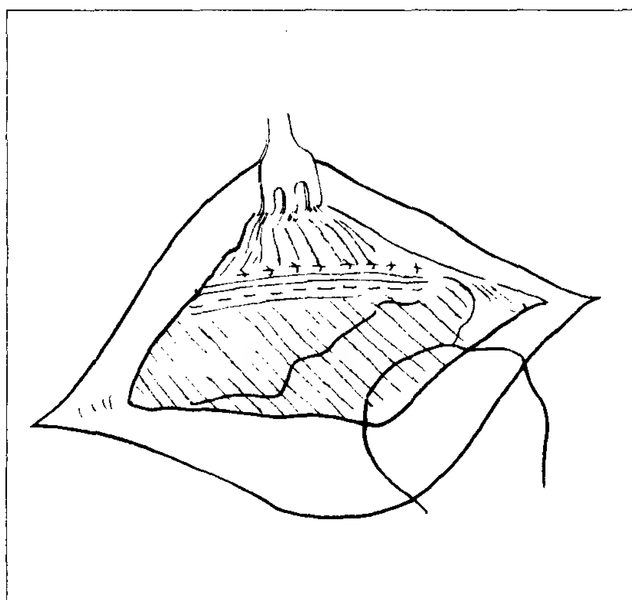


图 4

(5)依层次间断缝合切口。

【术中注意要点】

游离锁骨外侧端时,一定注意作骨膜下剥离。截除锁骨外侧端时,切忌用骨刀或骨剪,以免锁骨碎裂、骨碎片或刀、剪损伤锁骨后组织,用线锯操作简易且较安全,但置放线锯引导绕过锁骨后方时,应注意保护好锁骨后组织。锁骨近心侧截端前上方略修整其锐缘,以免突出于皮下。

【术后处理】

(1)三角巾悬挂患肢一周。

(2)1周后允许自由活动上肢,主动练习肩、肘活动,并辅以理疗。

【主要并发症】

肩部畸形和功能虽可得到一定改善,但力量减弱。

9.3 肩关节脱位的手术治疗

Surgical Treatment of Dislocation of the Shoulder Joint

肩关节脱位多见于青壮年,其发病原因、病理改变和治疗方法方面的意见尚不一致。有的认为是由于肩关节先天性发育不良或肩关节先天性缺陷所致。亦有认为是由于神经肌肉不平衡所引起。也可以无外伤而自行发病。多数陈旧复发性肩关节脱位,在首次脱位时都有过明显的外伤史,没有得到适当的治疗,其遗留的病理改变为引起复发性脱位的原因。

其主要病理改变为前侧关节盂唇和关节囊的撕裂或盂缘折裂或磨损,肱骨头后外侧凹陷骨折。每次脱位的发生,进一步加重了上述病理改变,在此情况下脱位更易发生。

9.3.1 陈旧性肩关节脱位的手术治疗

Surgical Treatment of Old Dislocation of the Shoulder Joint

肩关节脱位后，拖延4～6周尚未整复，大多需要手术治疗。偶尔闭合复位可成功。但随着手术技术的不断进步，已很少用闭合复位。对陈旧性关节脱位的处理，应仔细地对关节软骨的改变，关节脱位程度，损伤范围，病人年龄，职业进行考虑。老年病人，若脱位后大多时候疼痛不明显，活动受限不大，则不必手术。若切开复位软骨已有严重病变，则考虑做肩关节成形术或关节融合术。

9.3.1.1 陈旧性肩关节前脱位切开复位术

Open Reduction of Old Anterior Dislocation of Shoulder

【适应证】

(1)青壮年体力劳动者，脱位时间在一月以上，脱位关节已无松动的余地，手法整复失败者。

(2)关节脱位合并有神经血管压迫症状，关节附近有明显骨痂形成，或大结节撕脱骨折，骨块卡于关节盂，以及脱位并发肱骨颈骨折者。

【禁忌证】

(1)年老体弱，脱位已超过3个月，局部无疼痛，不伴有神经血管压迫症状者，不宜手术。

(2)壮年病人，脱位在3个月以上。但关节功能尚可，肩外展可达70°以上者，不宜手术。

【麻醉与体位】

同9.3.2.1"肩胛下肌关节囊重叠缝合术。"

【手术步骤】

(1)切口与显露：肩关节前内侧切口，上起自锁骨外中1/3交界处，向外延至肩锁关节，向下沿三角肌前缘直至肱骨三角肌结节处。切开皮肤及皮下组织，认清三角肌及胸大肌间隙，顺三角肌纤维走向分离少许三角肌纤维，连同头静脉及胸大肌一并向内侧牵开，如显露尚嫌不足时，可将三角肌锁骨外1/3附着部距锁骨1cm处横行切断后将三角肌前缘向外翻转，在深部将肱二头肌短头和喙肱肌于喙突附着部切断，并向内侧牵开，注意勿损伤进入喙肱肌的肌皮神经。在喙突下方可触到脱位的肱骨头。外旋上臂，于肩胛下肌距小结节止点1cm处切断肌腱，并将其向内侧牵开，注意勿损伤腋神经，切开关节囊，显露肱骨头。切断胸大肌肌腱的近侧半，清除肱骨上端周围的粘连组织。

(2)关节复位：清除关节盂内的纤维瘢痕组织，但切勿损伤关节软骨面，如有肱二头肌长头腱、关节囊或大结节碎片夹在关节内，应予清除，以免阻碍复位。在关节盂得到彻底清理、肱骨上端周围的粘连充分解除后，在直视下内收、外旋、内旋肱骨头即可得到复位。为避免术后再脱位，可用两根克氏针交叉固定肱骨头于肩峰上，针尾剪短折弯成钩形后留于皮下。

(3)缝合：关节囊由于挛缩粘连，经分离清理后，一般难于完整缝合，但肩袖的所有肌腱裂口均应仔细修补缝合。

(4)依层缝合切口其余各层。

【术中注意要点】

(1)复位必须在粘连充分解除、关节盂彻底清理、阻碍复位的因素得到消除的前提下进行；切忌采用粗暴手法或依靠器械撬拔，以

免发生骨折或损伤关节软骨。

(2)如因肱二头肌长头腱后移阻碍复位时,可切断关节缘上该腱的止端,并切除该腱的关节囊内部分,将腱断端固定于二头肌腱沟中。如有大结节骨折块畸形愈合,复位后影响肩的外展活动或阻碍三角肌缝合时,可将大结节凿下,修整后用螺丝钉将其固定于原骨折面。

(3)术中复位操作反复牵拉移动肢体,应注意臂肘部包裹的无菌巾松脱而污染创口。

【术后处理】

手术未用克氏针交叉固定肱骨头于肩峰者,腋下置一棉垫,用绷带将上臂缠绕固定于胸侧,三角巾悬吊前臂于屈肘90°位,鼓励病人早日练习腕掌指活动,但严禁上臂外旋。3周后解除绷带,仅保留三角巾悬吊,术后4周开始主动练习肩关节活动,并辅以物理疗法,切忌强制性被动活动,术后至少3个月内不得作强力活动。术后用克氏针固定者,则用上肢外展位制动,外展角度以克氏针固定的角度为准,术后2周后拔针、拆线,主动练习肩部活动,但夜间仍需用外展架固定,直至肩部恢复有力的主动外展活动为止。

【主要并发症】

多数病人术后有一定程度的肩外展和外旋活动受限,甚至持久性的肩部疼痛。

9.3.1.2 陈旧性肩关节后脱位切开复位术

Open Reduction of Old Posterior Dislocation of Shoulder

【适应证】

肩关节后脱位2周以上。因后脱位少见,又容易漏诊,所以往往一旦明确诊断就已有数周了,手法复位的机会较少。

【禁忌证】

(1)年龄较大,无明显症状,功能受限不明显病人。

(2)肱骨头和肩盂有较重损伤,应行肩关节融合术或肩关节置换术。

【麻醉与体位】

同9.3.2.1“肩胛下肌关节囊重叠缝合术。”

【手术步骤】

(1)切口:肩关节前内侧切口显露,同肩关节前脱位手术入路。

(2)显露:分离并切断肩胛下肌,向内侧翻转。锐性切开并分离关节的粘连组织和瘢痕组织,切除所有碎骨片。然后小心整复肩关节,若失败,则进一步用一把钝性的骨膜剥离器,在肱骨头和肩盂之间,利用其杠杆作用使肱骨头复位(图1)



图 1

(3)缝合:肱骨头复位后,由于肱骨头有缺损,复位后不稳定。所以在小结节和肱骨头之横向钻2个小孔,将游离的肩胛下肌褥式缝合,通过此孔固定。然后逐层缝合伤口。如还嫌不稳定,用2根克氏针通过肩峰固定到肱骨头基底部。术后用Velpeau绷带固定(图2)。

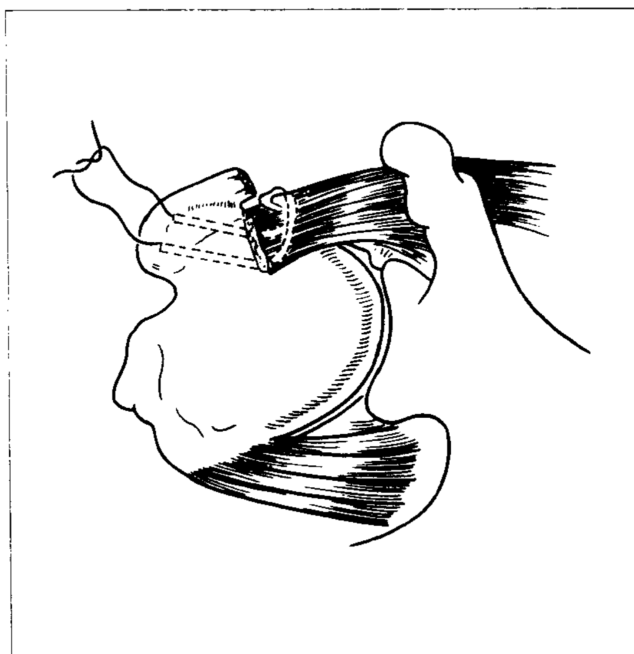


图 2

【术后处理】

(1)2 周后拆线,开始活动肩关节。

(2)夜间用悬吊巾固定 6 周。

(3)6 周后逐渐进行旋转、抬举锻炼。

【术中注意要点】

(1)切断喙突向下翻转肱二头肌短头时,要注意保护肌皮神经。

(2)术中不要损伤关节面,尽量不去干扰关节后面部分。

【主要并发症】

肌皮神经、腋神经损伤。

9.3.2 复发性肩关节脱位切开复位术

Open Reduction of Recurrent Dislocation of Shoulder Joint

肩关节复发性脱位是外伤性肩脱位常见的合并症,一般发生于原始脱位复位后 2 年内。往往在遭受轻微外力时即可引起肩脱位的复发,随着脱位的复发,关节越来越不稳定,这种损伤的病理变化,包括关节囊的破裂,肩盂前唇上的缺损,肱骨头后外侧压缩性骨折。还有一种无损伤性脱位,平时肩关节正常,轻微肌肉牵拉即可脱位,这种脱位往往有解剖发育的变异。治疗上要根据不同的病理变化采用相应的手术方法。

9.3.2.1 肩胛下肌关节囊重叠缝合术(Putti-Platt 手术)

Overlapping- Suture of Subscapularis with Glenohumeral Joint Capsule

【适应证】

(1)肩关节前脱位复发频繁,影响工作和日常生活者。

(2)脱位复发仅少数几次,且脱位发生的时间间隔很长,对工作和生活影响不大者不宜手术,有特殊职业要求者应严格权衡后慎重施行。

【麻醉与体位】

(1)全身麻醉。

(2)仰卧位,术侧肩后垫砂枕抬高。先使病人侧斜卧位,待颈肩胸背部皮肤灭菌并铺好无菌单后改为仰卧位。

【手术步骤】

(1)切口:作肩前内侧切口,切口横行段由肩峰下缘至喙突尖,下行段由喙突端钝弧形转角沿三角肌前缘或其外侧 1cm 处下行至三角肌结节上方(图 1)。

(2)显露关节:通过三角肌与胸大肌间隙,或在三角肌前缘的外侧约 0.5cm 处,顺肌纤维方向分开三角肌;为使切口显露更清楚,亦可切断附着在锁骨外 1/3 的三角肌,掀起三角肌显露喙突和附着其上的喙肱肌和肱二头肌短头的联合腱;用下述两法之一游离联合腱;在喙突下 1cm 处,切断喙肱肌及肱二头肌短头的联合腱;或先用钻头由喙突顶端顺喙突纵轴钻一骨孔(备作螺钉固定用),然后于喙突根部离断喙突,使离断的喙突随同联合腱向下翻转,向下向内轻轻牵开联合

腱，并使肱骨外旋显露出肩胛下肌。依次解剖肩胛下肌的下缘和上缘，在解剖下缘时应注意位于其下的旋肱前、后动静脉和腋神经。在肩胛下肌和关节囊间插入一鼻中隔剥离子，钝性分开这两层结构，有时此两层组织间紧密粘连，无法分离时，则不必强行解剖分离。在肱骨小结节内侧2～3cm处，于肩胛下肌上以粗丝线缝两针牵引线，在牵引线之间垂直切开肩胛下肌和关节囊，向内侧牵开关节囊的内侧瓣，同时外旋肱骨头，关节盂的前缘即可得以显露(图2)。

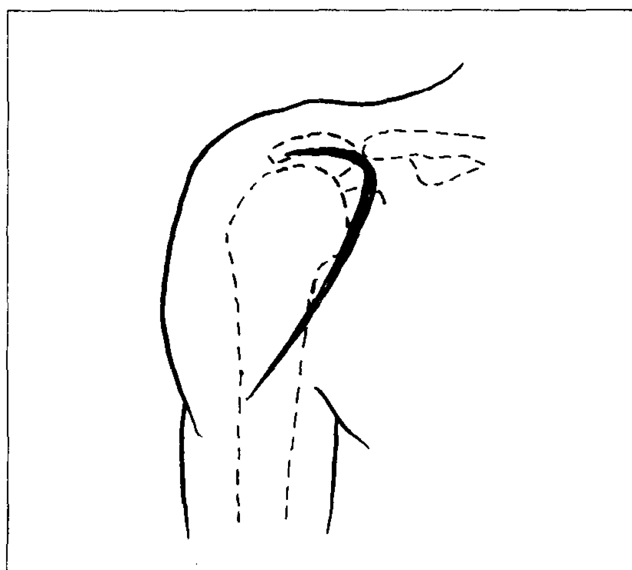


图 1

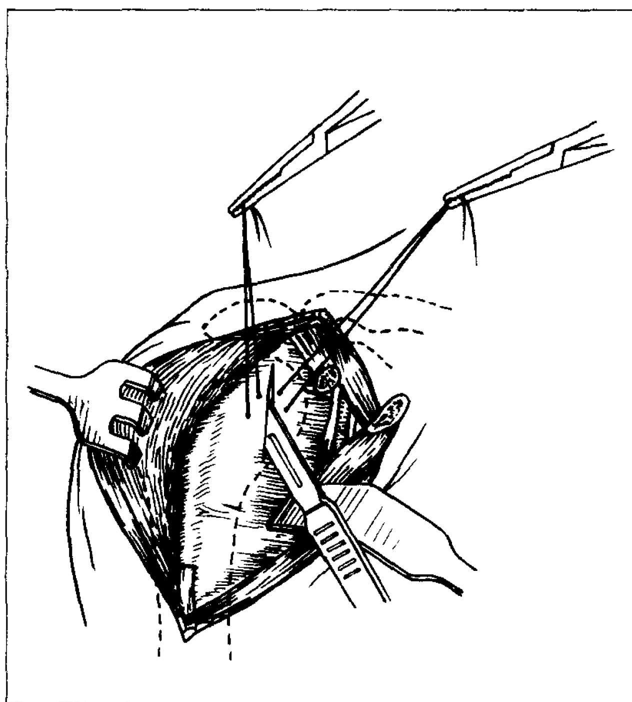


图 2

(3)探查关节病变：探查前侧盂缘，如有撕裂的盂唇和骨折盂缘，可用小刮匙或骨刀修整。探查关节囊松弛的程度，以正确判断缝合的张力。至于肱骨头后侧的凹陷骨折，一般不必探查，因极度外旋时将过度牵扯臂丛神经而发生损伤；在术中如将肱骨外旋至60°～70°时，可感到突然半脱位的弹跳，此因肱骨头凹陷骨折滑过盂缘所致。

(4)缝合关节囊和肩胛下肌：将上臂内收、前臂紧贴于胸前，保持肱骨头的内旋位，将肩胛下肌和关节囊的外侧瓣间断褥式缝合于肩胛颈部的软组织上(图3)。

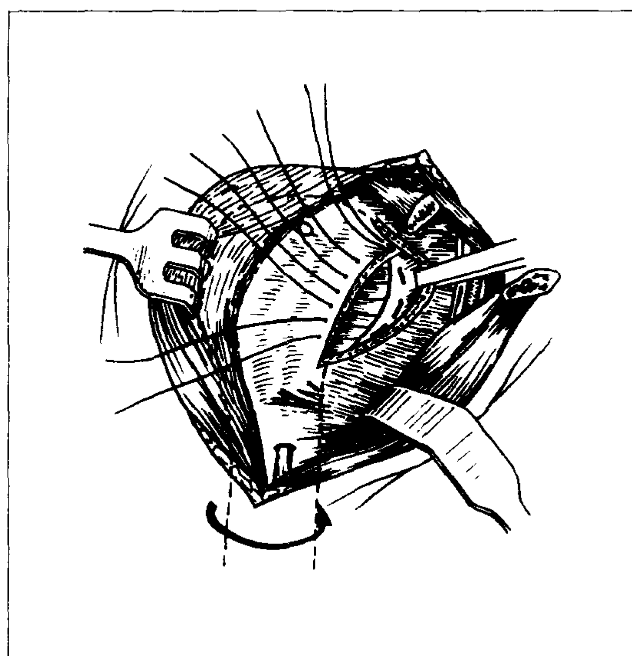


图 3

然后将关节囊的内侧瓣重叠缝合于外侧瓣的浅层，再将肩胛下肌的内侧瓣缝于靠近大结节处的肩袖上或肱二头肌腱沟的内侧缘处(图4)。

缝合张力以肩关节仅能外旋45°为限；将喙肱肌及肱二头肌短头联合腱缝合至原附着点；如原截断喙突，则固定至原位。依层次缝合其余各层组织。

【术中注意要点】

(1)游离喙肱肌和肱二头肌短头联合腱时，注意其内缘有臂丛神经的外侧束和腋动、

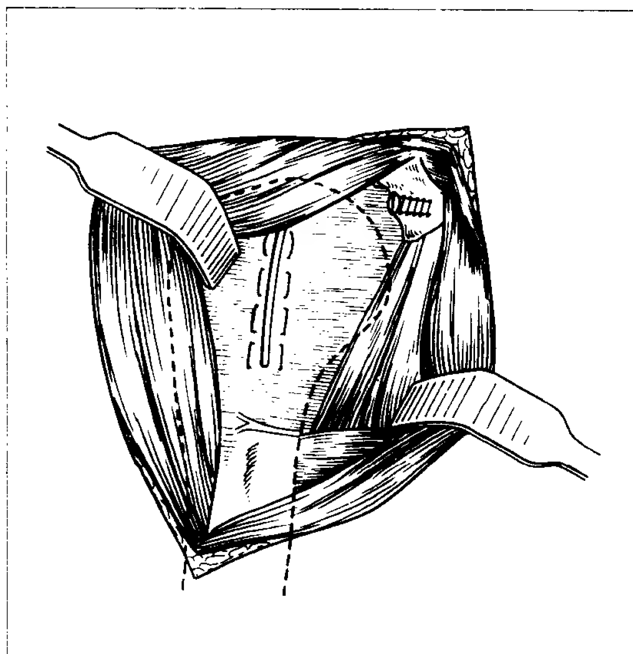


图 4

静脉，故手术范围不宜超过内缘。在喙突下方4～5cm处有肌皮神经穿入联合腱，在7～8cm处肌皮神经斜行穿出喙肱肌的外缘，因此牵开联合腱时不可直接向下，而应向内下轻轻牵开，以免损伤肌皮神经。游离肩胛下肌时，应特别注意其下缘处的旋肱前后、静脉及腋神经。

（2）决定切断肩胛下肌和关节囊切开的部位时可将上臂外旋45°位，通过肩胛下肌摸清肩胛盂前缘，在此位置切断肩胛下肌和切开关节囊较为合适，切口勿过高，以免损伤肱二头肌长头腱。切断部位太靠外，则肩胛下肌和关节囊的外侧瓣太短，缝合后，肩关节外旋活动将严重受限；如切断位置太靠内侧，外侧瓣过长，缝合后限制肩关节外旋活动不足，术后仍有再脱位的可能。

【术后处理】

（1）上臂保持内收内旋位，屈肘90°前臂贴于胸前，腋下内侧及时衬以棉垫与胸壁皮肤隔开，用绷带将上臂缠绕固定于胸侧，三角巾悬挂肘及前臂。

（2）4周后拆除绷带，仅保留三角巾悬吊上肢于屈肘90°位，肩部逐步开始作摆动练习，但限制上肢作强力外旋活动，6周后在病人能忍受的限度内作主动上臂外旋活动。

（3）辅以理疗、促进功能恢复。

【主要并发症】

约半数病人可能遗留上臂永久性外旋受限。

9.3.2.2 肩胛盂前唇和前侧关节囊修补术（Bankart手术）

Repair of Anterior Rim of Glenoid and Anterior Joint Capsule

【适应证】

肩关节有反复脱位的病史，并有脱位时肩关节X线片可证实前脱位者，手术主要为了修复关节囊及盂唇软骨的撕裂。

【麻醉与体位】

同9.3.2.1“肩胛下肌关节囊重叠缝合术”。

【手术步骤】

（1）切口和显露肩胛下肌的操作同Putti-Platt手术。

（2）显露肩关节：将肱骨外旋，显露肩胛下肌腱，将肌腱下缘的静脉丛结扎切断，注意勿损伤腋神经和伴随的旋肱前动脉，在肩胛下肌腱和关节囊之间用鼻中隔剥离子将此两层组织钝性分开，于肩胛下肌内侧部分上下各褥式缝合一根粗丝线备术中牵引用，在距肱骨小结节部约0.5cm处切断肩胛下肌腱，然后探摸肩盂前缘，通常可发现盂唇已撕脱，关节囊已脱离肩胛骨颈部，在盂缘外侧约0.5cm处，顺盂缘直切开关节囊长约4～5cm（图1）。

（3）修复关节囊：用骨刮匙搔刮修整前侧盂唇的损伤面，用弯钻或特制牙科钻在前侧盂缘上钻4个小孔，将肩外展45°，外旋10°位情况下把关节囊外侧瓣的游离缘缝至盂缘的四个小孔上（图2，图3）。

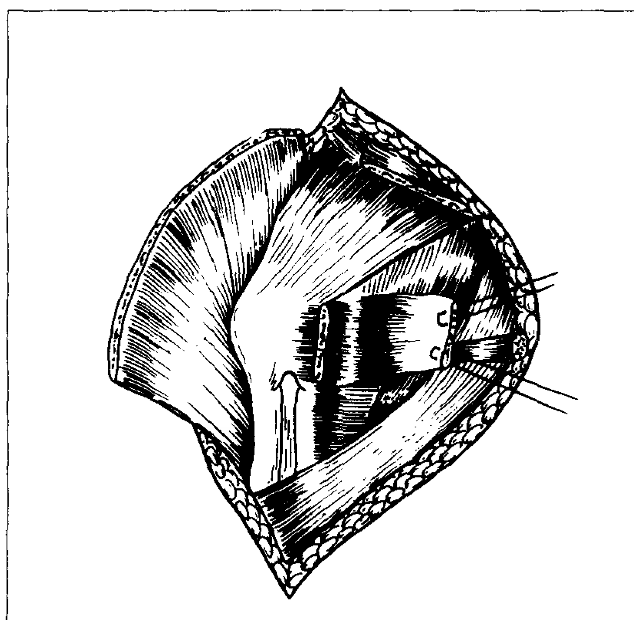


图 1

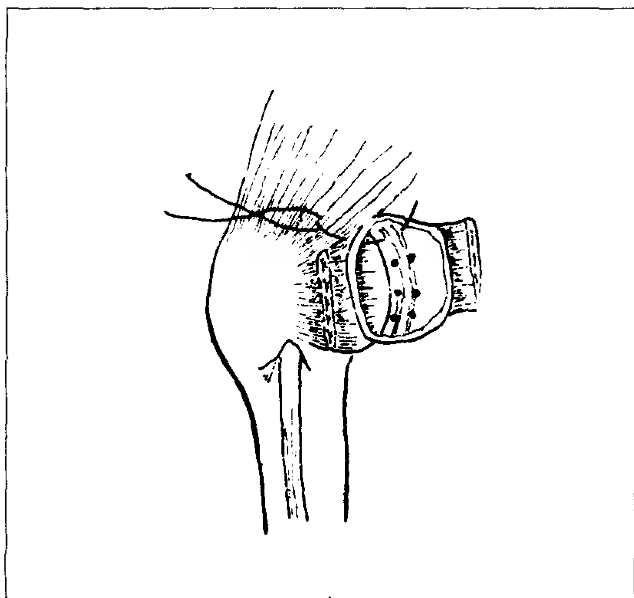


图 2

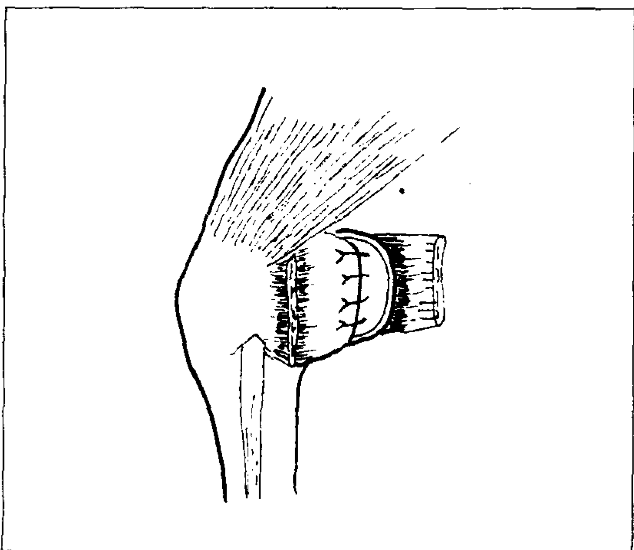


图 3

然后将关节囊的内侧瓣重叠缝合于外侧瓣上(图 4)。

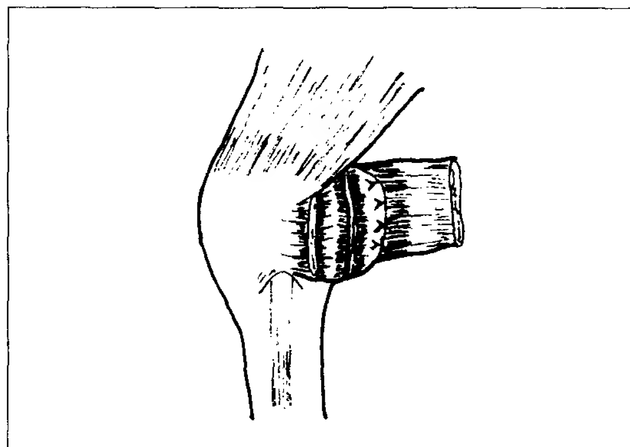


图 4

若无弯钻或特制牙科钻时,亦可用锐利牢固的巾钳对夹盂缘咬合后转动数下,即可形成小孔。另一法亦可用骑缝钉将关节囊外侧瓣钉在盂上,然后缝合肩胛下肌。

(4)缝合切口:等渗盐水冲洗切口,彻底止血,按层次缝合切口。

【术后处理】

用肩胸绷带固定法(Velpeau)固定肩关节 4 周,4 周后去除绷带开始练习肩关节活动,至 6 周时可允许肩外展至 90°。

9.3.2.3 肩胛下肌止点外移术(Magnson 手术)

Lateral Transplantation of the Insertion of Subscapularis

【适应证】

同 9.3.2.1“肩胛下肌关节囊重叠缝合术”。

【麻醉与体位】

同 9.3.2.1“肩胛下肌关节囊重叠缝合术”。

【手术步骤】

(1)切口:作肩关节前内侧切口,显露肩关节前侧肩袖,方法与步骤参见 9.3.2.1“肩胛下肌关节囊重叠缝合术”。

(2)游离肩胛下肌：外旋上臂，找出肩胛下肌，在其上下缘各作一切口，切口分别始于肌肉肌腱交界处，向外延伸直至该肌在肱骨小结节上的附着点为止(图 1)。

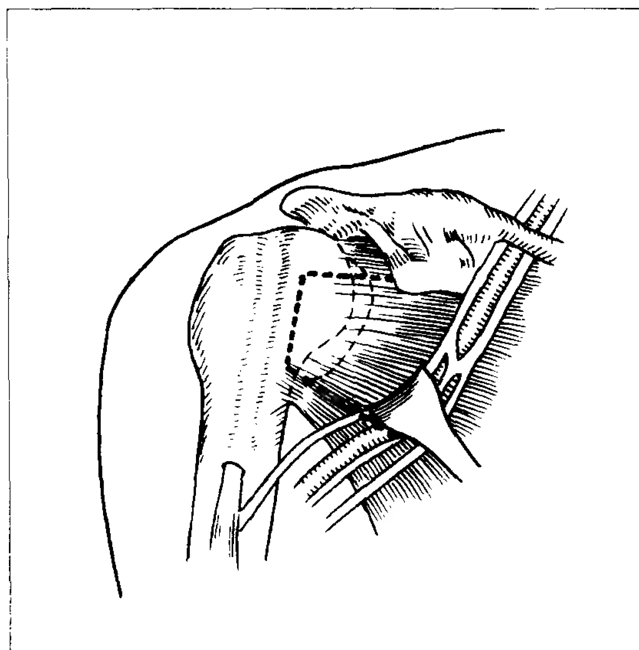


图 1

切口深度须包括深层的关节囊前壁；从肱骨小结节上凿取连带肩胛下肌附着部的薄骨片，腱端缝合两针牵引线，掀起切开的肩胛下肌腱及关节囊前壁，显露肱骨头和关节盂前缘(图 2)。

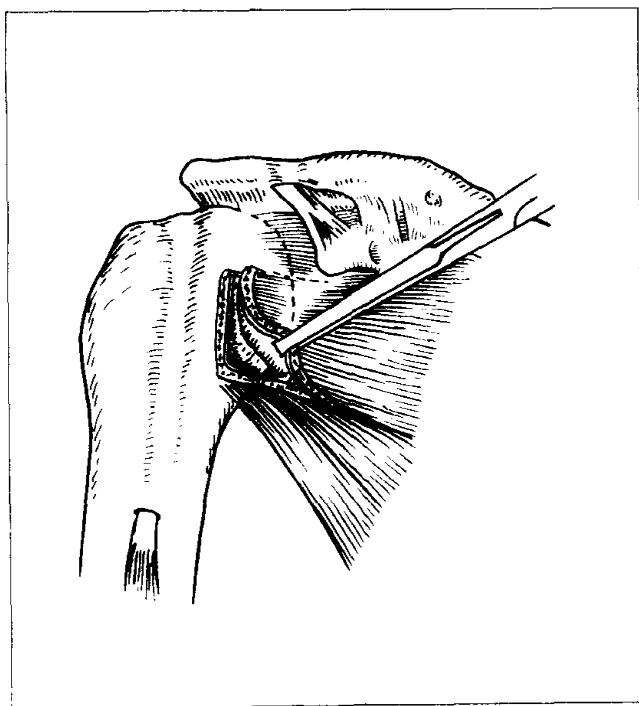


图 2

(3)重建肩胛下肌新附着点：内旋上臂，显露肱骨大结节。将肩胛下肌腱和关节囊前壁的组织瓣牵拉越过肱二头肌腱沟至大结节处，选择肩胛下肌新的附着点后，在肱骨大结节上凿一浅骨槽(图 3)。

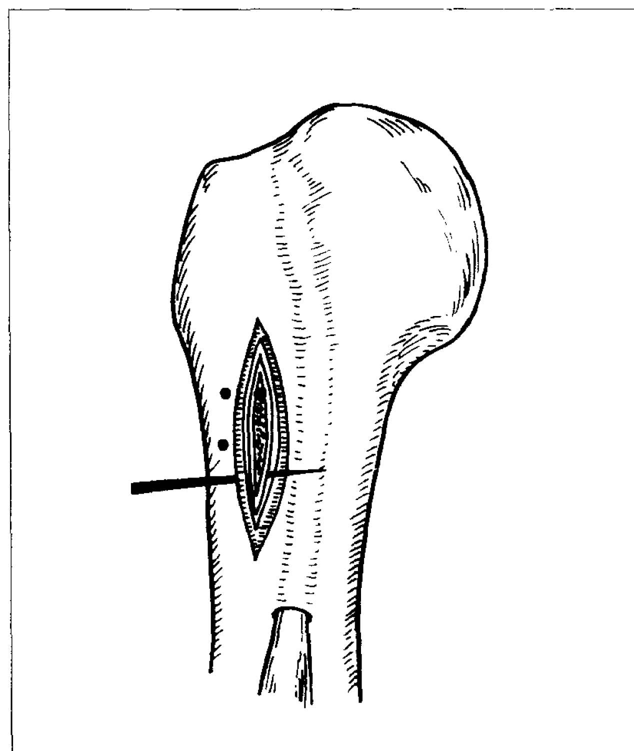


图 3

然后将肩胛下肌腱游离端连同附着其上的骨片用粗丝线缝合固定在骨槽中(图 4)。

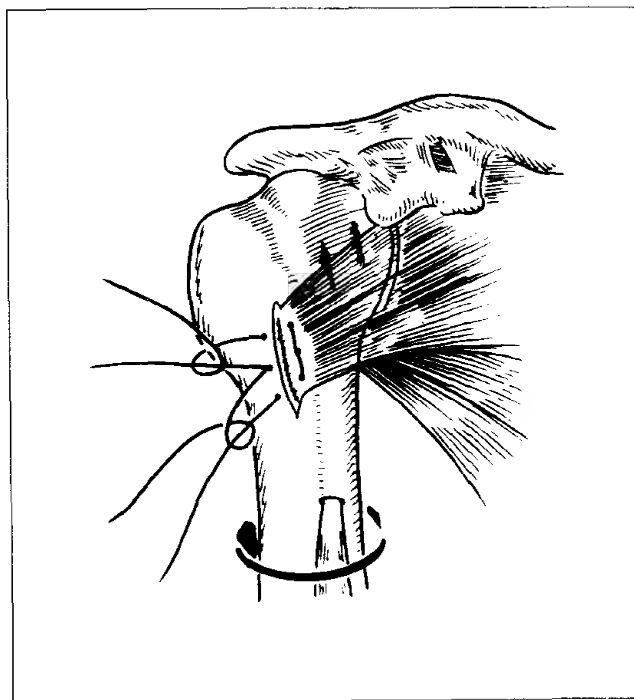


图 4

亦可用螺丝钉或骑缝钉作固定。将肩胛下肌腱的上、下缘分别与邻近组织间断缝合，用大结节周围的软组织包埋腱端。

（4）依层次缝合切口。

【术中注意要点】

（1）切口显露各步骤注意要点参阅 9.3.2.1“肩胛下肌关节囊重叠缝合术”。

（2）重建肩胛下肌新的附着点时，注意能在重建后限制肩关节外旋不超过45°为限。

【术后处理】

参阅 9.3.2.1“肩胛下肌关节囊重叠缝合术”。

9.3.2.4 喙突移位术（Bristow 手术）

Transfer of the Coracoid Process

【适应证】

肩关节前脱位复发频繁，前关节囊薄弱。手术后由于肱二头肌短头和喙突在肩关节前下方产生一个坚强的动力性支柱，从而防止肱骨头在外展外旋时脱位。

【麻醉与体位】

同9.3.2.1“肩胛下肌关节囊重叠缝合术”。

【手术步骤】

（1）切口：肩关节前内侧切口，显露肩关节前侧肩袖，方法参见 9.3.2.1“肩胛下肌关节囊重叠缝合术”（图 1）。

（2）显露关节：将凿下的喙突尖和附着的肱二头肌短头和喙肱肌移向远侧，注意保护肌皮神经，用手触摸可确定神经位置。然后在肩胛下肌上下界中点劈开该肌肌腹 1cm。用纱布填塞。确定肩胛下肌与关节囊之间隙后，从此切口水平向外延伸，直至肱二头肌长头肌沟内侧缘。上下牵开肩胛下肌及其肌腱，显露前关节囊（图 2）。

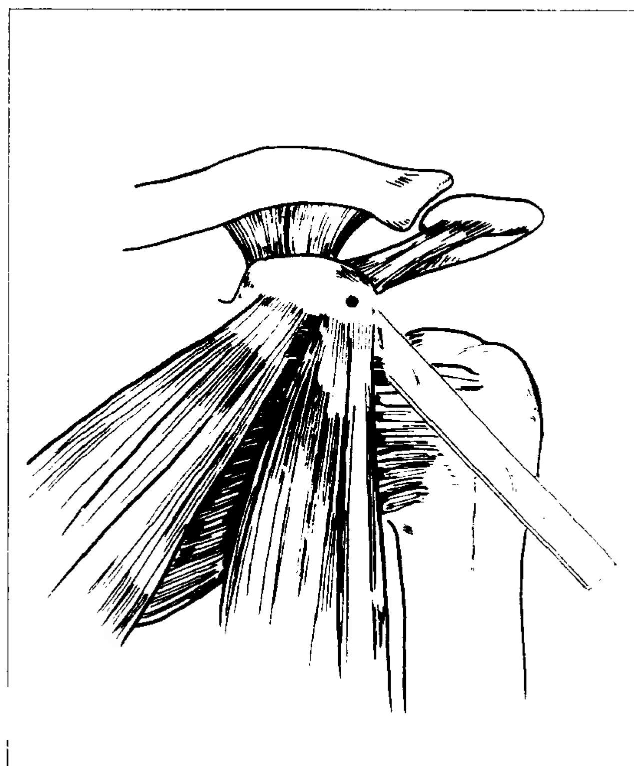


图 1

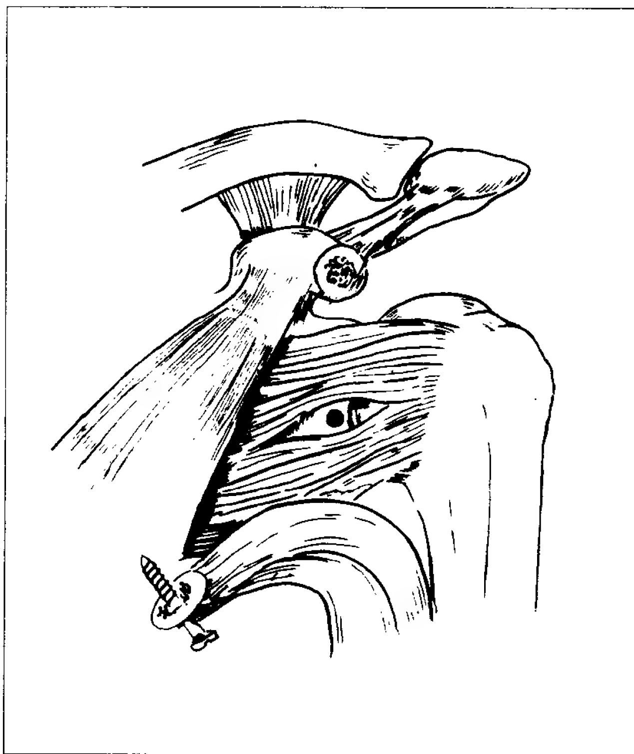


图 2

切开关节囊，探查关节内的病理变化，摘除游离体，如果关节囊和关节盂唇已分离时，缝合关节囊或用有倒钩的 U 形钉固定。若肱骨头影响操作，暂时将它牵开。显露肩胛颈前面，准备移植喙突。切开肩胛颈骨膜，剥离软

组织，在肩胛颈前下部分钻直径3.2cm孔，在喙突尖端钻同样直径的孔，准备1枚适宜的粗螺纹钉将喙突固定于关节盂前喙附近（图3，图4）。

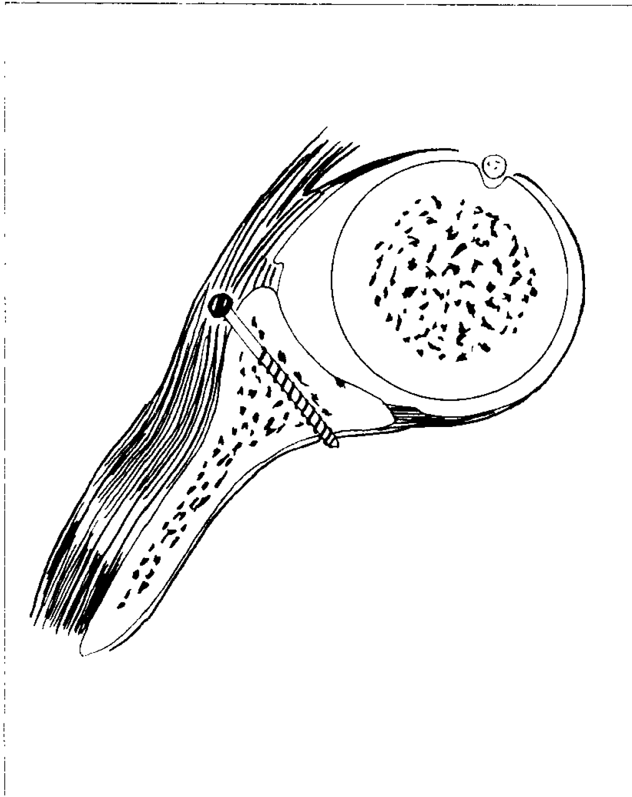


图 3



图 4

（3）缝合：缝合肩胛下肌裂口，缝合三角肌和胸大肌筋膜，分层缝合切口。

【术中注意要点】

（1）切断喙突向下翻转肱二头肌短头时，要注意保护肌皮神经。

（2）肩胛颈的孔道应尽可能与关节盂的关节面平行，穿过肩胛颈的后侧皮质。

（3）螺丝钉固定的骨组织不应太小，否则易折断。

【术后处理】

（1）颈腕吊带和绷带包扎1周，以后单纯颈腕吊带使用3～4周。

（2）6周内不能主动伸肘。以后逐渐作肩关节锻炼。

（3）3个月后拍片了解骨移植愈合情况。

【主要并发症】

（1）肌皮神经在喙突下数厘米穿过喙肱肌，因此，在下翻该肌时易损伤此神经。

（2）术后活动可使固定喙突的螺钉松动。如松动可更换松动的螺丝钉。

9.3.2.5 骨阻滞术

Bone Blocking Operation

【适应证】

适用于肩胛盂前外侧有明显缺损或肱骨头有缺损者。

【术前准备】

准备一侧髂部皮肤，备取髂骨手术用。

【麻醉与体位】

同9.3.2.1"肩胛下肌关节囊重叠缝合术"。

【手术步骤】

（1）切口和显露肩胛下肌的操作步骤与9.3.2.1"肩胛下肌关节囊重叠缝合术"同。

（2）切断肩胛下肌、切开关节囊：在肱骨小结节稍内侧处切断肩胛下肌，向内侧剥离与关节囊分开，可将肩胛下肌下缘的旋肱前

动、静脉切断结扎，但应注意勿损伤腋神经。检查关节囊有无破裂后，在肩盂之外切开关节囊，在助手将肱骨头牵向后外侧，充分显露肩盂的情况下，仔细检查关节腔内部情况，包括以下方面：有无关节游离体或骨与软骨碎片，肱骨头后外侧部有无凹陷性骨折，盂唇是否完整，关节前部和肩胛骨颈的骨膜有无脱离。

（3）安置阻滞骨块：取一 1cm × 2cm × 0.5cm的髂骨块，用螺丝钉将其固定于肩胛骨颈以增加肩盂的厚度（图 1）。

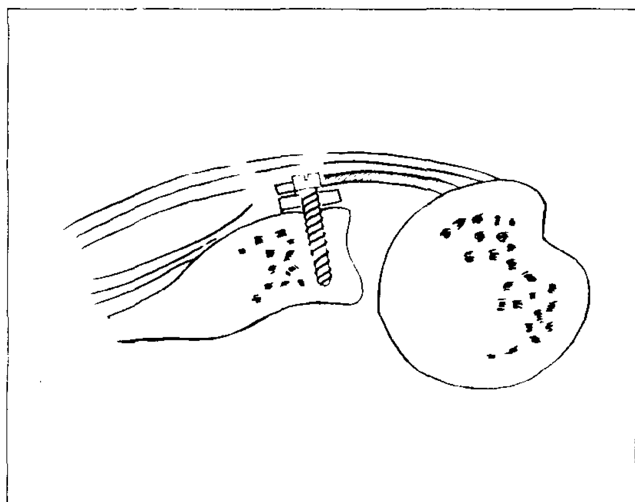


图 1

然后将盂唇缝于骨块上，缝合关节囊时依据关节囊松弛的程度以决定是否采用重叠缝合。

【术后处理】

术后用肩人字形石膏固定患肩于外展 15°，内旋 5°，4 周后拆石膏，开始练习肩部主动旋转活动，3 个月后方允许从事体力劳动。

9.3.2.6 后关节盂成形术(Scott)

Arthroplasty of Posterior Glenoid

【适应证】

肩关节复发性后脱位。

【麻醉与体位】

（1）全身麻醉。

（2）先取健侧侧卧位，消毒，铺巾后使病人再向健侧倾斜 45°半俯卧位。

【手术步骤】

（1）切口：经后路显露肩关节。皮肤切口从肩峰端外侧开始，沿肩峰边缘至肩胛冈的远侧，呈弧形切口。

（2）显露关节：将皮肤向两侧切开后，在肩胛冈三角肌起点处骨膜下剥离，三角肌翻向远侧，切除肩峰突出处，以后作植骨用（图 1）。

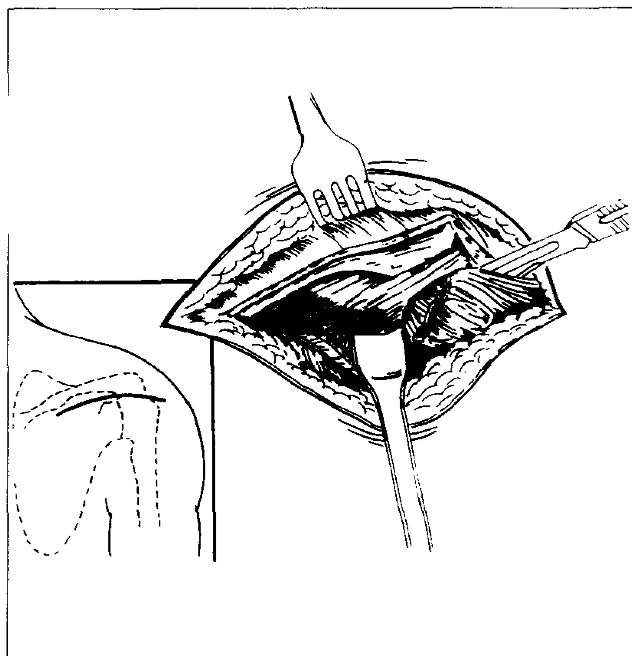


图 1

确认小圆肌和冈下肌间隙，在冈下肌外侧止点切断部分肌腱，将其牵向内侧，显露后关节囊、切开后关节囊，显露肱骨头及关盂窝（图 2）。

（3）截骨：用手指确定关节盂后缘及关节盂窝深度。切骨部位恰巧在关节盂窝内侧。骨凿要向内，以免进入关节盂窝内。逐层打入骨凿，向外上撬起关节盂，使之形成约 1.5cm 间隙。试验肩关节稳定性，然后将备用骨块修整后嵌入截骨处，骨片应置于下方，使关节盂向前上倾斜。如骨片不稳定，可用 U 形钉固定。

（4）缝合：缝合关节囊，如关节囊松弛，可重叠缝合。将冈下肌止点重新缝合，缝合三角

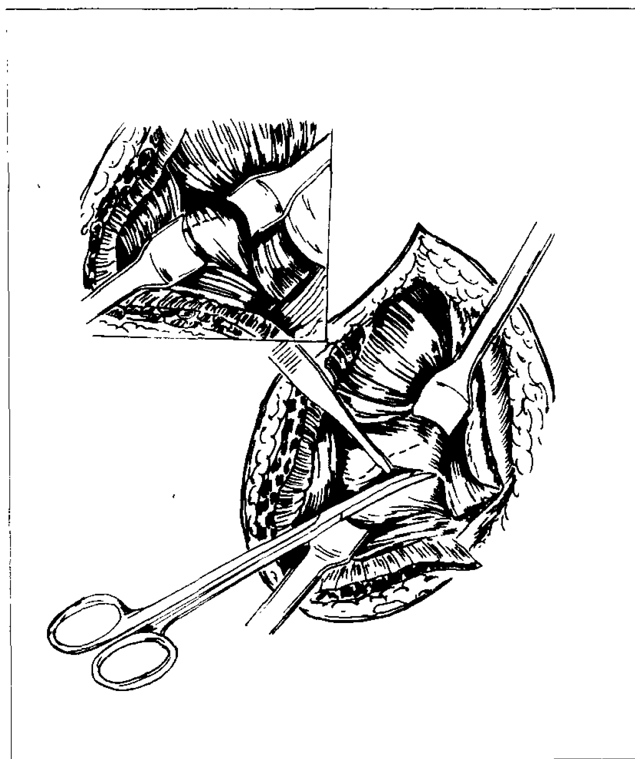


图 2

肌，关闭伤口。

【术中注意要点】

(1)术中切除肩峰突出部不仅为了植骨，还有利于手术显露，所以可适当多切除一些。

(2)显露后关节囊，不能过度牵引，以免损伤肩胛上神经，在牵拉三角肌时要防止损伤腋神经。

【术后处理】

肢体固定于中立位或轻度外旋位 3 周，以后开始功能锻炼。3 个月内不进行剧烈肢体活动。

【主要并发症】

腋神经损伤，不能抬肩。

9.4 肘关节脱位
Dislocation of Elbow Joint

肘关节脱位最为常见，其发生率约占全身四大关节脱位总数的一半。肘关节尺骨冠状突较鹰嘴突小，对抗尺骨向后移位的能力要比对抗向前移位的能力差。加之侧方韧带坚强，后方关节囊相对薄弱。所以肘关节后脱位远比其它方向脱位多见。肘关节新鲜脱位如伤后时间短，不用麻醉，复位成功率也很高。如果未能及时治疗，延误 3 周以上，手法复位难度大，结果也不十分理想。手术复位往往也会遗留部分肘关节功能障碍。

9.4.1 陈旧性肘关节脱位
Old Dislocation of Elbow Joint

陈旧性肘关节脱位切开复位的功能疗效取决于手术治疗的早晚。手术愈早，术后功能恢复愈好；若脱位时间过久，对成人的疗效不甚满意，因而，在切开复位的同时，应考虑作关节成形术或关节固定术。

对骨骺发育尚未成熟的儿童或青少年，陈旧性脱位的治疗，只考虑作单纯切开复位术，而且功能恢复较成人为好；甚至脱位超过 3 年行切开复位，仍有获得满意功能的可能。脱位后因发育所致的关节组合不良，也可在发育过程中重新获得塑造和纠正。如复位后运动恢复不良，可待成年后再考虑行关节重建手术。

9.4.2 陈旧性肘关节后脱位切开复位术
Open Reduction for Old Posterior Dislocation of Elbow Joint

【适应证】

(1)骨骺发育期的儿童、青少年。

(2)脱位时间较短，或闭合复位失败的成年人。

【禁忌证】

云雾状骨化性肌炎是手术的唯一禁忌证。此时应推迟手术，直到骨化性肌炎静止，

骨密度增大和轮廓清楚时再考虑手术治疗。

【麻醉和体位】

选用臂丛麻醉或全麻。病人仰卧位，上臂缚扎气囊止血带，肘部置于胸前。

【手术步骤】

(1)切口：作肘部后外侧切口，始于上臂后正中线鹰嘴突上 8cm 处，向下直切延伸至鹰嘴突上方 2～3cm 处绕向鹰嘴突外侧，沿鹰嘴突和尺骨嵴的外侧向下切至距鹰嘴突 5～7cm 处止(图 1)。

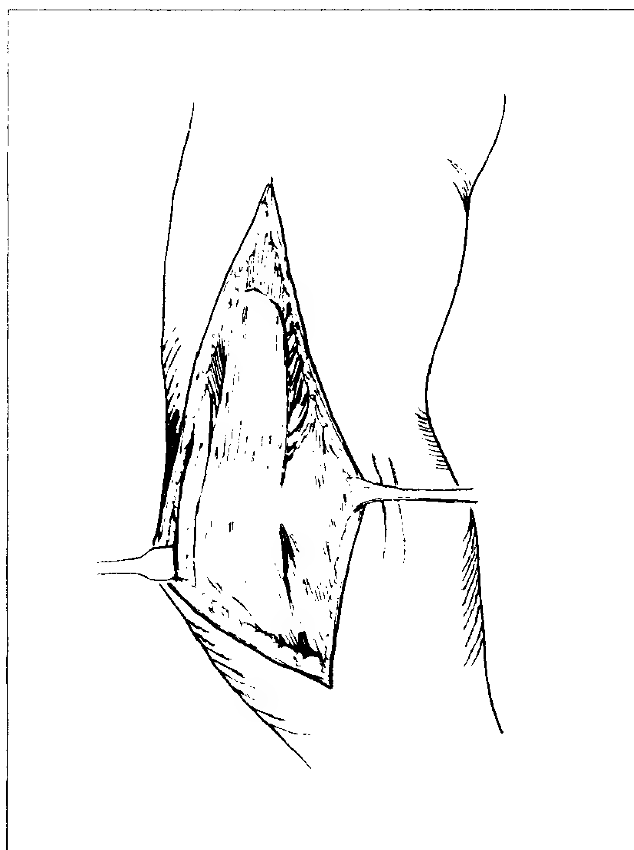


图 1

(2)显露及游离尺神经：牵开切口内侧皮瓣，于肱骨内上髁后侧尺神经沟中摸清尺神经后切开其表层筋膜，将其游离出，并用橡皮膜条轻轻将其牵向一侧妥善保护。

(3)显露肱骨下端和肘关节：在肱三头肌已有挛缩，或需要作肘关节广泛暴露时，可作肱三头肌腱膜舌状瓣切开。舌状瓣切口的顶端起于鹰嘴突上方约 8～9cm 处，其基部在关节平面上。舌状瓣的切开应从近侧切向远侧，刀口应偏向中线，切成的舌状瓣要求从尖端部至基底部逐渐增厚，尖端部只含三头肌腱膜，中段应包括腱膜和一薄层肌肉组织．基部除包括腱膜外还应含较多的肌肉。舌状瓣切成后向远侧翻转。基底部远侧附着在尺骨鹰嘴上。从上臂下段后侧中线上作一直切口，切开剩下的三头肌及骨膜，作骨膜下剥离后连同肌肉向两侧牵开，显露肱骨下端和肘关节后侧，为显露整个肱骨下端，可进一步剥离肱骨内、外上髁附着的肌肉及肱骨前侧软组织。如肱三头肌无挛缩时，则可在三头肌腱膜的中线上作纵行切开，直切至骨膜．向下延伸，切开肘关节后侧关节囊，显露肘关节后侧部。充分显露桡骨小头与尺骨鹰嘴及半月切迹，并彻底清除其间的纤维瘢痕粘连组织(图 2，图 3)。

(4)复位肘关节：在桡骨小头、尺骨鹰嘴与半月切迹充分显露，纤维粘连组织彻底清除后，即可旋转前臂，并在适当牵引和反牵引下，轻柔地使肘关节复位。若复位尚感困难，可再将肘关节周围软组织作适当的剥离和松解，切不可使用暴力复位或反复多次复位操作，以免损伤关节软骨。复位后试验肘关节伸屈活动，如能达到伸屈完全无障碍，且复位关

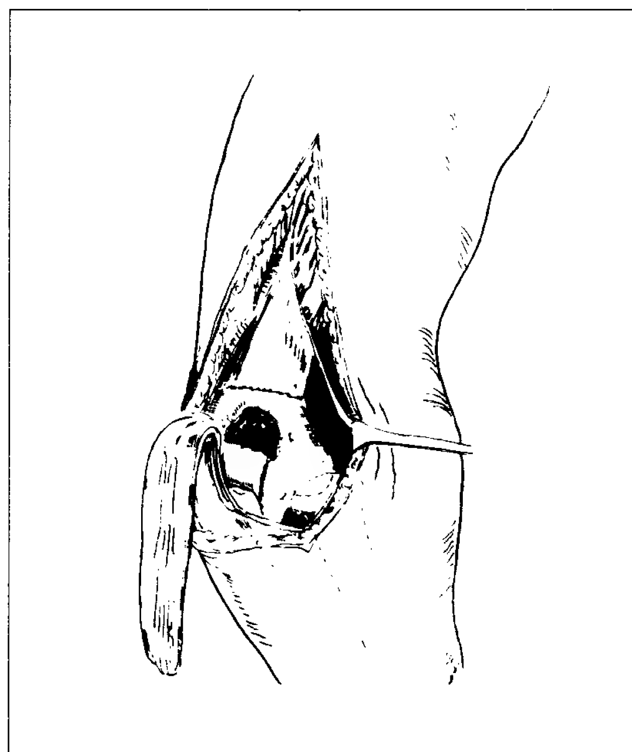


图 2

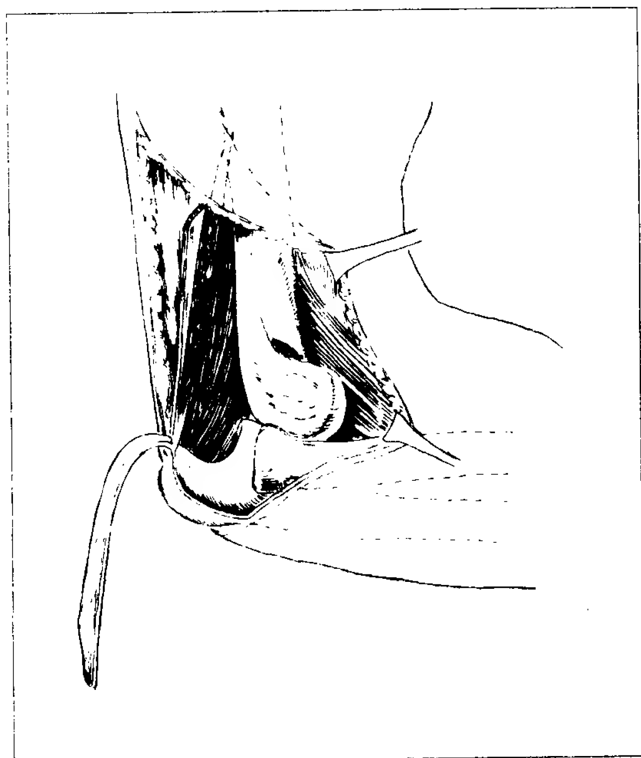


图 3

节稳定时，则缝合肱骨后侧骨膜，屈肘90°位下缝合肱三头肌舌状腱膜瓣，延长挛缩的肱三头肌（图4）。

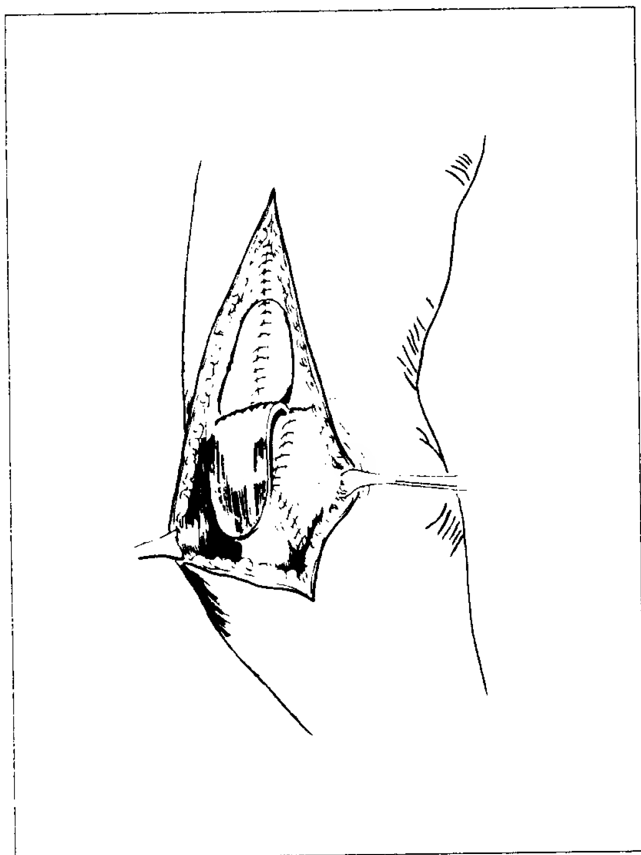


图 4

放松止血带，彻底止血，放置皮下引流条，依层次缝合切口。如考虑到肘关节复位后尚不稳定，则可用克氏针经尺骨鹰嘴固定在肱骨下端，针尾剪短折弯埋于皮下。

【术中注意要点】

（1）清除关节内瘢痕时，注意勿损伤关节软骨。

（2）剥离肱骨髁前方时，注意勿损伤肱动、静脉和正中神经。

（3）脱位过久，若复位发现尺神经受牵张，应将其前移。

（4）合并肘部骨折者，在关节复位的同时应将其复位和内固定。

【术后处理】

肘关节屈曲90°石膏托固定。术后24～48h后拔除引流，10～12d拆线并拔除克氏针。每日去除石膏托行肘关节主动活动数次，并辅以物理治疗。当肘关节达到中等度以上强有力的主动活动范围后，白天可去除石膏托练习，夜间继续用石膏托制动保护2～3月。对脱位时间较长的病人，只要能坚持刻苦锻炼，可获得较为满意的功能。

9.4.3 复发性肘关节脱位的手术治疗

Recurrent Dislocation of Elbow Joint

复发性肘关节脱位少见，其主要原因有：①尺骨鹰嘴畸形，多由于尺骨冠状突骨折引起，少数系尺骨鹰嘴发育不全所致。②尺、桡侧侧副韧带不稳定，肘关节松弛。有些学者认为后外侧不稳定是常见原因。手术治疗前者主要用骨阻滞术。后者行韧带重建术。

9.4.3.1 尺骨冠状突骨阻滞术 （Milch 手术）

Bone Block of Coronoid Process of Ulna

【适应证】

复发性肘关节后脱位,尺骨冠状突畸形。

【麻醉与体位】

(1)臂丛麻醉,胫骨供骨处可用局麻。

(2)平卧位,上臂绑气囊止血袋。

【手术步骤】

(1)切口:肘关内侧切口。长约10cm,切开皮肤、皮下组织,分离头静脉,并切开外侧筋膜显露肱二头肌腱,向外牵开。

(2)显露关节:在肱二头肌的内侧,切开深筋膜和肱二头肌腱膜。将肱动脉及伴行静脉游离后向外牵开,正中神经向内牵开。在此间隙摸清冠状突尖部,分离肱肌并纵行切开关节囊,显露关节及冠状突。在冠状突用6mm 钻头钻一孔,达尺骨背侧。从胫骨取一块 3.5cm 长骨块移植到尺骨冠状突部,嵌入后使肘关节尽可能地屈曲(图 1)。

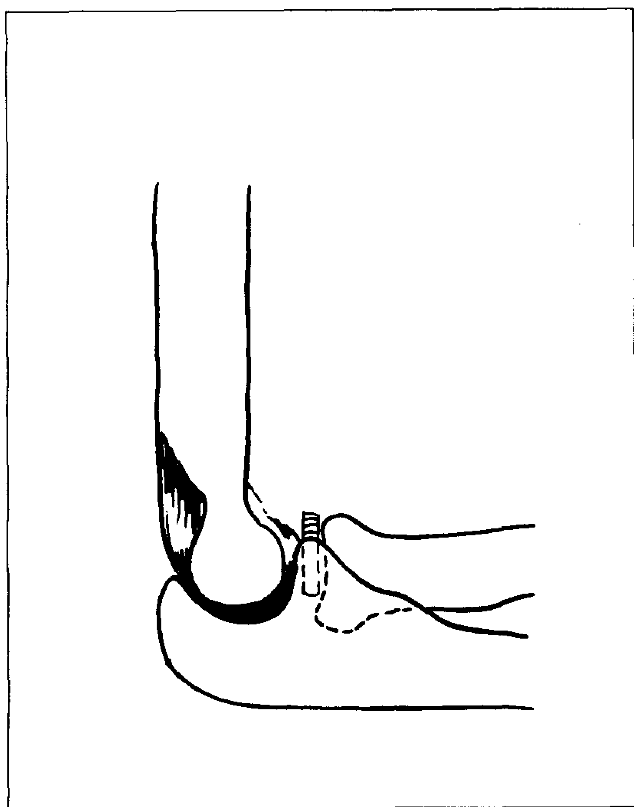


图 1

(3)缝合:植骨后将血管、神经入回原处,适当修整骨块高度,以不使血管、神经受损。缝合关节囊及肌膜。分层缝合切口。

【术后处理】

(1)肘关节屈曲位石膏固定 2 周,不要过早活动。

(2)2 周拆线,白天去石膏主动伸屈肘关节数次,夜间石膏托保护。

(3)4周后可去石膏开始主动功能锻炼。

【术中注意要点】

(1)术中显露血管、神经要轻柔,以防损伤。

(2)取胫骨要骨皮质部分,以免吸收。

【主要并发症】

植骨块吸收,再脱位。

9.4.3.2 后外侧关节囊及侧副韧带紧缩术(Osborne 和 Cotterill 手术)

Tighten Operation of the Posterolateral Capsule and Lateral Collateral Ligament

【适应证】

复发性肘关节后脱位由于韧带松弛所致。

【麻醉与体位】

同 9.4.3.1“尺骨冠状突骨阻滞术”。

【手术步骤】

(1)切口:取肘关节外侧切口,从肱骨外上髁上 5cm 开始,绕过外髁到环状韧带远端。

(2)显露关节:游离牵开皮瓣,在肱肌与肱桡肌间沟找出桡神经,游离后牵开。将肱肌牵开,切开关节囊,切除关节后外侧的碎骨片。把肱骨外髁前面和肱骨小头外侧面刮粗糙,在肱骨远端外侧皮质骨的前后方向上钻二孔,将侧副韧带及后关节囊通过此孔紧密地与肱骨缝合在一起(图 1,图 2)。

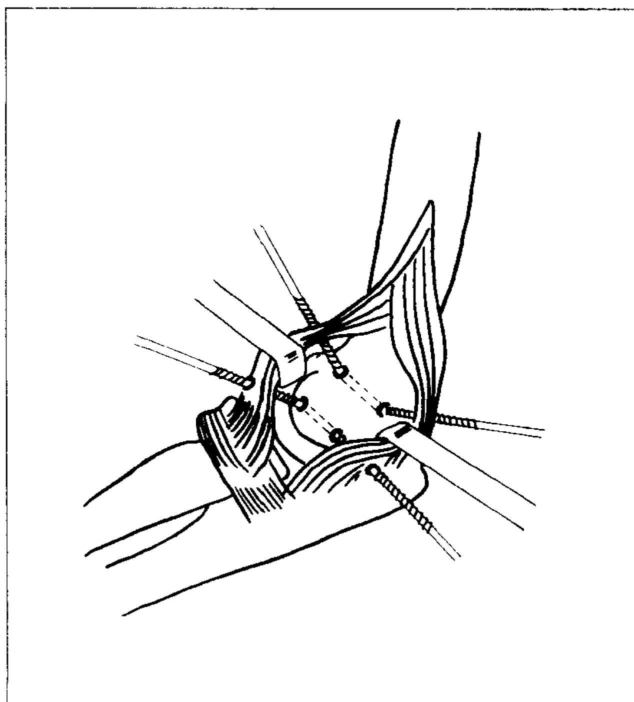


图 1

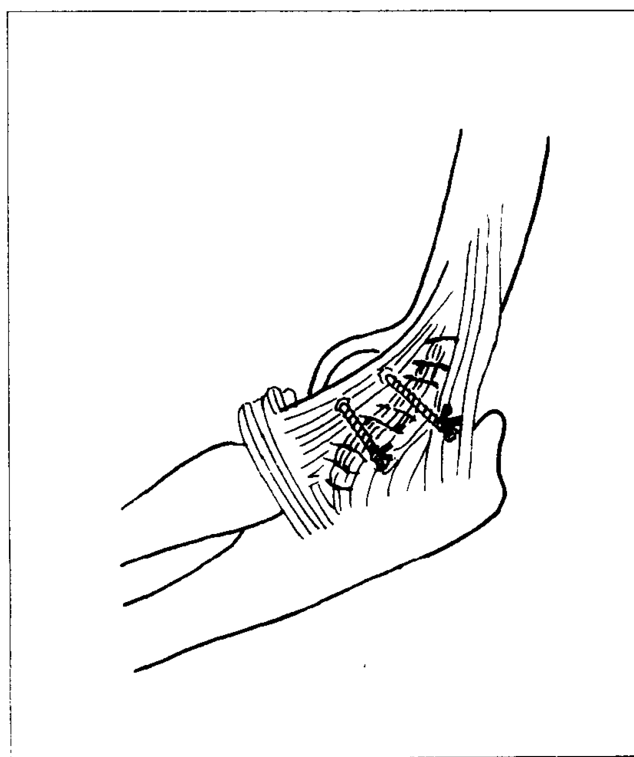


图 2

（3）缝合：关节囊紧密缝合，逐层缝合切口。

【术后处理】

（1）上臂石膏固定肘关节屈曲40°。4周后去石膏，并开始主动功能锻炼。

（2）夜间仍用石膏托保护至8周。

【术中注意要点】

术中钻孔用手摇钻，电钻速度太高易损伤血管、神经。

【主要并发症】

肘关节功能障碍。

9.5 桡骨小头脱位切开复位和环状韧带重建术

Open Reduction of Dislocation of Radial Head and Reconstruction of the Annular Ligament

【适应证】

（1）桡骨头新鲜脱位，但有软组织嵌顿，闭合复位失败者。

（2）桡骨头新鲜脱位经闭合复位后不稳定而发生再脱位。

（3）3周以上的陈旧性脱位。

【麻醉与体位】

采用臂丛神经阻滞麻醉。对从大腿切取阔筋膜手术，可采用局部浸润麻醉。

病人仰卧，患肘置于胸前，上臂绑扎气囊止血带。

【手术步骤】

（1）切口：桡骨小头后外侧入路，从肱骨外上髁起沿肘后肌前缘作皮肤切口。分离肘后肌和尺侧腕伸肌，向两侧牵开（图1）。

（2）显露和复位：找到桡骨头，骨膜下剥离显露清楚。找到环状韧带，检查韧带撕裂情况，如有可能缝合，用丝线缝合之。如不可能缝合，则从大腿外侧取下一条长约10cm，宽约1.5cm阔筋膜。另作一个长5cm切口显露尺骨后侧面。在尺骨上端，与桡骨颈相同的水平处，横钻一骨洞。把筋膜条双重折叠穿过骨

洞,绕过桡骨颈周围,并将两端缝合一起,建成一个新的环状韧带(图 2,图 3)。

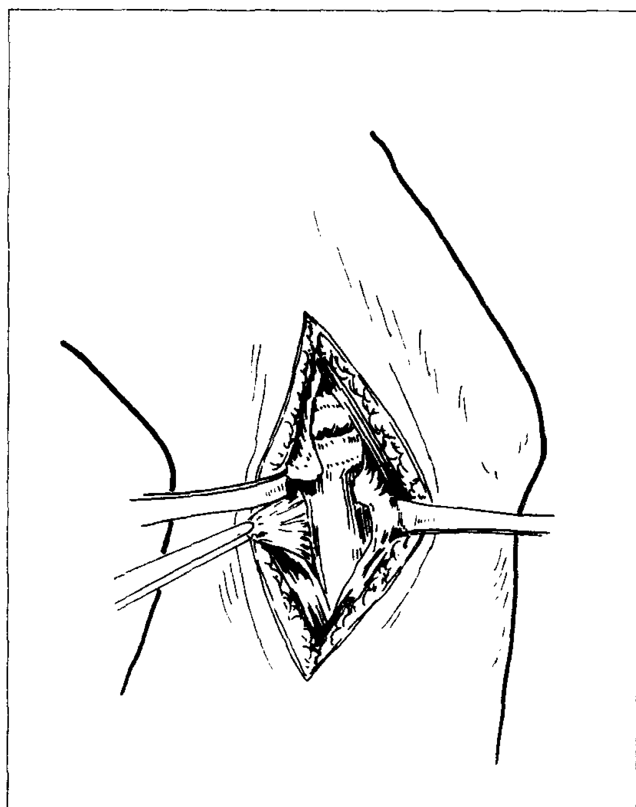


图 1

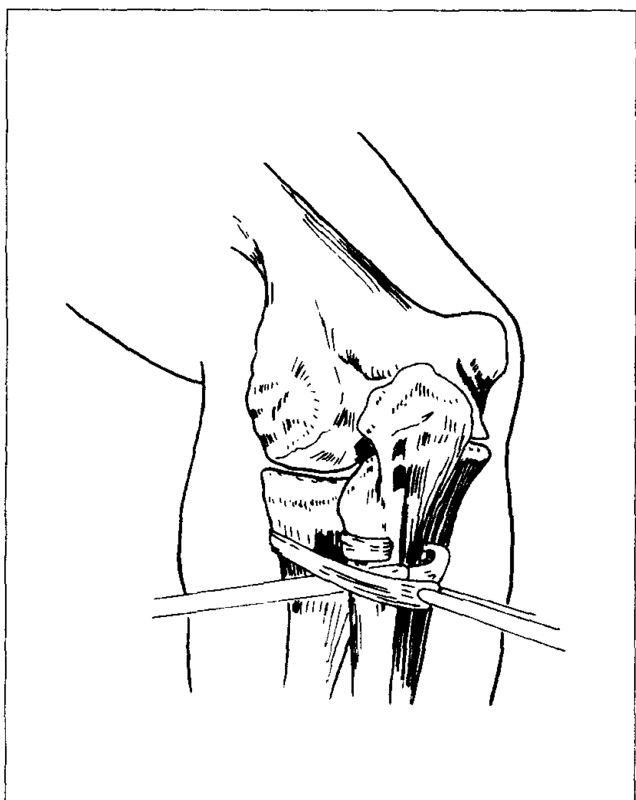


图 2

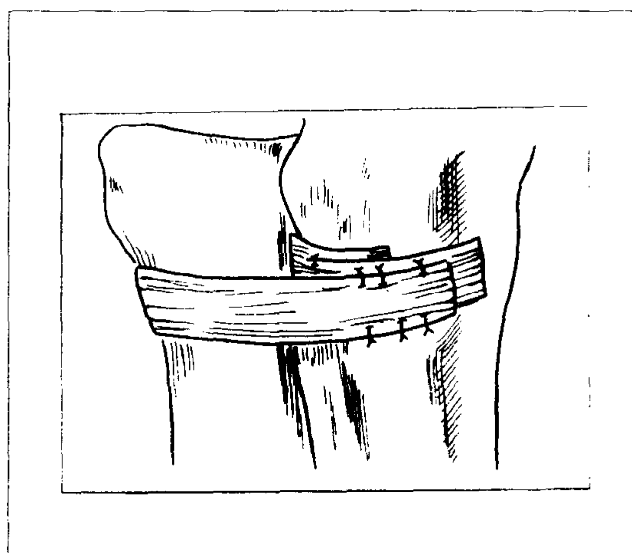


图 3

(3)分层缝合切口。

【术后处理】

(1)用石膏托固定肘关节于 90°位,前臂中立位。

(2)4 周后去除石膏,开始肘关节主动锻炼,不可被动扳拉。

【术中注意要点】

(1)显露桡骨头时,要骨膜下剥离,勿损伤桡神经深支。

(2)尺骨上端钻孔,尽量在后外方,这样固定后桡骨头前移会减少。

【主要并发症】

(1)桡神经深支损伤,腕下垂。

(2)前臂旋转度减少。

9.6 月骨脱位
Dislocation of Lunate

腕骨中以月骨脱位最多见,多由于传达暴力手腕极度背伸,月骨被桡骨下端及头状骨挤压向掌侧脱出。新鲜月骨脱位可先用手法复位。如手法复位失败,陈旧性脱位,或新鲜远距离脱位,则需手术治疗。

9.6.1 月骨脱位切开复位术

Open Reduction of Dislocation of Lunate

【适应证】

（1）新鲜月骨脱位伴有正中神经压迫症状，手法复位失败。

（2）陈旧性月骨脱位在一个月以内。

【麻醉与体位】

（1）臂丛阻滞麻醉。

（2）仰卧，上臂绑气囊止血带。

【手术步骤】

（1）切口：腕关节掌侧S形切口，起自大鱼际缘横过腕横纹至前臂，长约6cm（图1）。

（2）切开皮肤、皮下组织，筋膜和腕横韧带。将正中神经仔细游离，用橡皮条向桡侧牵开。再将掌长肌腱牵开。屈指浅、深肌腱拉向尺侧。此时可用手指触及脱位的月骨。

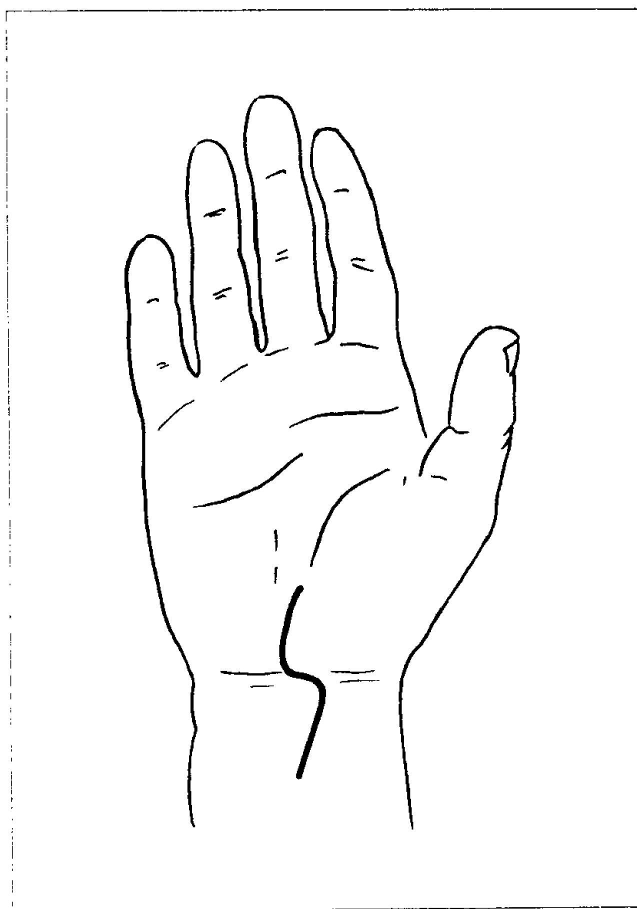


图 1

（3）切开关节囊，将腕关节背伸。清除关节腔内血肿。分离月骨周围粘连。但勿损伤桡月前韧带，以免产生缺血性坏死。用骨膜起子将头状骨撬起，扩大其间隙，用拇指轻轻按压月骨远端，使其复位（图2）。

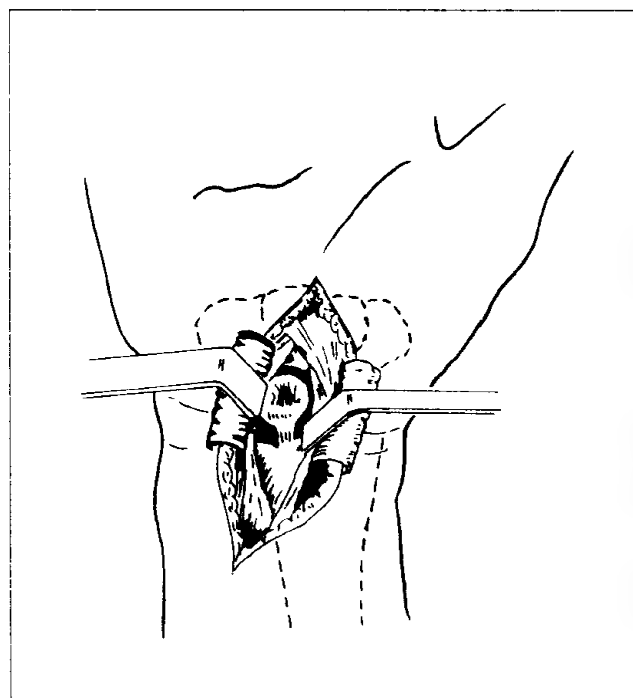


图 2

（4）缝合：放松止血带，止血后缝合关节囊，将肌腱、神经放回原位，缝合腕横韧带、皮下组织和皮肤。

【术后处理】

（1）前臂短石膏托固定腕关节于30°掌屈位。

（2）2周去除石膏托，拆线，行腕关节屈伸功能锻炼。

【术中注意要点】

分离月骨勿损伤桡月前韧带。

【主要并发症】

月骨缺血性坏死。

9.6.2 月骨摘除术

Excision of Lunate

【适应证】

（1）新鲜月骨脱位，切开复位时发现桡月前韧带完全断裂者。

（2）月骨远距离脱位。

（3）陈旧性月骨脱位，其脱位间隙已被纤维组织充填，不易复位者。

【麻醉与体位】

同9.6.1“月骨脱位切开复位术”。

【手术步骤】

（1）切口和显露与切开复位术同。

（2）切开腕关节囊显露月骨后，分离月骨周围粘连，用巾钳夹住月骨，将其摘除。然后逐层缝合切口。

【术后处理】

（1）用前臂短石膏托将腕关节固定于功能位。

（2）2周后拆去石膏托及缝线。行腕关节伸屈功能锻炼。

【术中注意要点】

要熟悉月骨的形状，以免术中摘除错误。

【主要并发症】

腕关节创伤性关节炎。

9.7 拇指掌指关节脱位切开复位术

Open Reduction of Dislocation of Metacarpal-phalanges Joint of Thumb

拇指掌指关节脱位较为常见，多由外力的杠杆作用和关节过伸所引起。损伤后多数病人能自行复位，就诊时仅见局部肿胀。但有下列因素可影响复位；①掌骨头卡于破裂的关节囊及拇短屈肌二头之间。②籽骨卡于关节囊之间。③拇长屈肌卡在指骨基底与掌骨头之间，此种损伤可行切开复位术。如掌指关节脱位伴有尺侧侧副韧带损伤、完全断裂也应手术修复，陈旧性损伤则需行肌腱移植重建韧带。桡侧侧副韧带损伤临床上少见，不再赘述。

【适应证】

（1）拇指掌指关节脱位手法整复失败。

（2）3周以内的陈旧性脱位。

（3）3周以上陈旧性脱位，病人自觉症状重者，应行掌指关节融合术。

【麻醉与体位】

（1）臂丛神经阻滞麻醉。

（2）仰卧，上臂绑气囊止血带。

【手术步骤】

（1）切口：以拇指掌指关节作横切口，长约3cm。切开皮肤、皮下组织及掌腱膜。注意勿损伤拇指二侧的血管神经束（图1）。

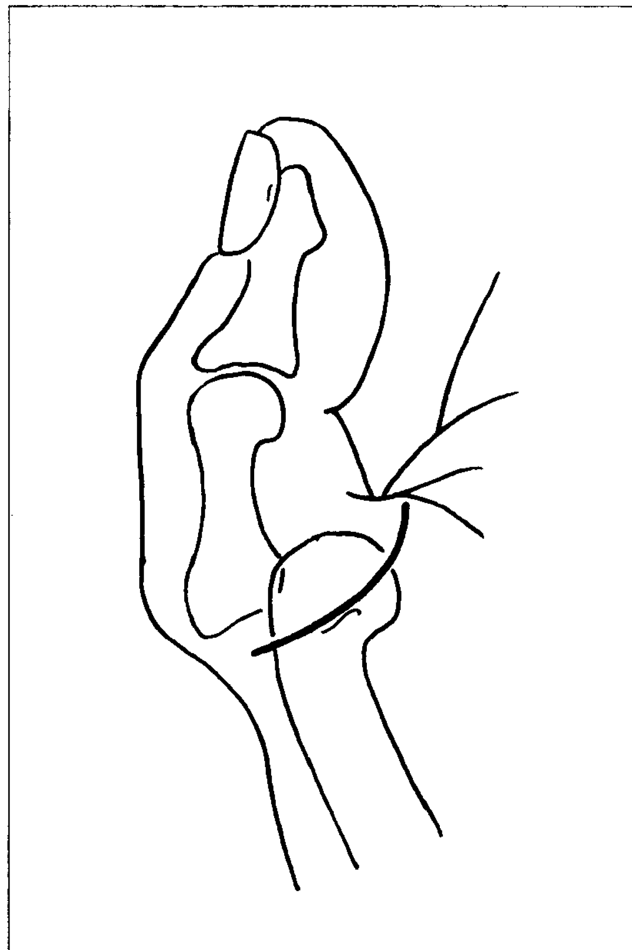


图 1

（2）牵开切口，即可见脱出的掌骨头，检查影响关节复位的原因。如关节囊与拇短屈肌腱卡住掌骨头，则将关节囊纵行切开一小口，即可复位。如拇长屈肌腱卡入关节腔者，

将肌腱拔出。如籽骨间韧带卡住掌骨头者,可将其韧带横行切断,复位后再将切断的韧带缝合(图 2～图 4)。

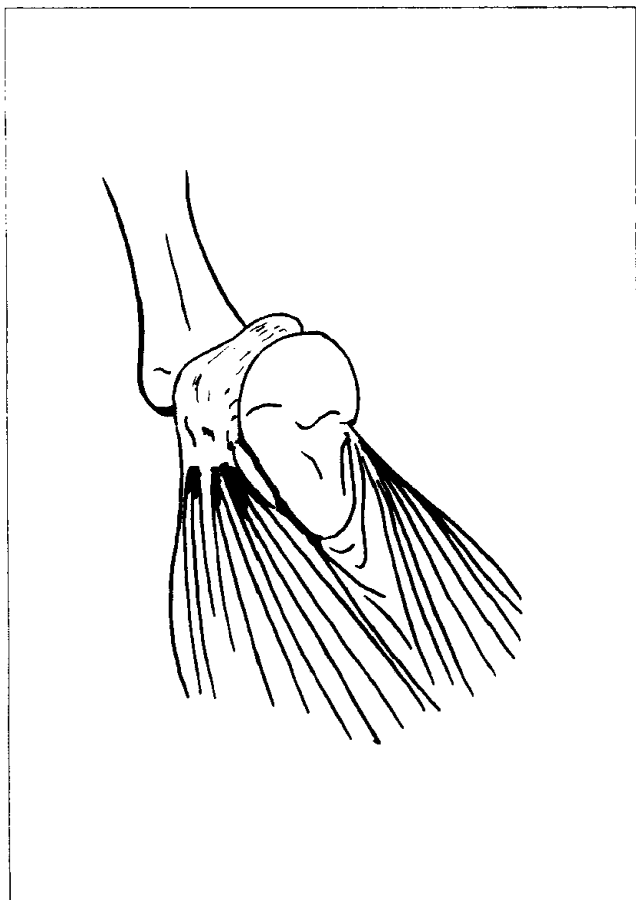


图 2

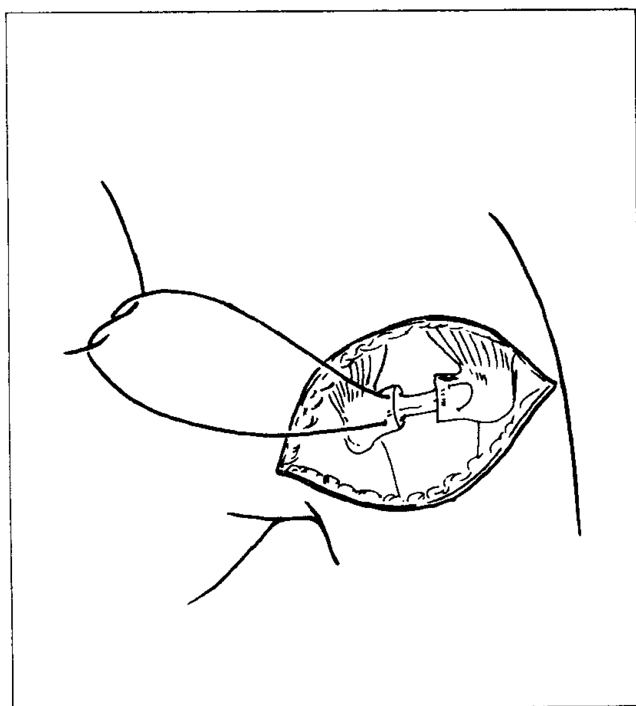


图 3

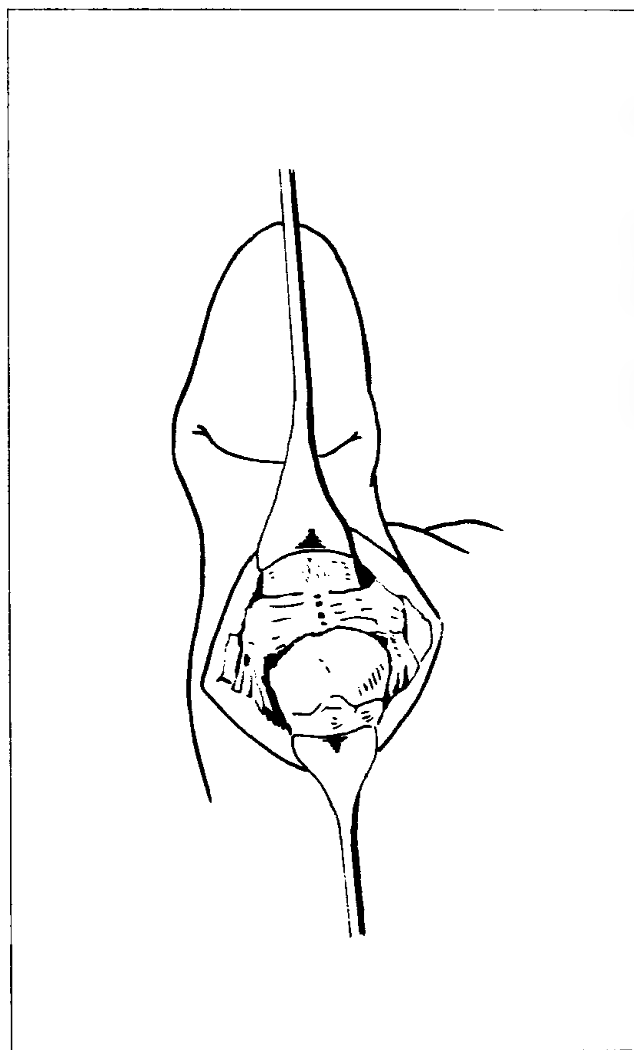


图 4

(3)缝合:分层缝合手术切口。

【术后处理】

(1)将拇指于功能位用石膏托固定 3 周。

(2)拆除石膏后进行拇指掌指关节屈伸功能锻炼。

【术中注意要点】

(1)术中切口时注意勿损伤拇指血管神经束。可将血管神经束连同皮肤向外牵开。

(2)术中要仔细检查影响复位的原因,要据不同原因采取相应的措施,不可盲目复位。

【主要并发症】

(1)拇指屈伸功能受限。

(2)指神经、血管损伤。

9.8 髋关节脱位
Dislocation of Hip Joint

髋关节脱位占四大关节脱位的第3位，若非遭遇强大暴力，一般不足以造成髋关节外伤性脱位；脱位者多数为活动机会多、劳动负荷大的青壮年男性。

依据髋脱位后股骨头所处的位置不同，可将髋脱位分为三类：①髋关节前脱位：脱位后的股骨头停留在髂、坐骨结节连线前方者。②髋关节后脱位：股骨头脱位后停留在髂、坐骨结节连线后方者。③髋关节中心脱位：股骨头受暴力向髋臼中心推挤，冲破髋臼底或穿透髋臼底部骨折裂隙而突入盆腔者。三种类型中以髋关节后脱位最为多见。

新鲜髋关节脱位原则上应及时进行闭合复位，如因髋周破裂软组织套卡股骨头或填塞髋臼等而阻碍闭合复位获得成功者；或合并有髋臼骨折、骨折片阻碍复位，或由于骨折片较大，虽经复位，但股骨头不能稳定于髋臼内者，以及中心型脱位并发有盆腔内脏器受损等严重并发症者，应行手术切开复位。

9.8.1 髋关节后脱位切开复位术
Open Reduction for Posterior Dislocation of Hip Joint

【适应证】

（1）新鲜髋关节后脱位，经闭合复位失败，疑有破裂软组织圈套股骨头或填塞髋臼者。

（2）陈旧性髋关节后脱位经患肢骨牵引及手法复位失败，或合并有神经、血管损伤、或骨折者。

【禁忌证】

老年病人，关节尚留有部分功能，且无重要合并症者。

【术前准备】

术前须行骨牵引，将脱位的股骨头逐渐拉到髋臼平面时方可手术切开复位，牵引持续时间一般7～10d，时间长短应根据脱位股骨头恢复到髋臼平面的程度而定。

【麻醉与体位】

选用腰麻、硬脊膜外麻醉或全身麻醉。仰卧体位，术侧臀部用枕垫高，使与手术台面约呈30°。

【手术步骤】

（1）切口：采用髋关节前外侧切口（图1）。切口始于髂嵴的中部，沿髂嵴向前至髂前上棘，然后转向髌骨外侧缘方向延伸15cm左右。切开浅、深筋膜，将臀中肌及阔筋膜张肌连同髂骨外板骨膜作骨膜下剥离，分离后的间隙填以干纱布垫压迫止血；在髂前上棘之下约2.5cm处有股外侧皮神经于缝匠肌表面经过，将其游离后向内侧牵开；于髂骨内板的前部剥离翻转髂肌。由阔筋膜张肌与缝匠肌间隙深入解剖，切断缝匠肌在髂前上棘的肌起，将其向远侧内侧牵开。将阔筋膜张肌向远侧外侧牵开，显露股直肌在髂前下棘处的肌起及髋臼上缘的股直肌反折头，在距起点约1cm处切断股直肌腱及其反折部，游离股直肌上部后，将其向远侧翻转暂缝合一针固定在切口远端；此操作中应注意保护股神经进入股直肌的分支。在股直肌的深层为一层筋膜脂肪组织，其中有旋股外动、静脉的分枝；约在髋关节下方5cm处可见到旋股外侧动、静脉的升枝，可将其结扎切断。至此，髋关节囊的前部及股骨干上方前部得以显露（图2）。

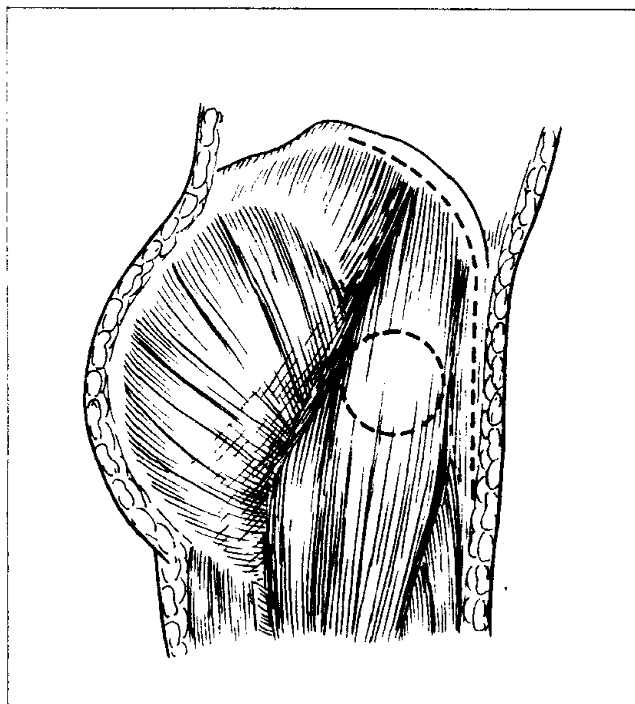


图 1

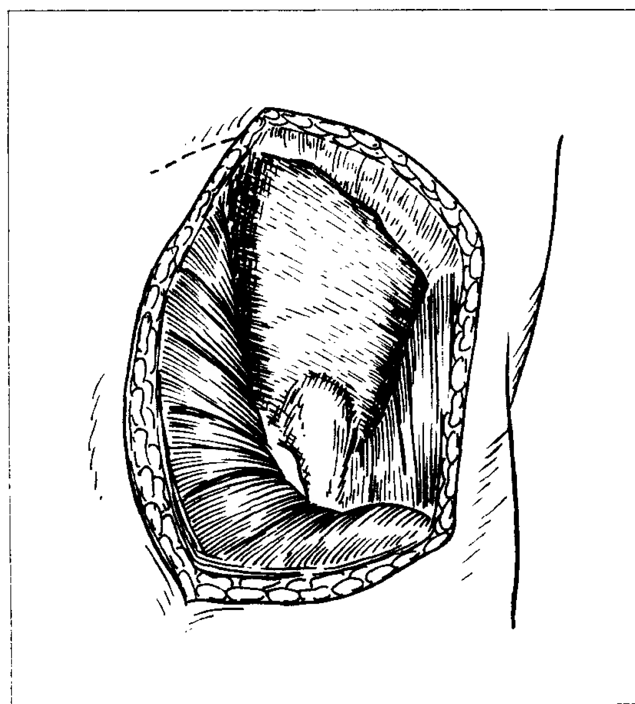


图 2

(2)显露髋臼,探查股骨头:于关节囊的前上部作一T形切口,该切口的纵行部分距髋臼缘1cm处起,至关节囊的中下交界处止,切口走向与股骨颈纵轴相平行;切口的横行部分从纵切口的起点分别向前后与髋臼缘平行延伸。显露髋臼后,清除臼内的血块及机化组织。臼缘的小骨折块,特别是不承重部分的小骨折块可将其切除,但对髋臼上缘较大的骨折块应予以复位和内固定。术中若发现股骨头穿过髋处展肌或髋后侧外旋肌群,甚至发现坐骨神经勒住股骨头颈时,应注意保护坐骨神经,轻轻拨移或分割肌肉,将股骨头颈解脱出来,如有破裂的关节囊和韧带卡缠股骨头颈时,应适当扩大裂口到不妨碍股骨头还纳为止(图3)。

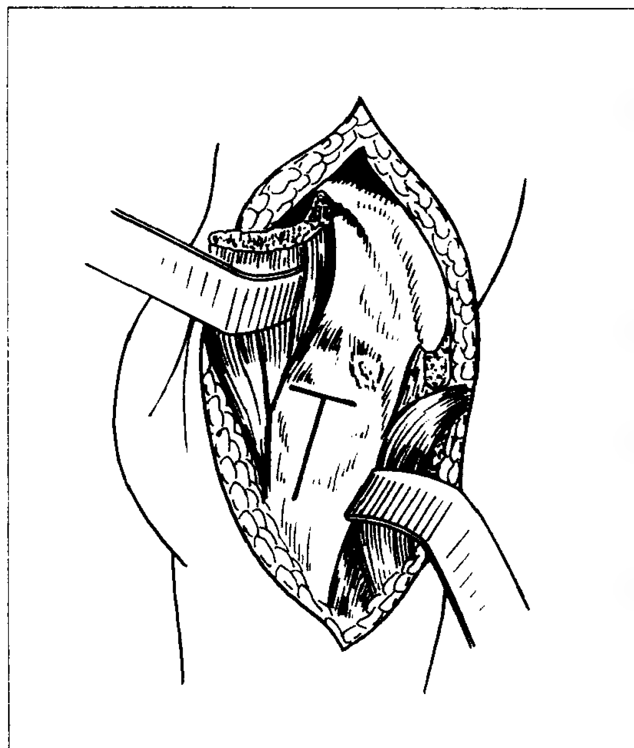


图 3

(3)复位股骨头:彻底清除阻碍复位的因素之后,将髋关节屈曲90°,并向上牵引,同时将髋外展,向前推挤大粗隆,股骨头即可顺利滑入髋臼。

(4)缝合手术切口:修补缝合关节囊及断裂的韧带。原位缝合切断的肌起,依层次缝合切口。

【术中注意要点】

(1)正确掌握关节囊T形切口技术,可避免损伤穿过关节囊进入股骨头颈的血供,且关节囊可在臼缘留一“袖口”,便于关节囊的修复。

(2)对合并髋臼上缘稍大骨折块的处理应十分慎重,力争复位,确实固定,保持关节

面光滑。

(3)清理髋臼和股骨周围粘连缠绕组织时,应注意勿损伤其软骨面,以免引发术后并发症。

【术后处理】

患肢皮肤牵引或骨骼牵引4周,亦可作一髋人字石膏固定髋关节于轻度外展和中立位,3周后拆石膏,开始主动活动练习,辅予理疗,4周后可开始扶拐不负重行走,术后6周方可逐步负重行走。

【主要并发症】

(1)股骨头缺血性坏死:髋关节脱位后股骨头血供严重障碍,或血供损害虽不严重,但未获早期治疗,常并发股骨头缺血坏死,继发股骨头退行性病变。

(2)坐骨神经炎:脱位损伤坐骨神经,症状可持续1～2年之久。若X线片发现坐骨神经附近有骨片存在或坐骨神经症状持续4周以上不减者,则有手术探查坐骨神经的指征。

9.8.2 髋关节后脱位合并髋臼骨折切开复位术

Open Reduction for Posterior Dislocation of Hip with Acetabular Fracture

【适应证】

(1)髋臼缘骨折片较大,且复位不良者。

(2)髋臼缘骨折片位于髋臼内,手法复位时骨折片不能随同复位,而阻碍股骨头复位者。

(3)髋臼底发生横形骨折后,骨折块发生旋转移位,因而阻碍股骨头复位和造成髋臼不平整者。

【术前准备】

(1)患侧肢体持续骨牵引7～10d。

(2)仔细检查坐骨神经有否合并损伤。

(3)备血800—1200ml,如术前血色素较低者,应于术前作适量补充。

【麻醉与体位】

选用腰麻、硬脊膜外麻醉或全身麻醉。俯卧体位,使髋部位于手术台面折轴处,以便术中需要屈髋位时便于操作。

【手术步骤】

(1)切口显露:采用髋关节后侧切口。切口起始于髂后上棘下外方约5cm处,与臀大肌纤维方向平行向外向下,直至股骨大粗隆的后上角,然后沿股骨大粗隆后缘向下延伸5cm。切开浅层与深层筋膜,顺切口上部分开臀大肌纤维,向外下直分至髂胫束的后部,将臀大肌在阔筋膜上的附着处顺切口的股段切开5cm,将钝性分开的臀大肌向上下牵开.坐骨神经及髋外旋肌即显示在手术野内;于髋内旋位将梨状肌、孖上肌、闭孔内肌及孖下肌的肌腱在紧靠其附着于股骨大小粗隆间凹处切断,向内翻开上述各肌,使其保护坐骨神经.此时髋关节囊后侧已得到显露(图1)。

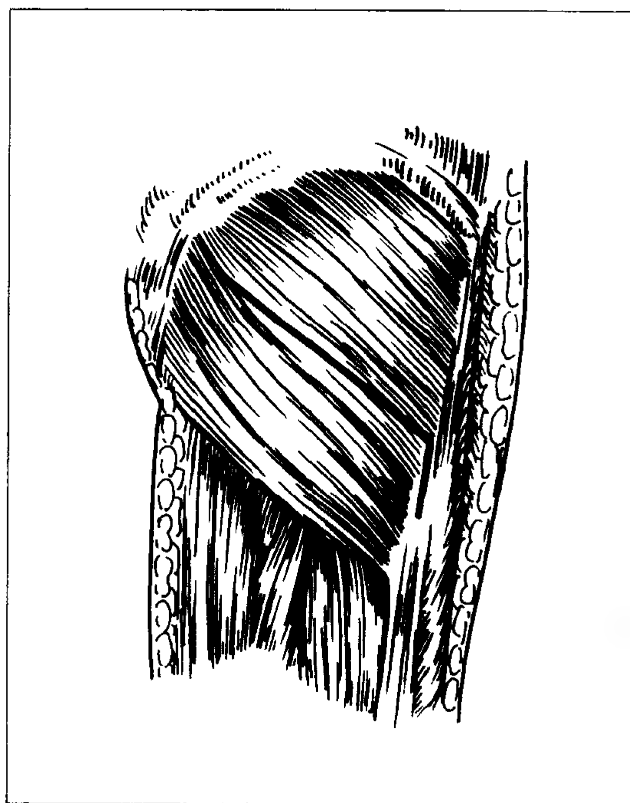


图 1

(2)显露髋臼骨折块,复位螺钉内固定:

顺股骨颈纵轴方向切开关节囊，显露股骨头股骨颈后面及髋臼的后缘，将臀中小肌及股方肌分别向上下牵开，以便更好显露臼后部。将骨折块解剖复位后用一枚长度合适的螺钉指向髂嵴中线，斜行向上作固定，进钉时注意勿穿透关节面。若骨折块很小，且移位进入髋臼内，则予切除。股骨头的小碎片如不摘除，常因此而阻碍股骨头完全复位，应予摘除。至于来自股骨头负重面上的大骨折块的处理，意见不尽相同，有主张将其解剖复位后用一枚螺丝钉将其固定，钉头应深达股骨头折块的软骨下，但亦有主张切除骨折块较将骨折块还纳原位为佳，理由为这种骨折块即使原位还纳，日后必将发生缺血性坏死而不能愈合，是日后经常刺激髋关节和引发及加速髋关节创伤性关节炎的根源。经髋臼底的骨折如有髋骨远侧段的旋转移位造成髋臼关节面凹凸不平时，可用骨膜剥离器插入骨折缝将其撬正(图 2)。

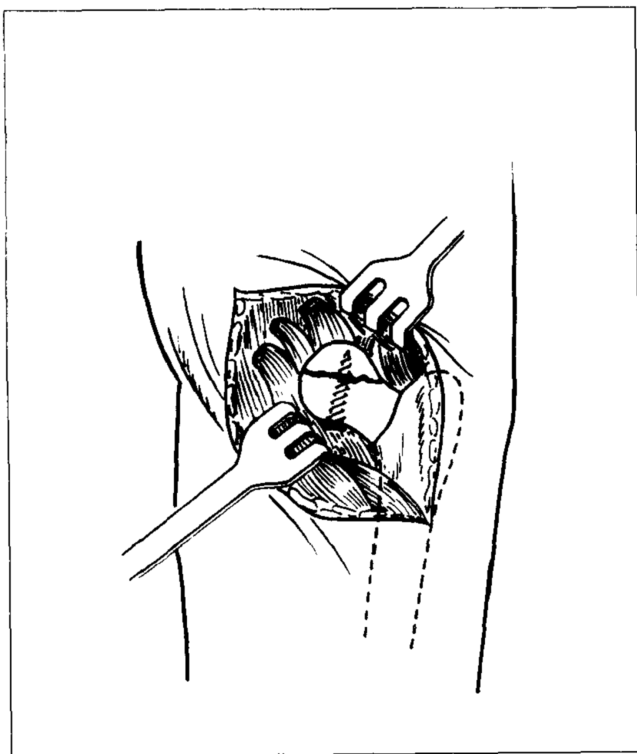


图 2

(3)依层次缝合切口。

【术后处理】

(1)术后牵引 6 周，若髋臼骨折块固定稳固，6 周后去除牵引并开始髋关节主动活动练习；若合并有股骨头骨折，牵引 6 周后行不负重的髋关节主动活动练习，12 周后方可逐步负重。

(2)术后应尽早开始股四头肌锻炼。

9.8.3 髋关节中心性骨折脱位切开复位术

Open Reduction for Central Fracture-Dislocation of the Hip Joint

【适应证】

(1)股骨头突入骨盆内，被髋臼骨折段卡住而无法用闭合复位还纳股骨头者。

(2)髋臼底横形骨折，股骨头复位后，移位的髋臼骨折块未能随之复位者。

【术前准备】

(1)术前仔细检查，证实无内脏或大血管损伤时方可施行切开复位手术，否则须先行急症手术处理内脏或血管等并发损伤。

(2)术前备血 800～1200ml。

【麻醉与体位】

选用全麻、腰麻或硬脊膜外麻醉。取斜仰卧体位，患侧背腰部垫枕，使与手术台面呈 45°。

【手术步骤】

(1)切口：作髋关节前外侧切口。切口始于髂嵴中部，沿髂嵴前行至髂前上棘，然后折向大腿上段外侧向下延伸 12cm 左右。

(2)显露髂前窝和髋臼骨折部：在髂骨嵴上开始作髂骨内板骨膜下剥离，从外侧向内侧剥离软组织，分割向下，进入髂前窝，将髂腰肌向内侧牵开，将内脏一并牵向骨盆对侧，如见髋臼底骨折块卡住股骨头，则用剥离子轻轻剥离移动骨折块，使股骨头解脱卡压，还纳股骨头，用手法将臼底骨折块复位，用骨锤轻轻敲击复位骨块，使其紧密嵌合(图 1)。

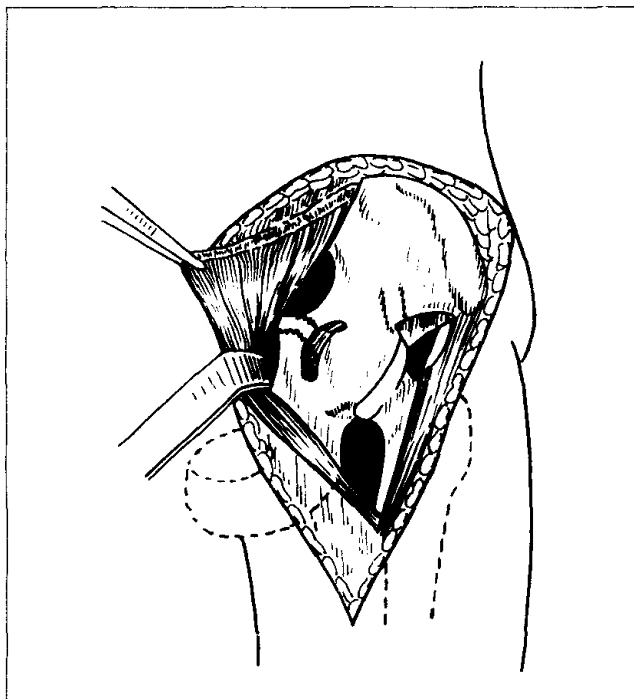


图 1

(3)依层次缝合切口。

【术中注意要点】

松动卡压股骨头的臼底骨折片时注意勿作过多剥离,仅以能达到解脱股骨头为限,操作宜轻柔,勿使骨折片碎裂或完全游离,保护股骨头软骨面。

【术后处理】

同髋关节后脱位合并髋臼骨折切开复位。

【主要并发症】

髋臼底骨折常因复位后难以保持臼面光滑平整,因而继发创伤性关节炎的机会较多,一旦发生,常需作闭孔神经关节枝切断术、髋关节成形术、髋关节固定术,或人工关节置换术等手术治疗。

9.9 髌骨脱位和半脱位

Dislocation and Subluxation of Patella

髌骨脱位由于引起脱位的局部原因、畸形程度和范围的不同,在临床上分为急性创伤性髌骨脱位、复发性髌骨脱位及先天性髌骨脱位。从移位的程度又分为完全脱位和不完全脱位(即半脱位)。

急性创伤性髌骨脱位,往往在关节囊松弛、股内侧肌力弱、股骨外髁发育不良、滑车凹部变浅、髌骨关节面扁平等情况下,突然遭受外力,髌骨甚易从股骨滑车向外滑脱。治疗原则上采用手法整复保守治疗;有时发生严重的膝内侧支持带和关节囊破裂,则需手术治疗。

复发性髌骨脱位可由轻微的外伤或根本无外伤史而发生,脱位可反复发生,常向膝外侧脱位。脱位常在膝关节发育不良的基础上发生;膝内侧软组织松弛力弱,膝外侧软组织挛缩,有时股外侧肌的个别肌束直接止于髌骨外上方;髌骨较小,外侧部分扁平,髌骨位置较高,股骨下端特别是外髁发育不良,膝关节外翻、胫骨外旋、股骨下端内旋等。膝关节由伸直位转向屈曲位时,髌骨逐渐向膝外侧滑移,一旦脱位,膝即不能主动伸展;如在伸膝位将髌骨控制在股骨髁间窝,则屈膝困难甚至不能。此类脱位保守治疗难于凑效,需手术治疗。

先天性髌骨脱位常为双侧性,非手术疗法不能自动复位。

因引起髌骨脱位的因素较多,且各不相同,故治疗时应针对病人具体情况,采用不同的手术方式或数种术式联合应用以达到治疗目的。在术式选择时应注意下列原则:

(1)为解除对髌骨向外侧的牵引力,应对髌外侧的一切挛缩软组织,包括髂胫束、股四头肌扩张部和关节囊等进行充分的松解。

(2)用肌腱整形方法加强髌骨内侧肌肉的收缩力量,必要时可移植半腱肌至髌骨。

(3)调整伸膝装置的牵拉方向,若不解决牵拉力向外偏问题,髌骨脱位仍不可避免。

(4)髌骨切除手术缝合时,须注意伸膝装置的牵拉方向是否顺着股骨髁间窝,如有牵

拉方向不正时，则须进行调正。

(5)单纯因膝外翻畸形引起的髌骨脱位，可采用截骨术来解决，具体截骨部位须经X线摄片后精心设计确定。

(6)若关节软骨有广泛破坏，应考虑膝关节融合或人工膝关节置换。

(7)在儿童如发现股骨髁间窝浅平时，无须手术加深，据有的作者认为，只要保持髌骨的复位，在膝关节经常活动的情况下，日后可使髁间窝逐步得到塑形加深。

9.9.1 膝内侧关节囊紧缩、带蒂肌腱控制带成形术(Campbell 手术)

Tighten Operation of the Medial Portion of Joint Capsule of Knee and Plastic Operation Using Pedicled Tendon Belt

【适应证】

轻度髌骨脱位，脱位不常发生，膝内侧肌腱组织松弛，但股四头肌的牵拉方向基本正常，关节软骨组织的变化轻微者。

【麻醉与体位】

硬脊膜外麻醉或腰麻，年幼者可选用全麻。仰卧体位，大腿上部缚扎气囊止血带。

【手术步骤】

(1)切口：膝前内侧切口，自膝上8cm处沿股四头肌腱内缘向下延伸至距髌上缘1.5cm处，绕髌骨内缘作弧形切口至髌下缘时逐渐向中线靠拢，止于胫骨结节的内缘(图1)。

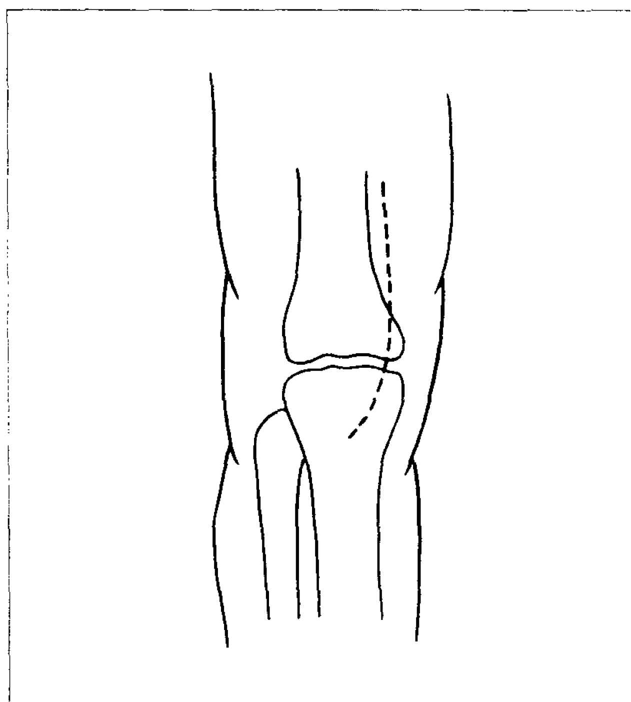


图 1

(2)显露内侧关节囊，制作带蒂肌腱条带：分别向内外侧牵开切口皮瓣，显露膝内侧关节囊。由胫骨近端的前内侧开始向近心侧在内侧关节囊上作一与切口等长，宽2cm左右的关节囊组织条带，条带不含滑膜组织，切断条带的远心端，将条带向近心侧游离翻转(图2)。

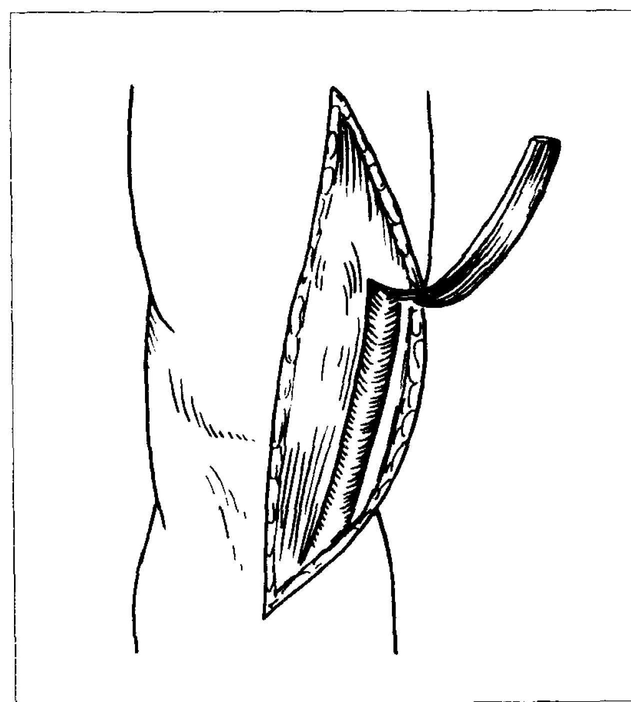


图 2

(3)探查膝关节，安置和缝合关节囊条带：切开关节滑膜，探查膝关节软骨面，如关节软骨面有磨损致凹凸不平者，可用手术刀修平，如有关节内游离体，应将其摘除。冲洗关节腔后缝合滑膜，内侧关节囊拉紧缝合。在髌骨稍上方用手术刀将股四头肌腱由内侧作额状面穿刺至对侧(图3)。

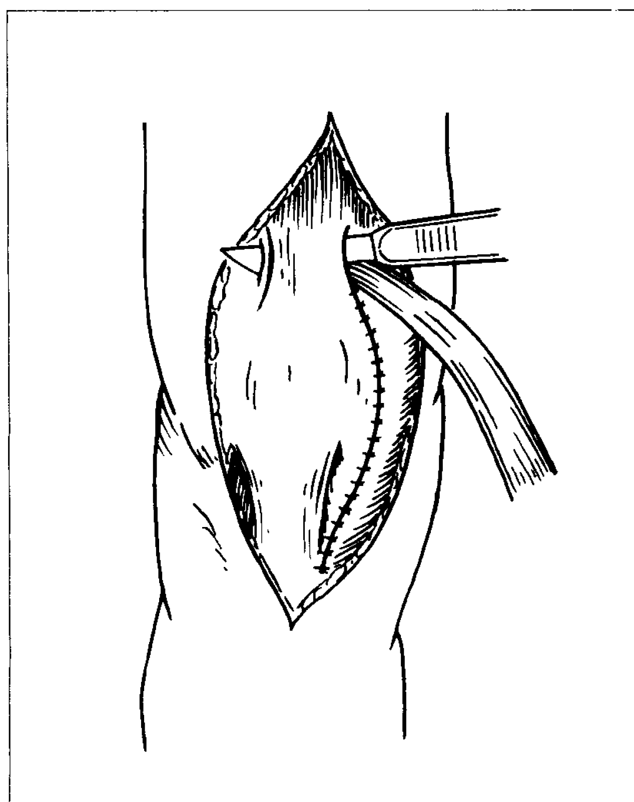


图 3

(4)用止血钳自外侧穿刺口探入,将股四头肌腱切口张开,随之将关节囊条带的游离端经股四头肌腱内侧切口牵拉经四头肌腱通道由外侧切口拉出(图 4)。

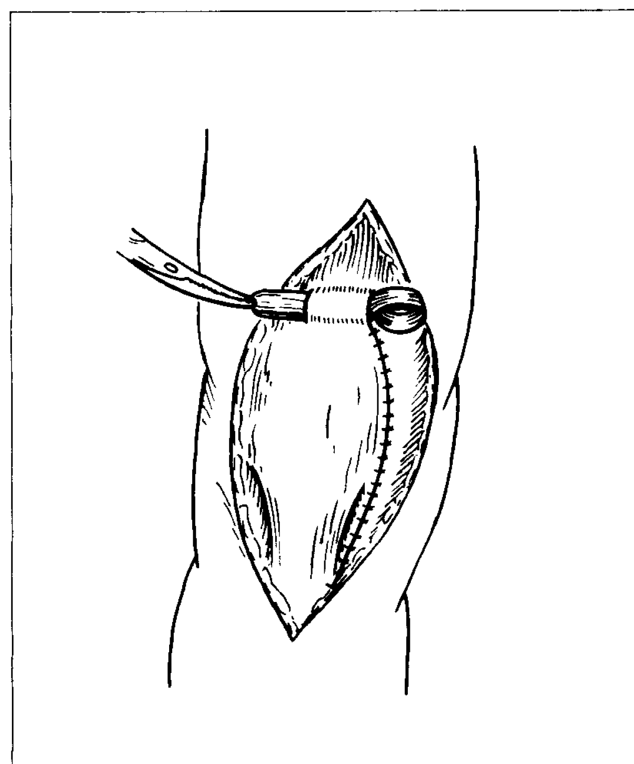


图 4

(5)由股四头肌腱前面返折到内侧,在适当拉紧的情况下,将其缝合在内收肌止点处(图 5)。

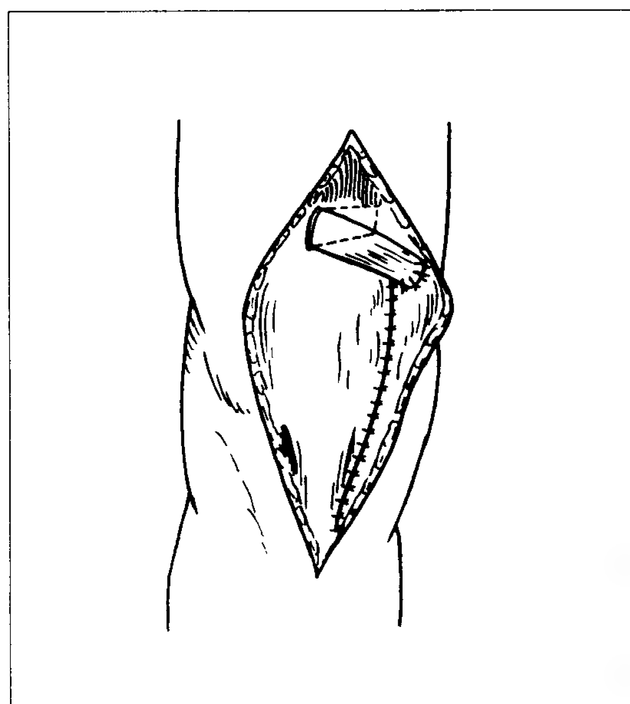


图 5

(6)缝合切口:依层次缝合切口。

【术中注意要点】

(1)制作关节囊条带不应包含关节滑膜组织,仅限于膝内侧支持韧带和关节囊纤维层组织。

(2)缝合固定条带前应放松止血带,以便术中正确判断缝合条带的张力情况。

【术后处理】

石膏托固定膝关节于伸直位 3 周,3 周后去除石膏开始练习膝关节主动伸屈活动,并逐步扶拐负重。

9.9.2 股内侧肌髌前移位术

Transplant of Vastus Medialis to the Front of Patella

【适应证】

适用于膝内侧关节囊或股内侧肌松弛者。

【麻醉与体位】

选用硬脊膜外麻醉、腰麻或全身麻醉。

仰卧位，大腿部缚扎气囊止血带。

【手术步骤】

(1)切口：作膝前内侧切口，自膝上10cm处沿股四头肌腱内缘向下延伸，至距髌骨上缘1.5cm处绕髌骨内缘作弧形切口，至髌骨下缘时渐靠向中线，止于胫骨结节内缘处。

(2)显露股四头肌腱联合部，移位股内侧肌：向内外两侧牵开切口皮瓣，显露髌骨上股四头肌联合部(图1)。

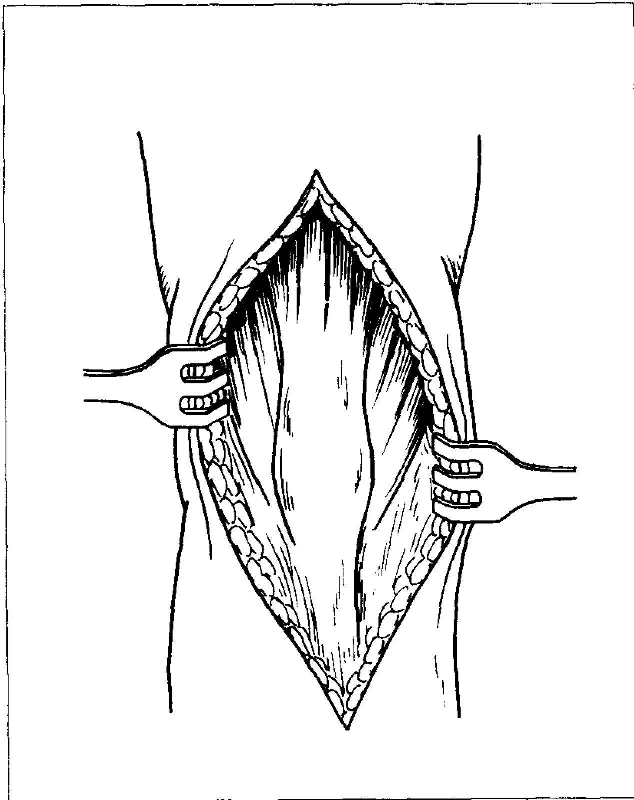


图 1

(3)沿股内侧肌及股直肌的腱联合部纵行切开，将股内侧肌游离掀起后拉至髌骨前面，然后将其下缘重叠缝合于髌骨前内侧(图2)。

(4)如术中发现股内侧肌松弛无力时，可利用半腱肌肌腱移位至髌骨内上缘，以增强膝内侧软组织张力。

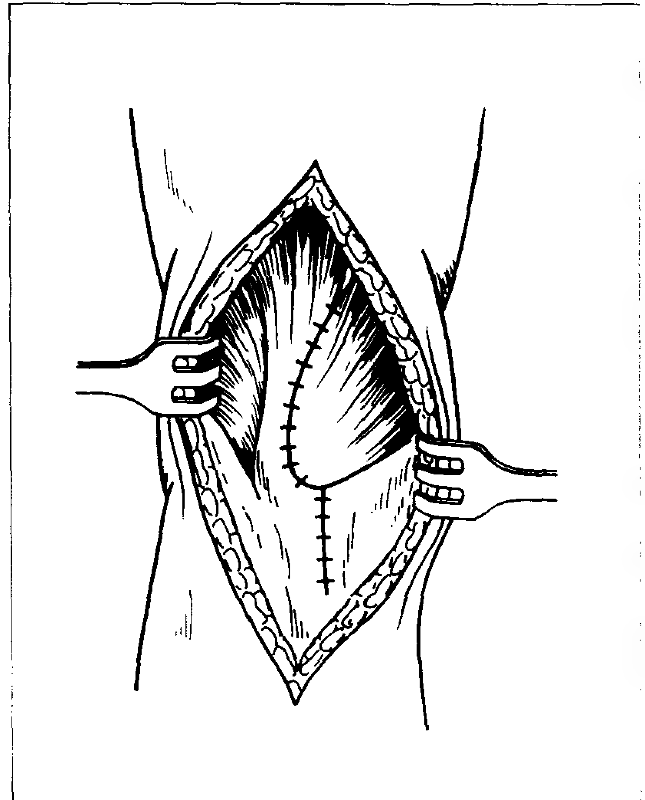


图 2

9.9.3 胫骨结节移位术(Hauser 手术)

Transplant of the Tibial Tuberosity

【适应证】

适用于大多数轻度复发性髌骨脱位病人，股四头肌与髌腱力线不在一直线上，两力线交叉有向内侧成角畸形，髌骨周围软组织无挛缩，关节无骨性关节炎改变者。

【禁忌证】

(1)不适用于胫骨结节尚未发育完毕者，以免手术损伤骨骺，日后继发膝部畸形。

(2)有严重膝外翻畸形，外翻尚未得到矫正者。

【麻醉与体位】

选用硬脊膜外麻醉、腰麻或全麻。

仰卧位，大腿部缚气囊止血带。

【手术步骤】

(1)切口：取膝关节前内侧切口，切口止于胫骨结节远侧1.5cm的中线处。向内外两

侧牵开切口皮瓣，显露髌骨前侧及髌腱（图1）。

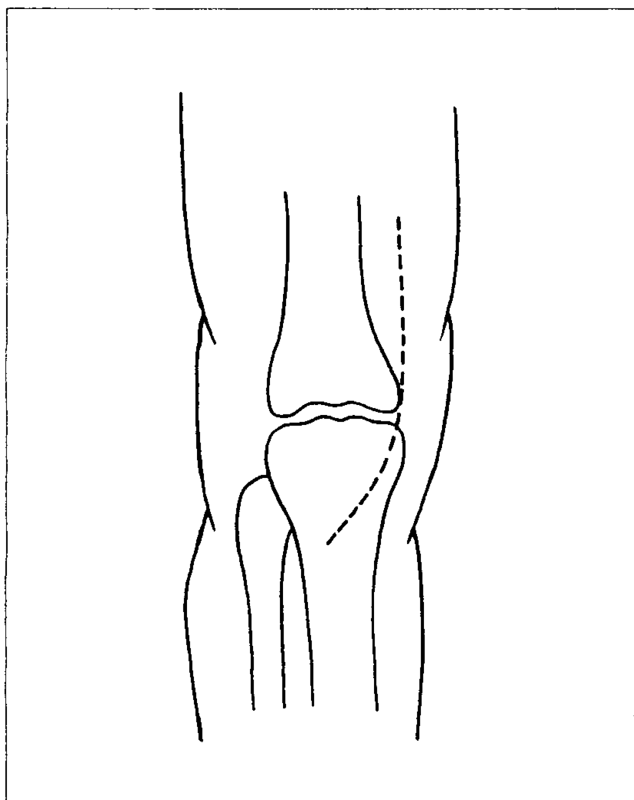


图 1

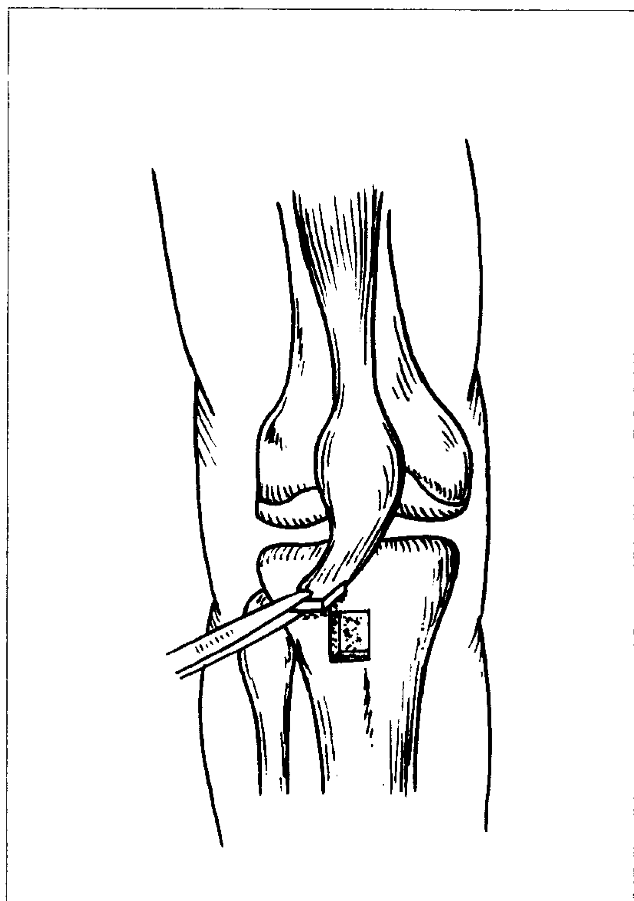


图 2

（2）胫骨结节移位和固定：切开髌腱两侧，游离髌韧带，将髌韧带止点连同一约1.5cm×1.5cm的方形骨块由胫骨结节处凿下（图2）。

（3）切开髌骨外侧软组织及关节囊直到滑膜，再沿股四头肌腱游离到股外侧肌远端外侧肌膜。切开滑膜，探查膝关节及关节软骨面，如有软骨磨损，可用手术刀修平，有游离体时予以摘除，冲洗关节后缝合滑膜，把髌韧带止点连同骨块向胫骨内侧牵拉到髌骨复位到股骨髁间正常位置上，股四头肌及髌腱的力线成一直线时髌腱止点在胫骨上所处的位置，即选作髌腱新的止点部，在该处胫骨上凿下一同样大小的骨块，形成一骨槽（图3）。

（4）然后将附着在髌腱的骨块嵌入该骨槽中，用一枚长度足以贯穿胫骨对侧皮质的螺钉将骨块固定，将髌韧带与周围骨膜缝合固定。由制作骨槽中取出的骨块置入胫骨结节的骨槽中（图4）。

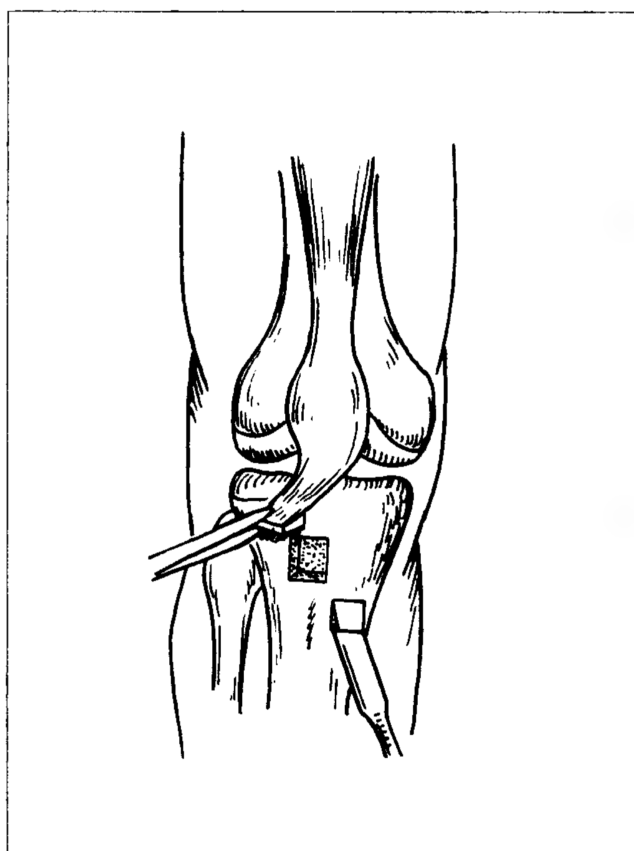


图 3

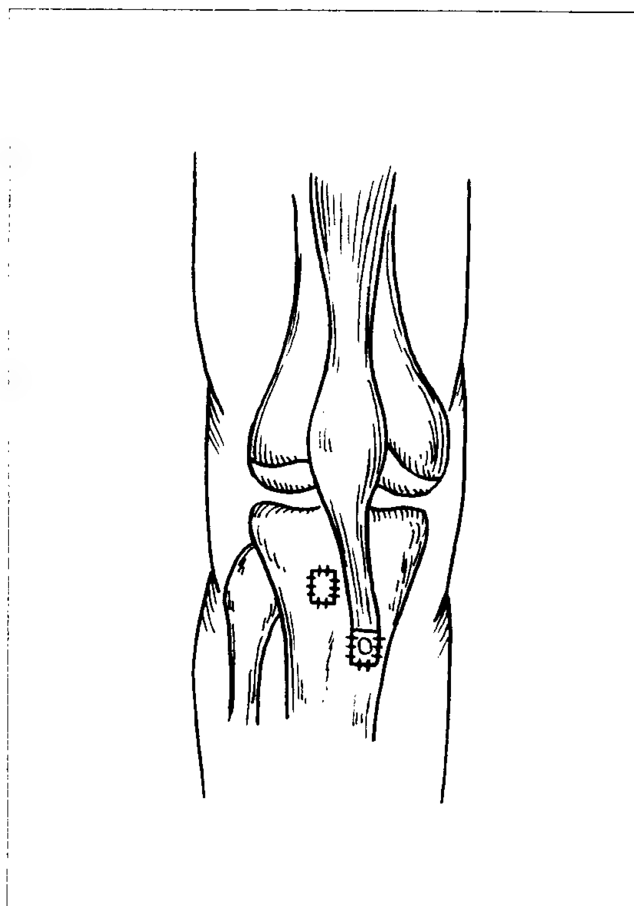


图 4

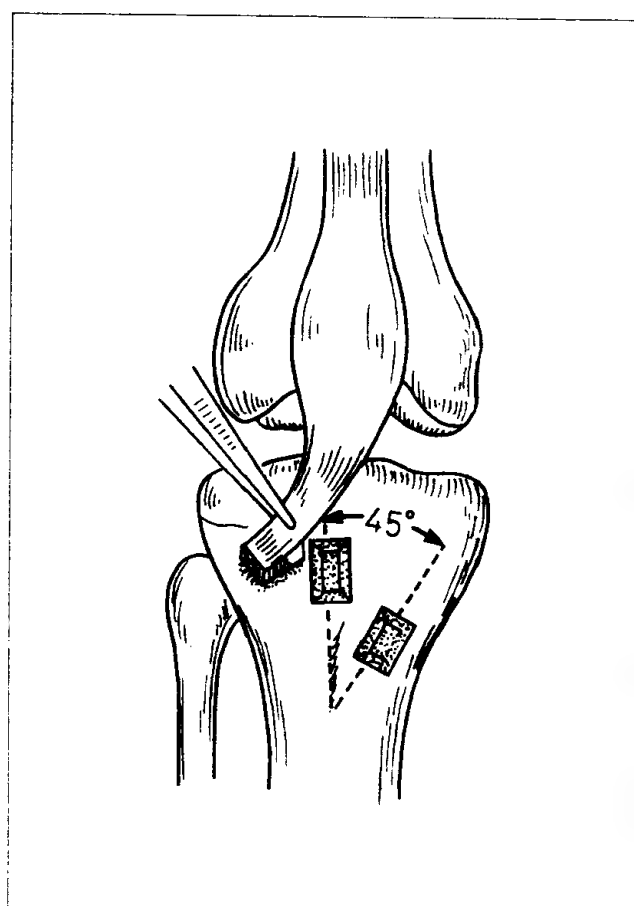


图 5

(5)另有两种制作新的髌腱止点均勿须作内固定的方法:①Depalma 在胫骨结节移位术中,用骨凿于髌腱抵止部凿取一 3cm ×1.5cm 连同髌腱的纵形骨块,在胫骨前内侧髌腱原止点的内下方 3cm 处凿一大小与前者相同的骨槽,其纵轴与胫骨纵轴间应呈45°夹角(图 5)。在骨槽的上下两端用骨刮匙刮除少量松质骨后,将连结髌腱的骨块置入骨槽中,并使植入之骨块纵轴向胫骨纵轴旋转约 45°保持平行,骨缺损部以凿取的骨片充填(图 6)。②另一种髌腱新止点的作法类似于 Depalma 的方法,不同处在于凿的新止点骨槽纵轴与胫骨纵轴间为 90°的垂直关系,连结髌腱的骨块放入新止点骨槽内时,须将骨块纵轴旋转 90°,放入骨槽后再旋回原来的方向(图 7)。

(6)缝合切口:先缝合两侧关节囊及腱膜,然后依层次缝合切口。

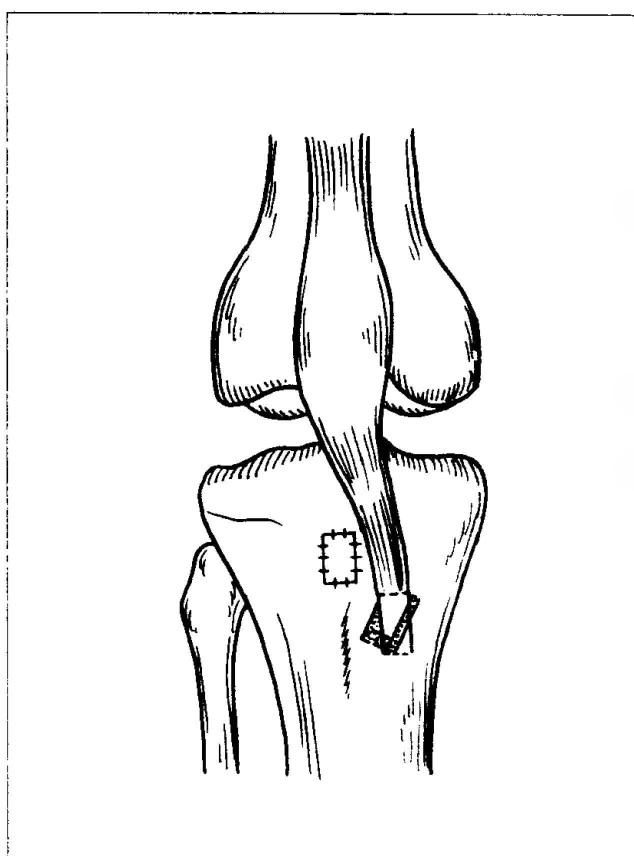


图 6

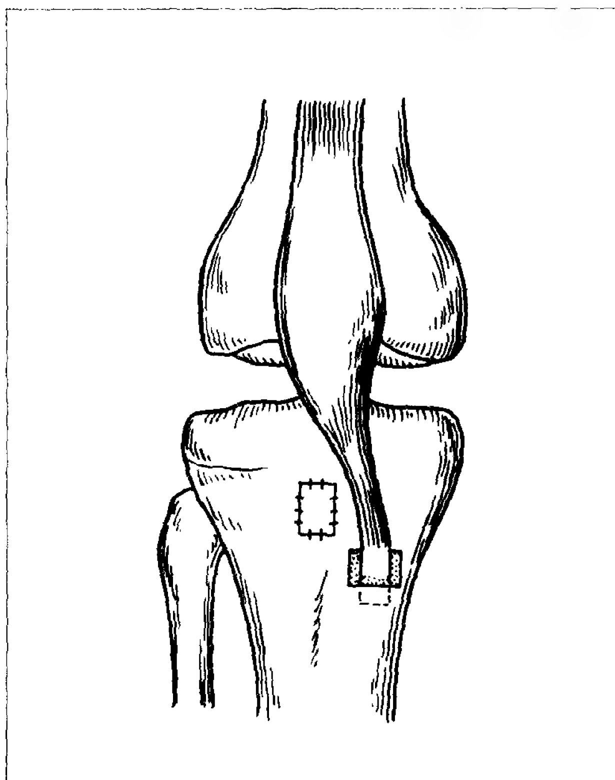


图 7

【术中注意要点】

固定髌腱新止点时，应注意勿使股四头肌张力过大，以免影响屈膝活动。

【术后处理】

长腿管型石膏固定，术后尽早开始股四头肌的收缩锻炼，6周后拆除石膏，开始逐步练习膝关节伸屈活动并扶拐负重。

9.9.4 髌腱外侧半内移术（Roux-Goldthwait术）

Medial Transplant of Lateral Half of the Patella Tendon

【适应证】

（1）轻度复发性髌脱位。

（2）胫骨结节发育尚未完成的儿童。

【麻醉与体位】

选用硬脊膜外麻醉、腰麻或全身麻醉。

仰卧位，术侧大腿部缚扎气囊止血带。

【手术步骤】

（1）切口：自髌骨下缘至胫骨结节作一正中直切口。

（2）游离和移植髌腱外侧半：向两侧牵开皮肤切口，显露髌腱，将髌腱纵行切开，分成内、外两半，于胫骨结节处将外侧半髌腱止点切断，并将其绕髌腱内侧半的深面向内侧拉紧，与缝匠肌止点及膝内侧软组织缝合（图1）。

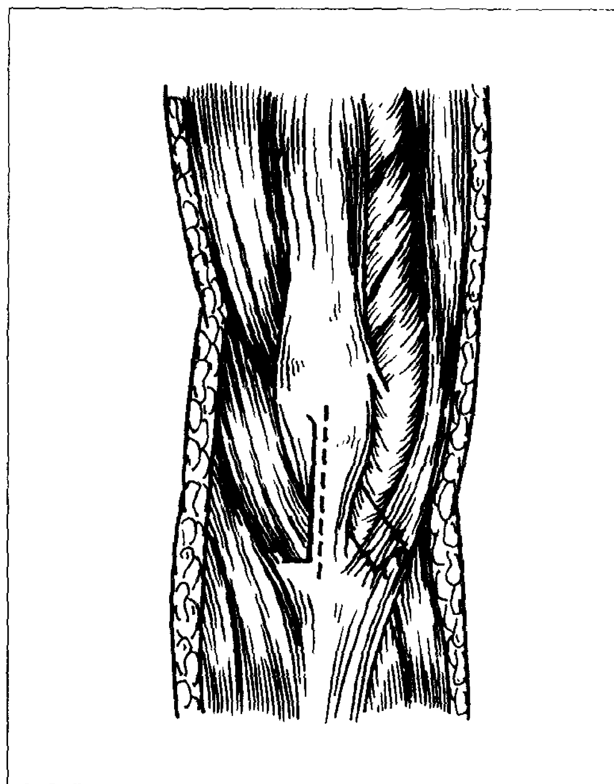


图 1

（3）依层次缝合切口。

【术后处理】

术后用石膏托固定患肢于完全伸膝位3周，3周后去除石膏主动锻炼膝关节伸屈活动，并扶拐承重。

9.9.5 股骨外髁垫高术

Raising Operation of the Lateral Condyle

【适应证】

髌骨脱位，股骨外髁低平，经X线轴位片检查证实时宜用本手术，但常须与其它手术联合应用。

【麻醉与体位】

选用硬膜外麻醉、腰麻或全身麻醉。

仰卧位。患侧大腿部缚扎气囊止血带。

【手术步骤】

（1）切口：采用膝前外侧切口，起自髌骨外上缘上约8cm相当于股外侧肌附着于股四头肌腱外缘，向下沿股四头肌腱、髌骨及髌腱外缘延伸至胫骨结节下2.5cm处（图1）。

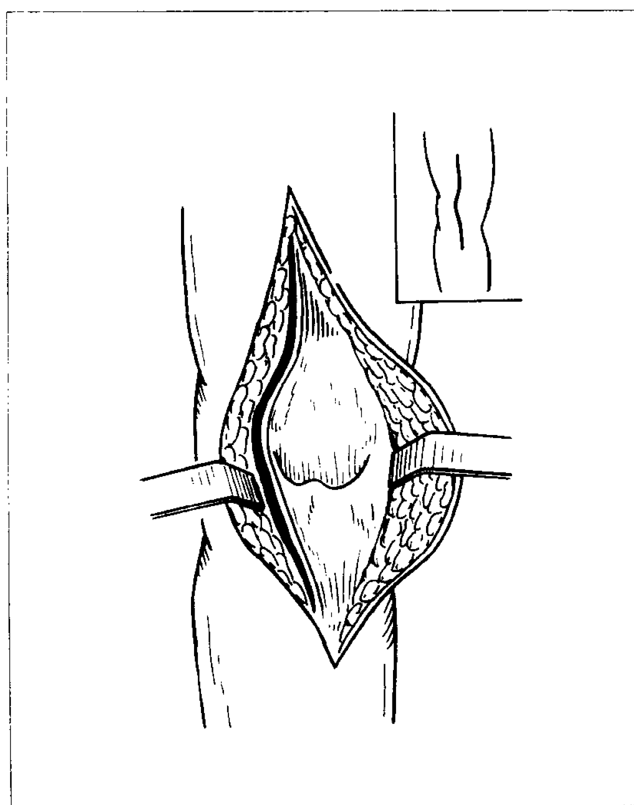


图 1

（2）显露股骨外髁、截骨抬高：切开关节囊、沿股骨外髁切开滑膜腔，显露出股骨外髁部，检查髁部关节面，于股骨外髁的外侧面选择一适当平面，用宽骨刀作一与股骨外髁前后径垂直的截骨，用骨刀将外髁前部轻轻抬起，截骨块抬起后所产生的间隙，可就近于胫骨结节旁凿取骨块植入充填（图2）。

（3）缝合切口：缝合切口前冲洗关节腔，仔细缝合滑膜层，再依层次缝合切口。

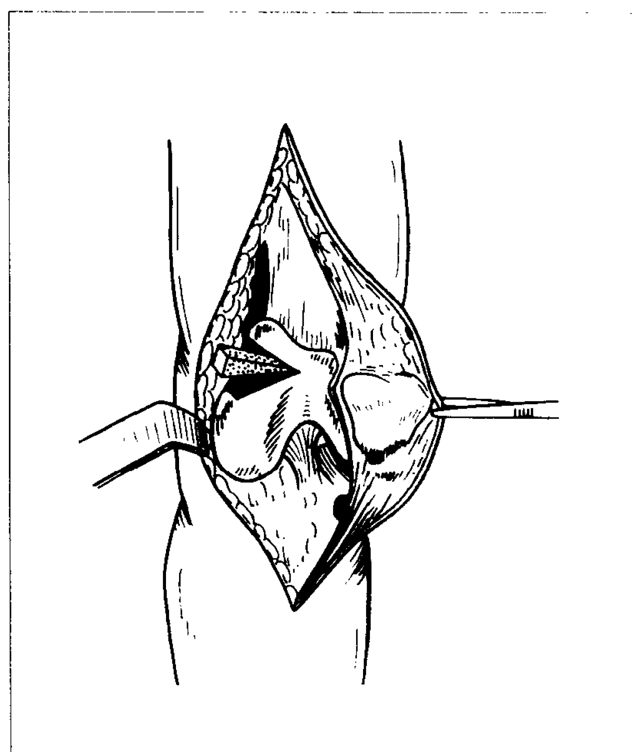


图 2

【术中注意要点】

（1）股骨外髁部截骨时，应注意掌握好截骨深度，截骨太浅，则不易将髁前部抬起；太深时，在抬起髁前部时易使髁前部折裂游离，一般截骨深度以该部外髁横径的四分之三为宜。

（2）术中如发现外侧腱膜扩张部或膝关节囊挛缩或髂胫束紧张时，应切开腱膜扩张部及关节囊，并切断髂胫束。关节内有游离体者应摘除，关节面不光滑平整者应予修整。

【术后处理】

下肢管型石膏固定膝关节于伸直位8周。在固定期间应练习股四头肌收缩活动。

9.9.6 先天性髌骨脱位的综合手术

Comprehensive Operation for Congential Dislocation of the Patella

【适应证】

适用于幼儿和12岁以下儿童的先天性

髌骨脱位。这类病人的髌骨外缘与髂胫束紧紧相连，髂胫束挛缩严重，甚至引起包括腰椎过度前凸，髋关节和膝关节屈曲畸形、膝外翻等一系列畸形，股骨髁间窝虽发育不良，但骨端基本正常。

【麻醉与体位】

(1)选用硬膜外麻醉、腰麻或全身麻醉。

(2)仰卧位。大腿部缚扎气囊止血带。

【手术步骤】

(1)切口：从大腿外下方沿髂胫束到胫骨结节弯向内侧，作一长约 15cm 的皮肤切口(图 1)。

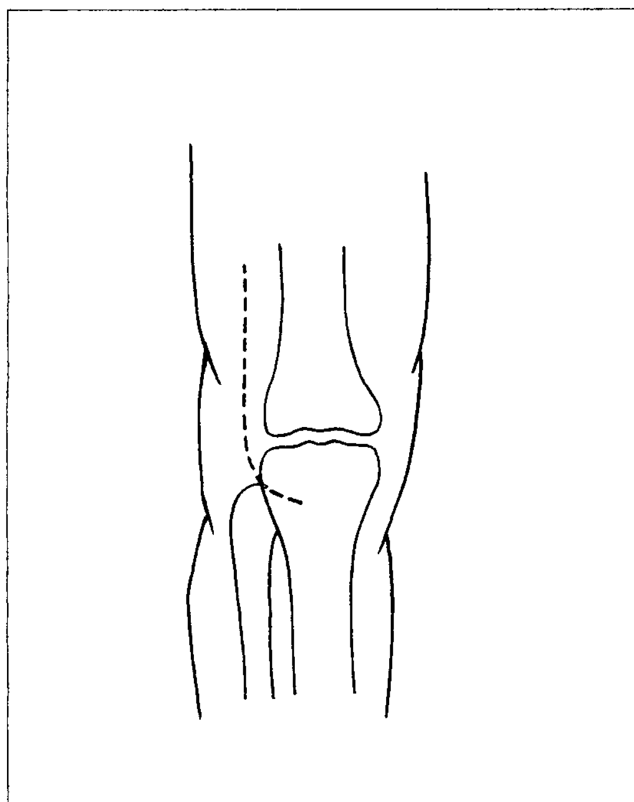


图 1

(2)切开和松解挛缩组织：首先将髌骨外侧的一切挛缩组织充分松解，从胫骨结节到髌骨外侧，沿着髌腱外缘作一切口，并松解髌腱。将股外侧肌远端从髂胫束、股四头肌腱的外缘和与髌骨外缘的连接处纵行切开，切断其远端并向上游离。对挛缩的髂胫束应作 Z 形切断延长，如股二头肌明显挛缩，亦须作延长。沿切口方向切开外侧关节囊和滑膜之后，沿髌骨内缘与股四头肌直头，将股内侧肌和关节囊及滑膜切开。翻转髌骨，探查软骨面，如软骨面不平，可将其修平，试将髌骨复位。

(3)修补和缝合缺损组织：将松弛的内侧关节囊及滑膜切除一部分后拉紧缝合，将股内侧肌肌腹向髌骨外缘牵拉盖过髌骨，先将髌骨内缘软组织缝合数针固定于股内侧肌肌腹近侧(图 2)。

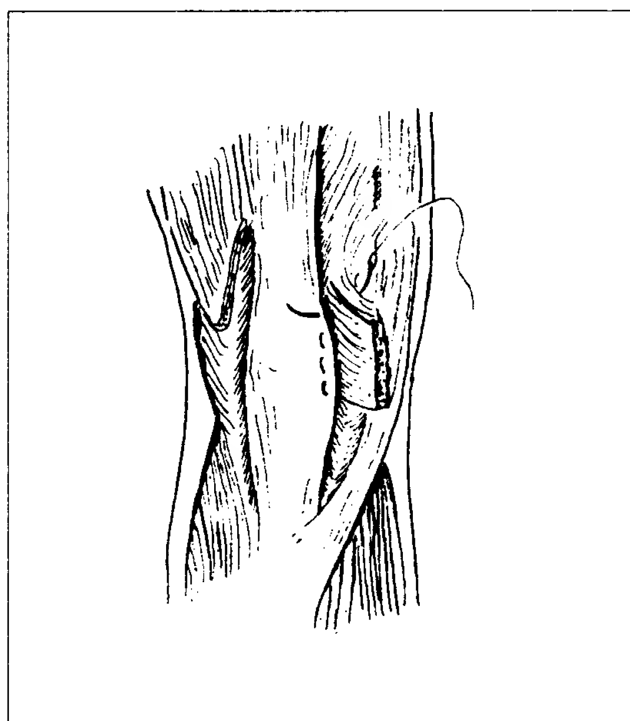


图 2

(4)然后将股内侧肌的远端缝合于髌骨外缘，用内侧切下多余的关节囊和滑膜修补外侧滑膜和关节囊的缺损(图 3)。

(5)将股外侧肌远端稍向上游离后，缝合于股四头肌腱外；髂胫束和股二头肌腱分别作延长缝合。

(6)髌骨复位后，如股四头肌腱和髌腱仍不成一直线可作胫骨结节或外侧半髌腱内移术(图 4)。

(7)冲洗伤口，彻底止血，依层次缝合切口。

【术后处理】

术后石膏托固定，早期开始练习股四头肌收缩，6 周后去除石膏托，练习膝关节伸屈活动，并辅以物理疗法，逐步扶拐负重。

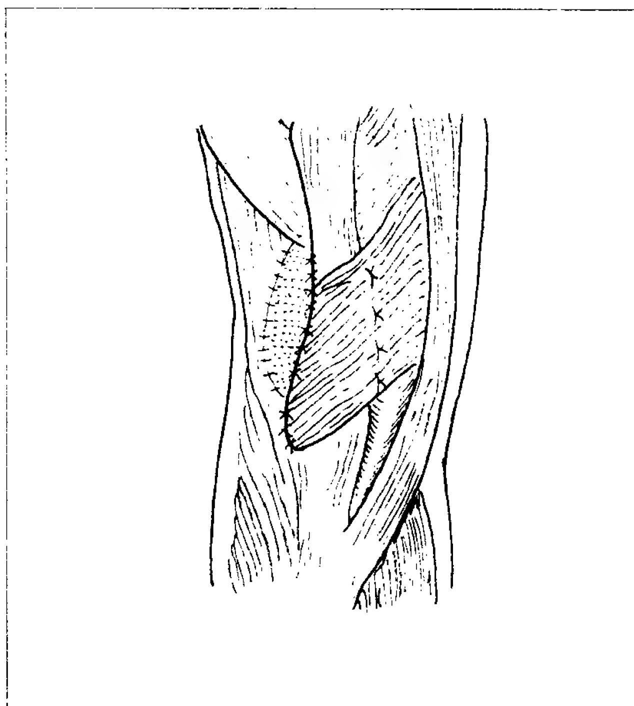


图 3

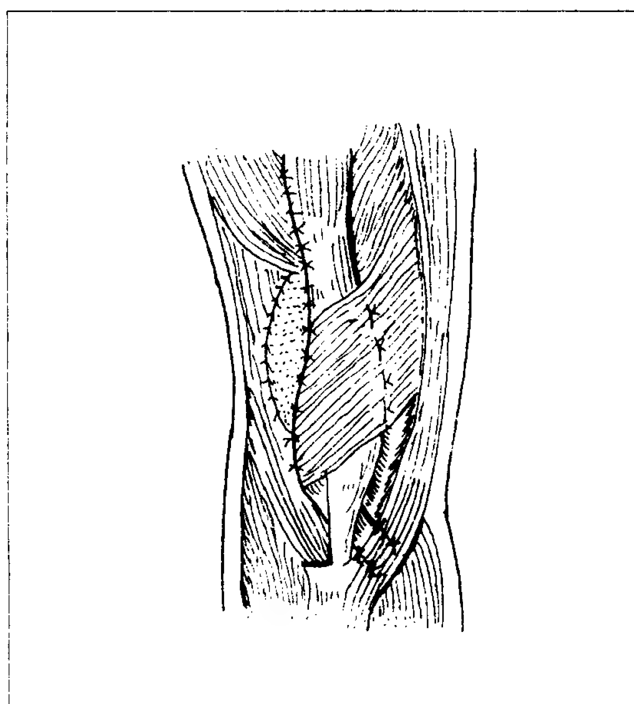


图 4

9.9.7 髌骨切除与股四头肌修整手术

Excision of Patella and Repair of Quadratus Femoris Muscle

【适应证】

膝部有严重骨关节炎，髌骨及股骨下端，尤其是股骨外髁部畸形、膝关节功能障碍者，甚至完全丧失劳动能力者。

【麻醉与体位】

选用硬膜外麻醉、腰麻或全身麻醉。

仰卧位，患侧大腿部缚扎气囊止血带。

【手术步骤】

(1)切口：作膝前U形切口，起自股骨内髁，向下延伸，在胫骨结节平面横越过中线，再弯向上至股骨外髁，止于切口起点对称处(图1)。

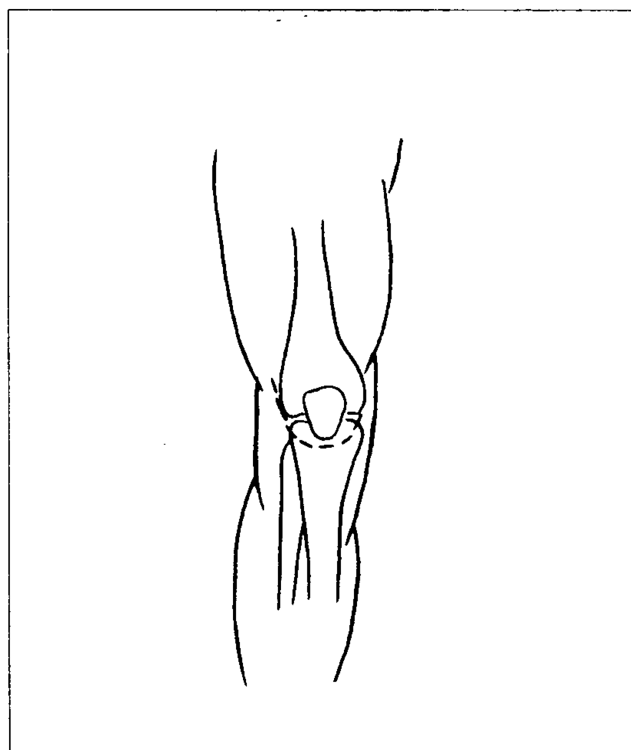


图 1

(2)切除髌骨及处理关节内病变：向近心侧牵开U形切口皮瓣，经股四头肌扩张部分于髌骨远端作同样的U形切口，用骨膜剥离子或刀锐性剥离髌骨周围软组织，切除髌骨，探查和处理膝关节内病变，如有游离体，则予摘除，破裂的半月板需切除，股骨髁部软骨软化部分予以修平。

(3)修补缝合缺损：将膝外侧关节囊和股四头肌腱拉至内侧，与髌韧带和内侧关节囊重叠缝合固定(图2)。



图 2

(4)将股内侧肌游离后拉向膝外下方，盖住部分股四头肌腱和髌骨切除后遗留下的间隙，与周围软组织固定缝合(图3)。缝合外侧滑膜，但不缝合该处软组织缺损部。



图 3

(5)缝合切口：依层次缝合切口。

【术中注意要点】

修补缝合后应能允许膝关节屈曲90°，且软组织的张力不应太大。

【术后处理】

术后长腿石膏托固定6周，早期开始股四头肌练习，6周后拆除石膏，并开始主动练习膝关节伸屈活动，同时辅助予物理疗法，并开始扶拐负重锻炼。

9.10 足和踝关节脱位

Dislocation of Foot and Ankle

足和踝关节一般为急性脱位，绝大多数在全身麻醉下均能手法复位，且效果满意。如未能及时早期复位，或整复未能达到解剖复位，提示可能在关节内有软组织嵌入；整复后关节不稳定、或有碎骨片需内固定；有神经功能障碍、有血管损伤现象，需手术切开复位。

9.10.1 踝关节脱位切开复位术

Open Reduction of Dislocation of Ankle

【适应证】

踝关节向内、外脱位手法整复容易，但向后脱位手法整复困难，应切开整复，并修复损伤的韧带。

【麻醉与体位】

腰麻或硬膜外阻滞麻醉，仰卧位，大腿绑扎气囊止血带。

【手术步骤】

(1)切口：足内侧切口，自内踝尖上5cm处胫骨后缘与跟腱之间向下延伸，绕过内踝尖再向前至舟骨顶点为止。

(2)显露关节：将趾长屈肌与胫后肌之肌腱牵向后外方。显露关节囊，同时显露三角韧带，该韧带由两部分组成，浅部呈扇形，深部较短而厚。浅部多在内踝尖或中部撕裂，深部

常在距骨内侧面撕裂。

(3)复位与修复韧带：切开关节囊，观察有无软组织或碎骨片嵌入关节，清除之后牵引足部使之复位，如果肌腱紧张影响复位，可切断，复位后再缝合。复位后缝合关节囊。修复韧带：在距骨体和距骨颈斜行钻孔，用抽出钢丝固定。浅部韧带用不吸收线缝合，在内踝钻 2～3 个小孔，将缝线穿过小孔做缝合。

(4)分层缝合腱鞘，皮下及皮肤。

【术中注意要点】

(1)显露关节囊时，勿损伤胫后血管、神经束。

(2)如果伴有胫距前韧带和前、后胫腓韧带损伤，可一期修复。

【术后处理】

(1)术后用大腿石膏固定，膝关节屈曲 30°～45°，以控制旋转，踝关节置于中立位。

(2)固定 4 周后改用小腿行走石膏，同时拔出钢丝。

(3)小腿石膏固定 2 周后可去除，扶拐行走。

【主要并发症】

创伤性骨关节炎。

9.10.2 距骨脱位切开复位术

Open Reduction of Dislocation of Talus

【适应证】

(1)距下关节脱位，因软组织阻挡，手法复位失败者。

(2)距骨全脱位，手法复位不成功者。

【麻醉与体位】

同 9.10.1“踝关节脱位切开复位术”。

【手术步骤】

(1)切口：足背前外侧切口，自踝关节近端至骰骨处。

(2)显露关节：显露距骨下关节和跗中关节，并游离距骨头和距骨颈。然后插入一把骨凿或骨膜剥离器，利用杠杆作用和牵引达到复位。如复位困难，可切断跟腱，复位后再缝合。

(3)分层缝合切口。

【术中注意事项】

(1)术中注意保护距骨血运，防止粗暴撬拔将距骨游离。

(2)术中注意保护关节软骨。

【术后处理】

小腿石膏托固定 3 周，穿长统石膏靴 8 周，以后用足纵弓鞋保护 3 个月。

【主要并发症】

距骨缺血性坏死。

(柯家琨、曾述强)

9.11 关节软骨损伤

Injury of Articular Cartilage

可动关节的软骨属透明软骨。关节软骨是由软骨细胞和基质所构成，具有负重、滑润、弹性好和摩擦系数低等力学性能。超过其生理耐受限度的撞击、剪力和摩擦等外力都可造成关节软骨损伤。另外慢性关节炎、退行性变亦可引起软骨损伤。关节软骨损伤缺损后能否再生、修复最佳材料是什么？修复后的组织是否为透明软骨，影响软骨修复的因素有哪些，目前尚存在争议。

各种原因造成的关节软骨缺损是骨科常见疾病。由于关节软骨自身缺乏有效的修复能力，常导致关节功能障碍。为了恢复和改善关节功能，多年来人们研究并应用多种材料来替代关节软骨缺损。骨膜和软骨膜均来自未分化的中胚层细胞，同样具有形成软骨的能力。软骨膜的利用受到取材来源和临床需

要条件的限制。1982年Rubak实验证明了骨膜有转化成软骨的能力，后来更多学者的实验也证实骨膜具有这一能力。

影响骨膜转化的因素：①骨膜的供体：由于同种异体、异种骨膜存在免疫排斥问题，目前仅取自体游离骨膜移植。以胫骨前方骨膜最佳，髂骨翼的骨膜很薄，很易撕破，不宜使用。②骨膜移植物的种类：分为带血管和游离移植两种，二者均可用于修复骨折及骨缺损。但游离的骨膜移植物可用于修复关节软骨。血液循环状况是影响骨膜成骨或成软骨的十分重要因素。骨膜移植物在血运好，高氧压环境中形成骨组织，而在血运差，低氧压、滑膜液的环境中形成软骨组织。③年龄：年龄小，成熟度低则其骨膜生发层未分化的骨源细胞多，具有较强的分化能力。④骨膜成软骨的环境条件：1967年Urist提出滑膜液是软骨增生的营养来源，也可能含有软骨营养的特殊物质。1980年Poussa将兔胫骨骨膜分别移植到无软骨膜的肋软骨表面及游离放入膝关节滑液中。结果在有良好血供营养的肋软骨面形成骨组织，而置入膝关节滑液中的骨膜完全形成软骨。⑤骨膜移植的方向性：移植时的生发层朝向关节腔面；在连续被动活动(continuous passive motion，CPM)的刺激下，形成关节软骨为90%，反之很差。⑥关节运动的作用：国内外学者广泛认识到运动对软骨修复的影响。Salter(1974)的实验中对膝关节软骨造成4mm缺损。在CPM、主动间断活动和制动的条件下软骨缺损修复分别为52%、9%及8%、1986年O'Driscoll等人用兔做实验，在上述三种活动方式下，观察自体游离骨膜修复缺损形成软骨的能力，结果CPM组4周缺损100%修复，透明软骨形成率为75%。在作者的兔(36只)动物实验中，三种不同运动方式的透明软骨形成率分别为71%、50%、33%。同时骨膜移植物中微量元素及氨基酸含量均发生显著转变，而接近于软骨中的含量。O'Driscoll认为CPM应用时间以4周以上为佳，一般移植物在7d时有细胞增生肥大，14～17d有纤维组织形成，21d呈半透明状，类似透明软骨。Deley实验表明每天使用CPM练习8h与24h产生同样效果，而每天使用2～4h效果较差。

CPM在骨膜移植物形成关节软骨中发挥了重要作用，运动促进关节滑膜的血液循环，防止关节粘连，运动产生的机械性摩擦刺激作用利于骨膜生发层细胞的增生，分化成软骨，运动提供了软骨生长良好的营养条件。

9.11.1 自体游离骨膜移植修复关节软骨术
Repairs of Articular Cartilage Defects with Free Autogenous Periosteal Grafts

【适应证】

(1)年轻患者(12～30岁)

(2)关节骨质完整或基本完整，因创伤或摩损所致的关节软骨面缺损者。

(3)手术所致的关节面缺损，如先天性髋脱位复位手术需将髋臼加深所致的软骨缺损。

【禁忌证】

(1)近期发生过关节化脓性炎症者，

(2)关节骨质大块缺损者，

(3)关节因创伤或炎症引起关节僵直者需首先解决关节僵直问题。关节应能保持较大范围的功能活动，术后可进行CPM锻炼才考虑进行游离骨膜修复关节软骨面手术。

(4)老年患者因骨膜生发层减少或纤维化，分化能力差，不宜行骨膜移植术。

【术前准备】

(1)拍摄患肢关节正侧位X线片，确定骨关节的损伤程度，并结合临床体征，估计关节疼痛、功能障碍与缺损的关系，必要时可行关节造影术。

（2）皮肤准备范围除病变关节处外，还应包括切取骨膜的小腿皮肤，如关节面骨质有缺损者，则需准备髂骨处的皮肤。

（3）准备好连续被动关节练习机。

【麻醉与体位】

以膝关节损伤者为例，采用全麻或连续硬膜外麻醉。患者仰卧位，大腿部位绑好气囊止血带。

【手术步骤】

以膝关节胫骨平面软骨缺损，关节活动受限为例

（1）松解膝关节粘连，恢复膝关节正常活动度。由于术前关节活动受限，必须先松解膝髌上囊及膝关节内的粘连，可用特制的镰刀状分离粘连手术器械，在髌骨内上方关节做一2cm左右的切口，置入镰刀状分离刀松解膝关节粘连后，手法屈曲膝关节（图1）。在修复软骨缺损后，膝关节必须保持一定范围活动才能进行CPM锻炼，促进骨膜化生。

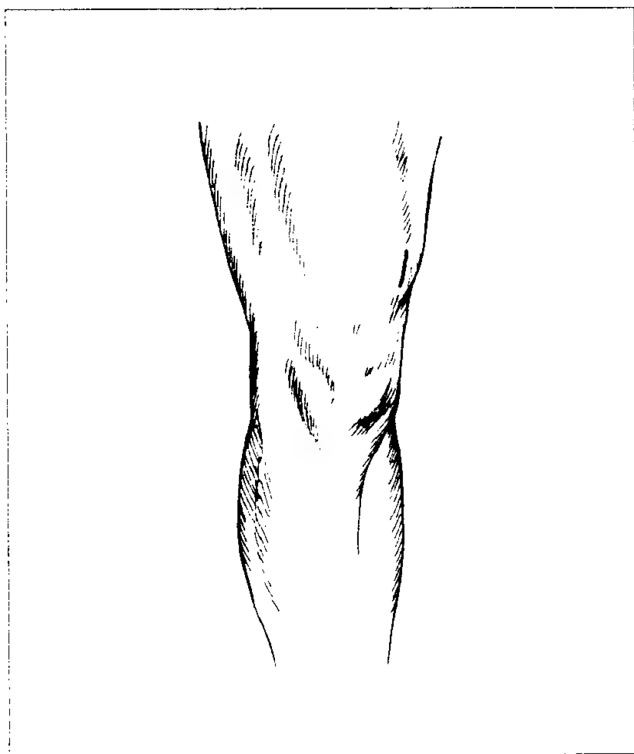


图　1

最好不采用髌骨内侧长切口松解膝关节内粘连，因为此种切口在术后锻炼时，可能引起膝关节内侧扩张韧带及皮肤缝合处伤口裂开。

（2）显露膝胫骨平台软骨缺损处：按照关节软骨缺损的部位不同，选用髌旁内侧或外侧纵行切口（图2）。由髌骨中段内或外侧髌

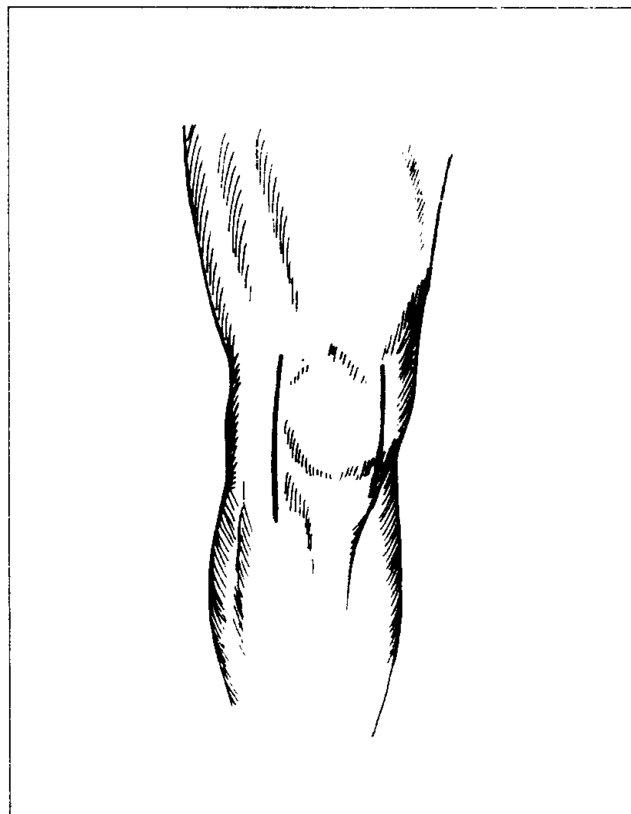


图　2

旁1cm处，沿肢体纵轴直线切开皮肤直到胫骨平台以下2～3cm，沿皮肤切口方向切开髌韧带扩张部分及关节囊，进入关节腔内（图3）。将软组织向两侧拉开，即可显露内侧或外侧股骨髁及胫骨平台，如半月板损坏，则先切除半月板（图4）。

（3）清理软骨损坏区：全层软骨缺损及部分软骨缺损均应予以切除。因为浅层磨损的软骨并无修复能力，并将进一步损坏。沿着软骨缺损的边缘将软骨全层切除，直到软骨下骨（图5）。将骨面稍加括除到至软骨下骨面稍有出血为止。如骨面亦有缺损则可取髂骨修成与缺损骨质相应的形状，将皮质骨面向关节腔，松质骨面向骨面镶嵌于骨缺损区。如缺损区较大或植骨片不稳定可用螺丝钉或钢丝固定之（图6）。

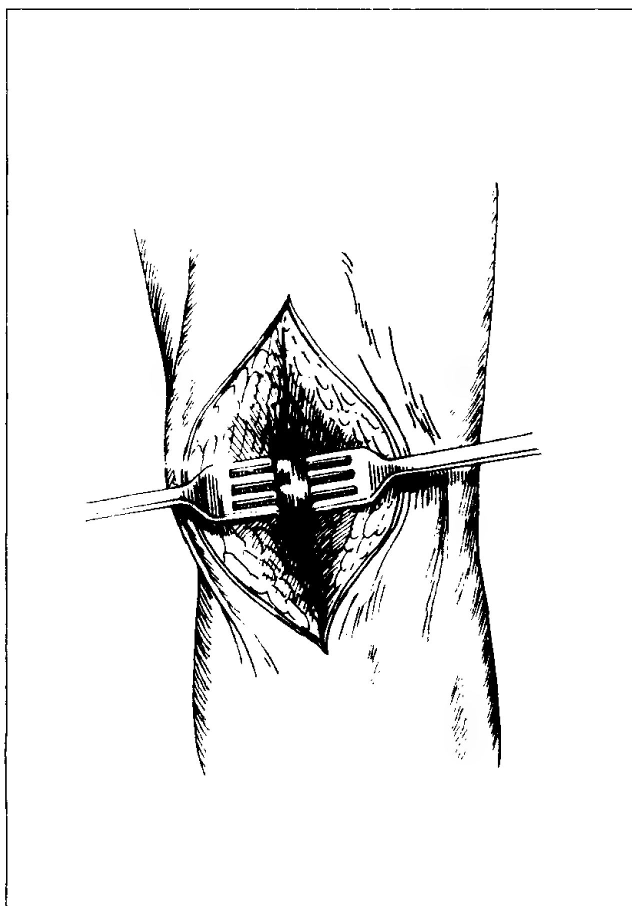


图 3

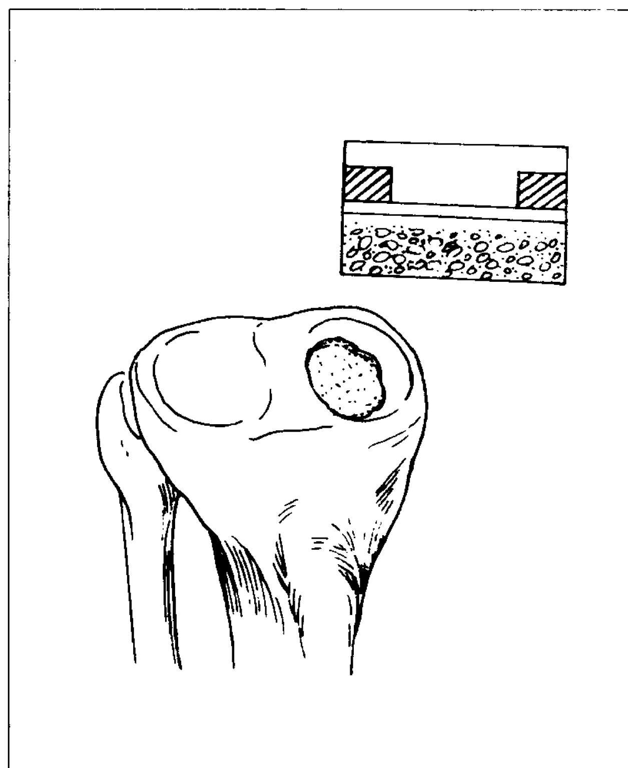


图 5

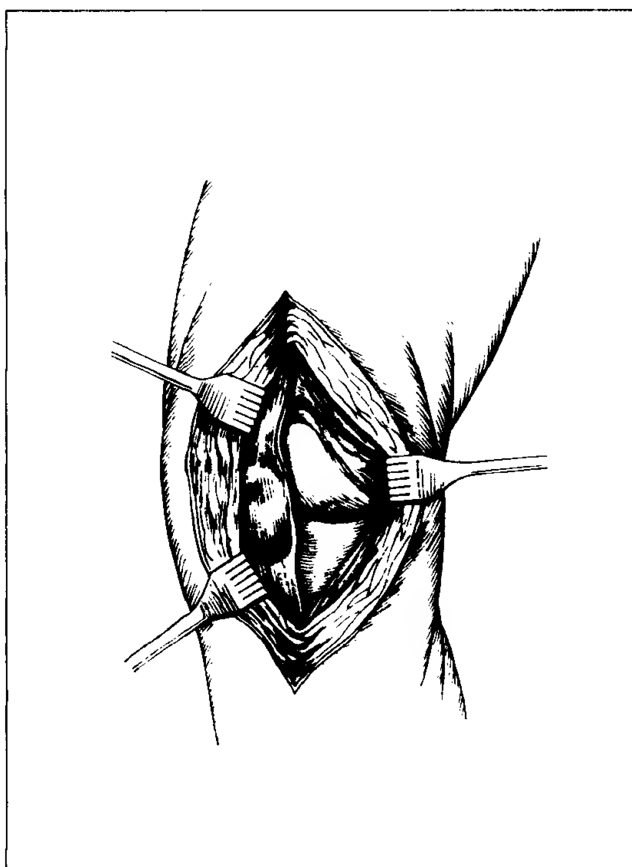


图 4

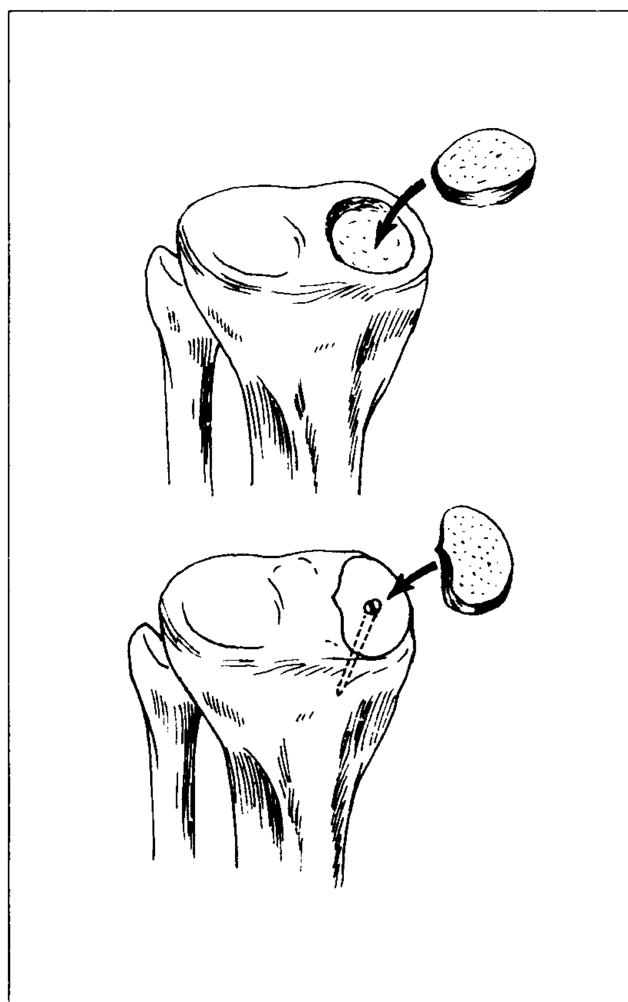


图 6

(4)骨膜切除及修复方法：切取胫骨前侧的骨膜。于胫骨内侧平台下 1cm，胫骨骨髁内缘到胫骨结节连线中点处开始行 7 字形切口(图 7)。切到胫骨结节内侧后沿胫骨嵴内侧缘纵形切开皮肤，长度根据需要而定。切口不宜过深，否则可伤及骨膜。向两侧进行皮下游离，显露胫骨内侧面骨膜。胫骨骨干前内侧面的较厚，而骨干外侧面的骨膜很薄，一般不宜切取。沿胫骨嵴及胫骨干外侧缘切开骨膜至骨干皮质，然后将两侧骨膜切口远端横形切开，切取长度依需要而定，切取的骨膜应比缺损处大 10%～15%，将胫骨骨膜瓣掀起，用锐器紧贴骨面将全层骨膜向近端由骨面上推开。切勿撕脱，否则骨膜的生发层会仍附着于骨面，与骨膜纤维层分离(图 8)。胫骨骨膜切取面积可达 6cm×11cm。胫骨近端骨膜约厚 5mm，远端约厚 2mm。切取骨膜片后用生理盐水纱布保护。缝合小腿皮肤。

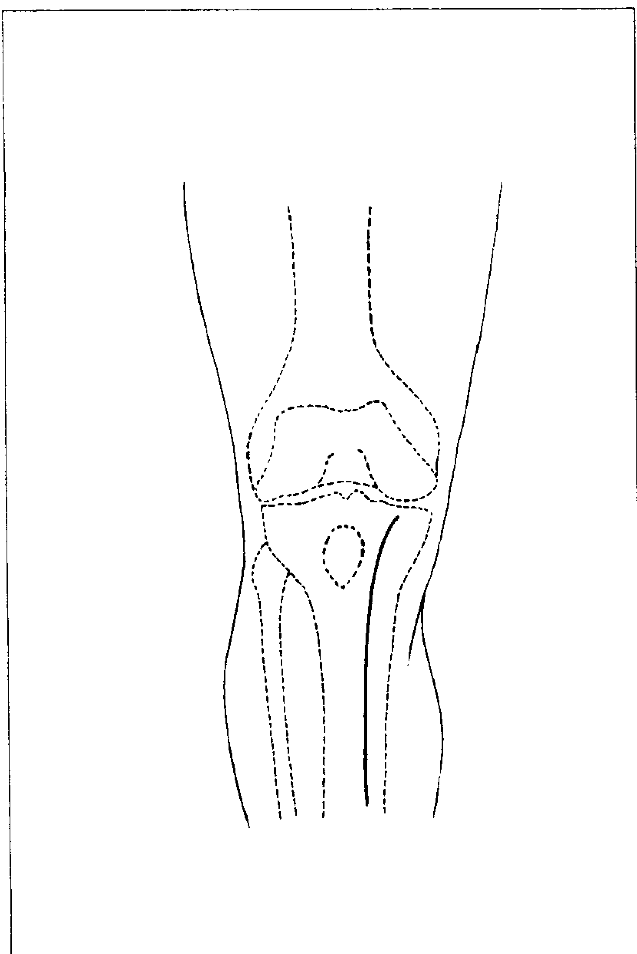


图 7

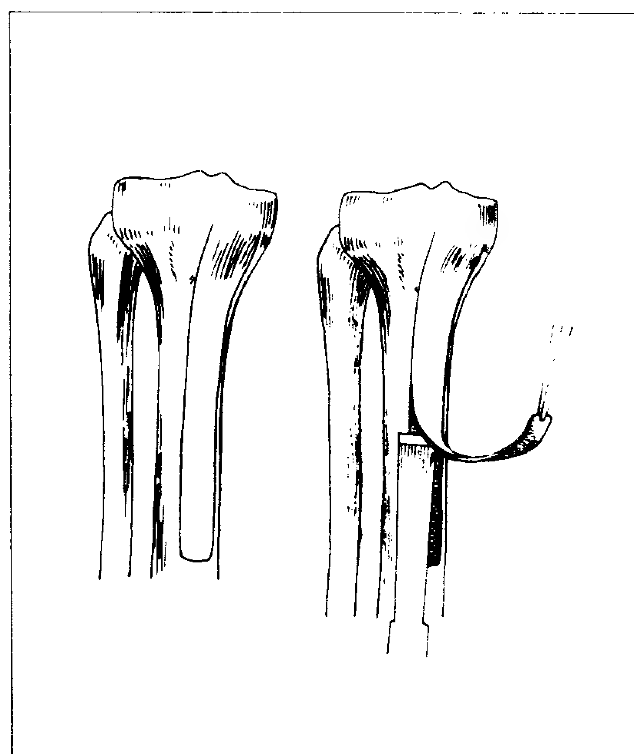


图 8

(5)骨膜修复软骨缺损的方法：采用骨膜修复软骨缺损时，应将骨膜生发层朝向关节腔，纤维层贴于骨面敷盖于软骨缺损处。固定骨膜的方法可采用：

①将移植的骨膜与软骨周边缝合。如软骨缺损区邻近有关节囊等软组织也可与其缝合固定(图 9)。②骨内锚钉法：在软骨缺损边缘骨质上用直径 2mm 的克氏针打一 1cm 深的骨孔。取系有丝线的 3～4mm 长的 Φ08mm 钢丝，让血管钳夹着钢丝一端插入骨孔内，当钢丝完全进入骨孔内后将钢丝横置于骨孔内，使其锚住周围松质骨，丝线即被固定于骨质内，用丝线固定移植的骨膜边缘可达到固定牢靠的目的(图 10)。③生物胶粘合法：将移植骨膜敷盖在软骨缺损处，用玻璃注射器吸取生物胶，将移植骨膜掀起一侧，将生物胶滴注于骨面与移植骨膜之间后，将骨膜敷盖好。将移植骨膜四周粘合固定。移植骨膜固定牢固后，各方向活动关节，观察关节活动时骨膜有无移位。④生理盐水冲洗关节腔，彻底止血，逐层缝合伤口。

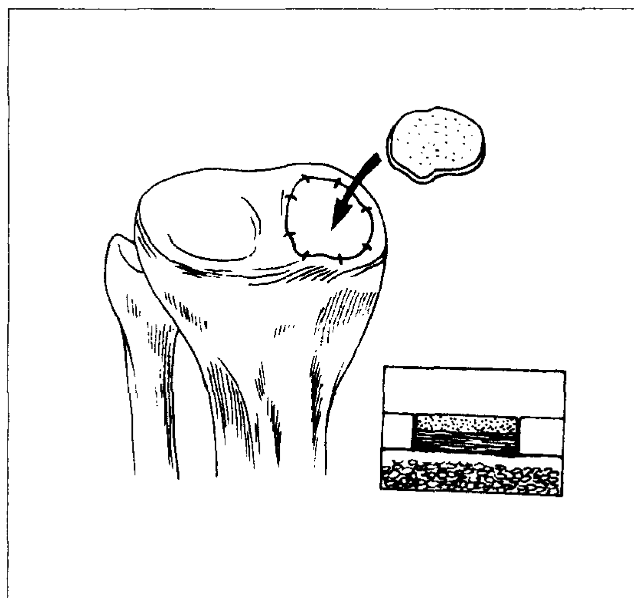


图 9

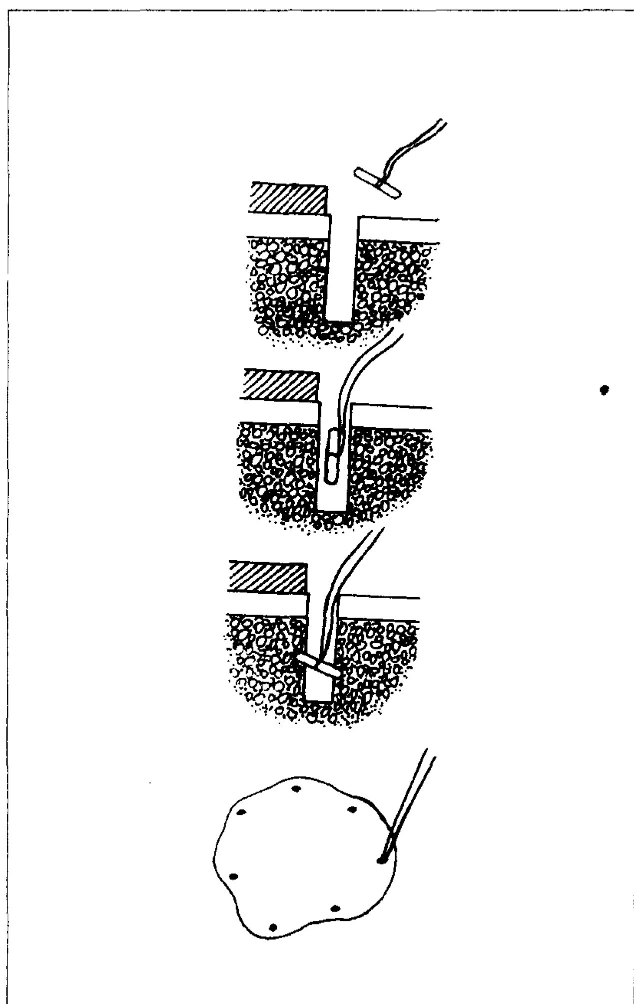


图 10

(6)髋关节软骨缺损骨膜移植修复方法:以先天性髋关节脱位为例。

①髋关节周围软组织松解:先天性髋脱位股骨头的位置上移,周围的肌肉、关节囊有挛缩,难以复位,故首先应行周围软组织松解。可在手术中松解周围软组织,也可先采用牵引的方法。滑动牵引的方法效果常不满意。我们采用固定牵引的方法,为使脱位的股骨头复位至髋臼窝平面,可在髂骨嵴中段做一5cm长的切口,沿髂骨嵴内侧面推开髂肌;手指探入伤口触及骶髂关节前方作为引导,用二根中段具有螺蚊的5mm直径的斯氏针平行穿过髂嵴到髂后上棘的骨质内。在股骨干中上段适当部位穿过同样两根斯氏针。两侧斯氏针间用Hoffman外固架连结,术后通过旋转固定架螺丝每天延伸1.5～2mm,约10～20d即可使股骨头牵引到髋臼平面,维持牵引长度1～2周。髋部软组织的松解延长十分重要,如松解不够,术后髋臼与股骨头间的压力过大,会影响移植骨膜成活。②髋臼的处理:先天性髋关节脱位的髋臼常浅平、狭窄、容纳不下股骨头。先用46mm直径髋臼锉在原髋臼处进行加深,以后依次换用较大号髋臼锉扩大髋臼,注意保留髋臼上缘及后缘的骨质。髋臼扩大的深度以周径可以容纳同侧股骨头2/3面积为度。其他髋关节病变如创伤性关节炎则根据术中所见决定修复及范围,单纯软骨磨损及浮动的软骨做软骨全层切除,用刮勺刮除到软骨下出血为止。取胫骨骨膜连接缝合以增加宽度。将骨膜敷盖于髋臼内骨面上,骨膜生发层朝向关节腔,将骨膜与髋臼周边软组织用粗丝线缝合。将股骨头复位后即将骨膜紧贴髋臼骨面。由于髋臼骨面粗糙而股骨头为光滑软骨,故在伸屈髋关节时骨膜并不发生移位(图11)。③股骨头骨膜修复: 股骨头软骨缺损面积较小,而其他部位软骨完整,则将骨膜剪成形后,生发层朝向关节固定与软骨缺损处。如股骨头大面积软骨缺损,则将移植骨膜缝成荷包状,套于股骨头上,将骨膜的游离缘与股骨头缝合固定。将股骨头内旋复入髋臼内,再将股骨头外侧面的骨膜固定于股骨头上(图12)。

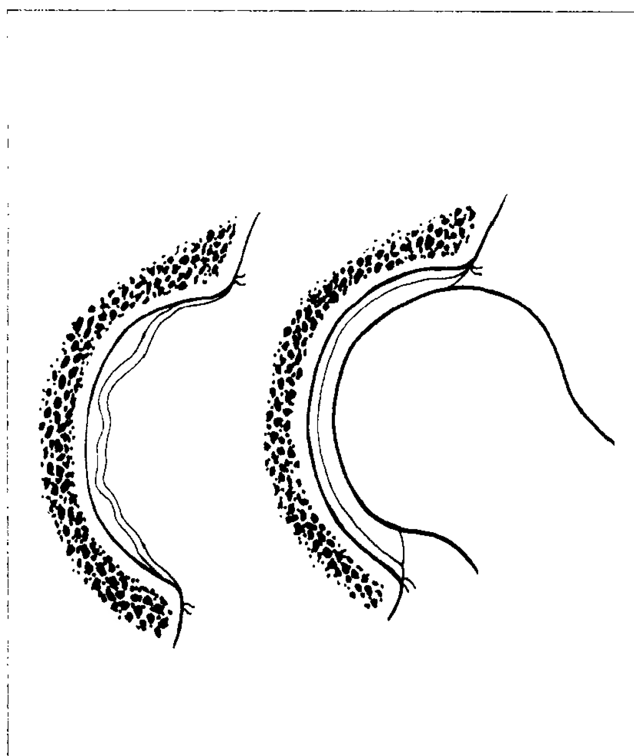


图 11

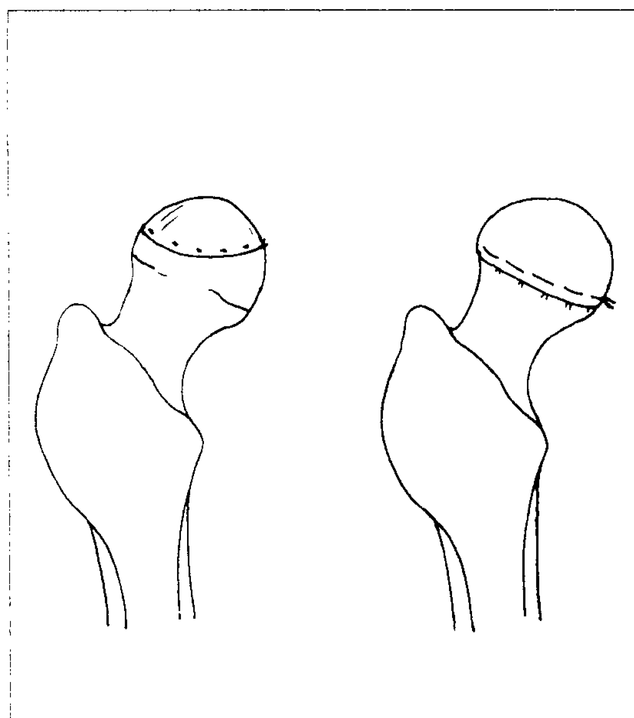


图 12

如股骨颈的前倾角过大则应行粗隆下横断截骨，将股骨上段内旋到所需纠正的角度，使股骨头稳定于髋臼内。如复位后关节面的压力过大则可截除一小段股骨干，用加压钢板固定。伸屈髋关节检查关节的稳定性、活动范围及骨膜是否移位。彻底止血冲洗切口，放置负压引流管，缝合关节囊，缝合切口。

【术中注意要点】

(1)因手术后要进行关节的活动锻炼，在行膝关节皮肤切口时，应尽量不采用横行切口，以肢体纵轴直切口或大弧形切口为佳。

(2)清理软骨缺损区应彻底，无论表浅损伤或全层损伤的软骨均应彻底全层切除到软骨下骨稍有出血为止。

(3)如关节面骨质有缺损则需植骨填充使关节面比较平整。

(4)骨膜敷盖时生发层应面向关节腔，移植骨膜应将软骨缺损清除区完全敷盖，骨缺损边缘不可暴露于关节腔内，以免因软骨"隐蔽抗源"显露引起免疫反应，而引起继发性损坏。

(5)骨膜移植后两侧关节面的接触压力不可过大，故此在骨膜移植前应较彻底的松解关节周围软组织。尤其是髋关节更应特别注意，必要时应将股骨干短缩一段以减轻关节内压力。

(6)闭合切口前应彻底止血，骨膜移植完毕后应活动关节检查骨膜固定是否牢固，关节是否稳定。皮肤缝合后，活动关节时皮肤缝合是否裂开。

【术后处理】

(1)CPM 的应用：医生及护士均应熟悉 CMP 机的性能及使用方法。以膝关节为例：①术后当天或第 2 天即应开始使用 CPM 机进行关节活动。在负压引流管未拔除前进行 CPM 机锻炼时，应用止血钳将负压引流管夹闭，以免关节内负压使引流血液回流关节腔。②调节 CPM 机使开始关节的伸屈角度为 20°～30°，2～3d 后加大伸屈角度至 40°～50°，以后逐渐加大活动度到 90°。开始锻炼时缓慢伸屈关节，调节伸屈周期。③CPM 锻炼的次数及时间：Delay 实验表明使用 CPM 机锻炼，每天使用 8h 和 24h 产生同样效果，而每天使用 2～4h 则效果较差。一般采用间断使用的方法。可每小时锻炼 40min，休息

20min。也可间隔1h锻炼1h、夜间锻炼次数以不影响睡眠为度。缓慢的关节被动活动并不因引起病人疼痛而影响睡眠。

(2)应用CPM的时间以4～6周为佳。实验表明骨膜移植物在7d时有细胞的增生肥大、14～17d见到纤维组织形成。21d左右移植物有类似透明骨形成。

(3)术后6周后可将膝关节悬垂于床边，进行膝关节主动或被动活动。术后第3个月可开始空蹬自行车练习，每天累积3～4h，并可扶拐部分负重行走。半年后可负重行走。

(4)应用抗生素防治感染。

(5)引流管每日引流量小于50ml可拔除引流管。

(6)每日观察皮肤切口，如有皮肤裂开应及时缝合并减少伸屈角度。

【主要并发症】

(1)防止伤口感染，关节感染会导致手术完全失败，故防止伤口感染十分重要。如关节以往有手术或感染史，抗菌素的应用应持续3周以上。关节锻炼时应夹闭引流管，停止锻炼时则进行负压引流。拔除负压引流管后，如引流伤口有引流液渗出应每日更换敷料保持无菌状况到伤口闭口。

(2)关节内粘连：发生的主要原因①关节开始锻炼时间过晚。手术后4～5d才开始锻炼，关节伸屈角度即明显减小。②关节周围软组织的松解不够或关节的压力过大。应术前或术中充分松解软组织，减少关节面压力。如术后关节伸屈活动不够满意，可于术后2周左右，在静脉麻醉下进行一次手法推拿伸屈关节增加伸屈角度，再进行CPM锻炼。

术后应坚持随诊，指导病人功能练习，防止病人过早下地负重行走。

(卢世璧)

参考文献

1 王桂生. 骨科手术学. 第1版. 北京：人民出版社，1985：286，751—765.

2 Compbel ' s Operative Orthopaedics. 5th Edition：C. V. Mosby Company，1971：433—435，1191—1193.

3 Campbell's Operative Orthopaedics. 7th Edition：1987；1986—1864.

4 Samuel，L. Turek：Orthopaedics：Principle and thier Application. 4th Edition；JB Lippincott Company，1984；974—975.

5 Watson-Jones. Fractures and Joint Injuries. 5th Edition ：Churchiu Livingstone，1976：646—648.

6 Salter RB. et al. Continuous passive motion and the repair of full-thickness articular cartilage defect-a one-year follow-up Orthop Trans 1982；6：266.

7 Rubak JM，et al. Effects of joint motion on the repair of articular cartilage with free periosteal graft. Acta Orthop Scand 1982；53：187.

8 Jens M. Chondrogenesis in repair of articular cartilage defects by free periosteal grafts in rabbits、Acta Orthop Scand 1982；53 ：181-186.

9 O ' Driscall SW，et al. The induction of neochondrogeness in free intra-articular periosteal autografts under the Influence of continuous passive motion. J Bone and Joint Surg 1984；66-A 8：1248.

10 骨折不愈合、骨缺损及骨折畸形愈合手术

Operations for Nonunion,Bone Defect and Malunion of Fractures

骨折的愈合是指骨折局部通过骨组织的再生完成骨折端的连接，并经过改建使断骨恢复其原有的结构形态，以适应功能需要。骨折不愈合是骨折端骨痂未形成连接或由纤维组织连接。对骨折不愈合，除非采用手术治疗或能重新激活骨再生的修复机能，如电刺激或加压牢固固定，否则不可能愈合。骨折不愈合的原因是多方面的，例如原始损伤严重，骨折局部血液供应差或中断，不恰当的切开复位和固定不良，骨折感染及术后处理不当等，但主要是固定不良和肢体活动负重不当所致。骨缺损是因骨质损失后，骨折端之间呈现较大的间隙，新生骨不能跨越间隙连接骨折断端。骨缺损常与严重开放性骨折的治疗特别与是否正确清创，以及术后并发感染或骨髓炎有关。畸形愈合则是由于骨折复位不良，或是因固定不确实与不适当的负重，致骨折端在非功能位愈合，结果造成肢体功能障碍或明显的外观畸形。总之，骨折的这些并发症大都与治疗方法掌握不当或术后处理欠妥有关。重视医原性因素的作用，有助于预防这类并发症。

10.1 骨折不愈合的手术治疗

Operative Treatment of Nonunion

骨折不愈合多发生在胫骨与股骨，其后依次为肱骨、尺桡骨、桡骨及尺骨。诊断骨折不愈合主要是根据临床征象、X 线片表现和不愈合时间。临床上最肯定的体征是骨折端之间的异常活动，伴有局部压痛或轴向叩击痛。X 线片的表现不一，不论骨折端有无骨痂、骨端硬化、骨端萎缩或髓腔闭塞，共同的特点是均没有骨小梁通过骨折线。骨折愈合时间虽然差别很大，但在临床征象与 X 线片观察的基础上，骨折后 7 个月仍未愈合，一般就可确诊为骨折不愈合，应进行必要的手术治疗。

骨折不愈合的情况比较复杂，在开始治疗前应对病情有一个正确的评估。这类病人的病期一般都比较长，可能由于并发过感染或接受过多次手术，患肢存在较多的瘢痕组

织,功能与血液循环障碍,骨断端萎缩、硬化、增生或骨质疏松,以及可能伴有神经损伤等。从治疗观点应先明确有无感染或曾有过骨感染,以及局部软组织情况。骨折并发深部感染或骨髓炎,既是造成骨折不愈合、皮肤及深部形成瘢痕的重要原因,又是导致皮肤坏死、继发感染及植骨术失败的主要因素。为争取植骨术一次成功,常须切除瘢痕组织,用皮瓣或肌皮瓣覆盖,以改善局部软组织的血运。骨折不愈合的病人常伴有关节活动功能障碍、肌肉萎缩与骨质疏松,术前应尽可能进行康复治疗,以改善关节功能,增加肌肉血运和减轻骨萎缩程度。这有助于提高手术成功率,并为术后进一步恢复关节功能创造条件。

不愈合骨折断端血运情况的判断,通常是用放射同位素^{99m}锝(^{99m}Tc)进行骨闪烁摄影,或称γ照像,根据核素积聚的多少判断骨折端血运,依此将骨折不愈合分为血运丰富与血运缺乏或缺血性两种类型。临床可通过骨断端在X线片上的表现判断骨折不愈合的类型。骨端硬化,增生肥大,如象足或马蹄型者,说明血运丰富,属有良好成骨活性的骨折不愈合。缺血性或无成骨反应性骨不愈合的断端,在X线片上的表现为骨端萎缩,骨端由于供血不良而无任何成骨反应。缺损性骨折不愈合的骨端即便仍有成骨活力,但因骨端缺乏机械应力刺激和新骨无法越过缺损区,随着时间推移骨端仍将呈现骨萎缩,故亦列入萎缩性类型。因此,术前判断局部软组织状态和骨折不愈合类型,这对选择手术治疗方法及预后有重要意义。

治疗骨折不愈合有许多方法,单纯的内固定或骨外固定,骨移植结合内固定或外固定,以及带血管的骨移植等。应该强调指出,长骨干骨折不连接的愈合主要取决于骨断端的稳定性和成骨活性两个因素,但放射同位素闪烁扫描研究证明,大多数不愈合骨折断端都有良好的血供。骨折不愈合主要是由于固定不良所造成。因此,选择治疗方法时既要考虑骨愈合的生物学因素,要求手术尽可能少损害局部血供,又要对缺乏成骨活性的萎缩型不愈合骨折结合必要的植骨治疗,和加强骨折端的稳定性,为骨愈合建立良好的力学环境。良好的固定可消除断端剪力、移动及扭转等有害应力,能满足术后早期关节活动与肢体负重。所用的固定物不应造成明显的应力遮挡。轴向微动产生的压应力刺激,有促进断端间软骨与纤维组织迅速转化成骨的作用。在不愈合骨折的治疗中,生物学和生物力学原则已日益受到重视,并引用为评审沿用的一些治疗方法是否合理的标准。随着治疗观点的改变,治疗方法也有所改变或改进。以前应用较多的外置植骨术由于术后需用外固定直至骨愈合,影响功能效果,现已很少采用。单纯植骨治疗的适应证很少。不论植骨与否,近年来都强调骨断端应予坚强内固定或骨外固定,如使用特制的加压接骨板、梅花型髓内钉或双平面固定的外固定器,以达到稳定骨折端,保护骨断端间新生血管和便于进行早期功能活动。治疗中遵循生物学和生物力学原则,是提高骨愈合率和功能效果的保证。

10.1.1 长骨干骨折不愈合的手术治疗

Operations for Nonunion of the Shaft of Long Bones

长骨干骨折不愈合的治疗,其方法有植骨术、内固定术、骨外固定术、带肌蒂植骨术、带血管的骨块或骨膜移植术等。此外,电刺激治疗骨折不愈合也有促进骨愈合的效果,其成功率为80%~85%。手术方法选择并无肯定的规定,但必须考虑骨折不愈合的类型,局部软组织条件,先前已接受过的治疗,以及是否存在感染或曾合并过感染等。如患肢伴有明显短缩,则须同时延长肢体,以改善下肢行走功能。

手术治疗骨折不愈合时，一般认为切除断端间纤维瘢痕组织，修整骨折端和凿通闭锁的髓腔，有利于骨折端的血运重建和骨愈合。由于对生物力学作用因素促进骨愈合的了解日益增多，近年来许多临床观察证明，硬化的骨折端不是死骨，而是不愈合骨折的增生反应性类型，这类不愈合骨折无需切除硬化的骨端及断端间纤维组织，也不必植骨，而仅以坚固的内固定或骨外固定，即可使骨断端间骨不连组织迅速转化成骨组织，不愈合的骨折转变为愈合。因此，这些作者不主张把重新修整骨端和植骨作为治疗不愈合骨折的常规手术程序，而是强调骨断端牢稳固定和骨断端轴向挤压应力刺激作为保证骨愈合的主要条件。

植骨术仍是常被选用来作为促进骨愈合的较为可靠的方法。无反应性萎缩型不愈合骨折，骨断端除需稳固的固定外，一般仍主张施行皮质骨剥离术(decortication)及植骨。切除硬化骨折端将造成骨折端间隙或缺损，也常需用嵌置植骨来保持骨折端的连续性和弥补因切除骨质所造成的肢体短缩。自体松质骨移植的成骨效果最好，也可适当加用皮质骨以增加支持力。自体骨不足时可用同种异体骨。单纯的同种异体骨移植由于免疫排斥反应，目前仍有20%的失败率，异体骨加自体红骨髓或/和骨形态生成蛋白(BMP)复合移植，可提高同种异体骨移植的成功率，这主要用于治疗骨缺损。治疗已经肯定不愈合的骨折常用的植骨方式是骨折端周围植骨和广泛的骨皮质剥离术，以及上盖植骨术、嵌置植骨术与滑行植骨术。

皮质骨剥离术系Judet所倡导，其方法是切口直达骨质，在骨膜下凿去薄层骨片，但必须保持骨片与周围软组织的血运联系。皮质骨剥离范围占骨周径1/2～2/3(图10-1-1)。两骨折端均须作皮质骨剥离，并使骨与其外覆盖的软组织之间形成袋状，以便同时作骨折端周围植骨(phemister bone graft)(10-1-2)。但在对位对线较好，纤维瘢痕可维持骨折端稳定时，通常是将细条形松质骨置于骨折端瘢痕周围。对切除整新骨端而形成断端间隙或缺损者，须用松质骨嵌入移植，以免丧失肢体长度。滑行植骨(sliding bone graft)亦称倒置植骨，方法是在骨折端两侧切取不等长的长方形骨条，其宽度不超过骨干周径的1/3。将条状骨倒置，使较长的骨块骑跨骨折端两侧(图10-1-3)。髓腔内植骨(medullary bone graft)(图10-1-4)是用一侧带皮质的柱状骨块插入骨折端两侧髓腔内，有加强固定稳定性和促进成骨的双重效果。长骨干不愈合骨折用单纯植骨术治疗的适应证很少，一般都需同时使用坚固的内固定或外固定，为骨愈合提供生物学和力学两方面条件。

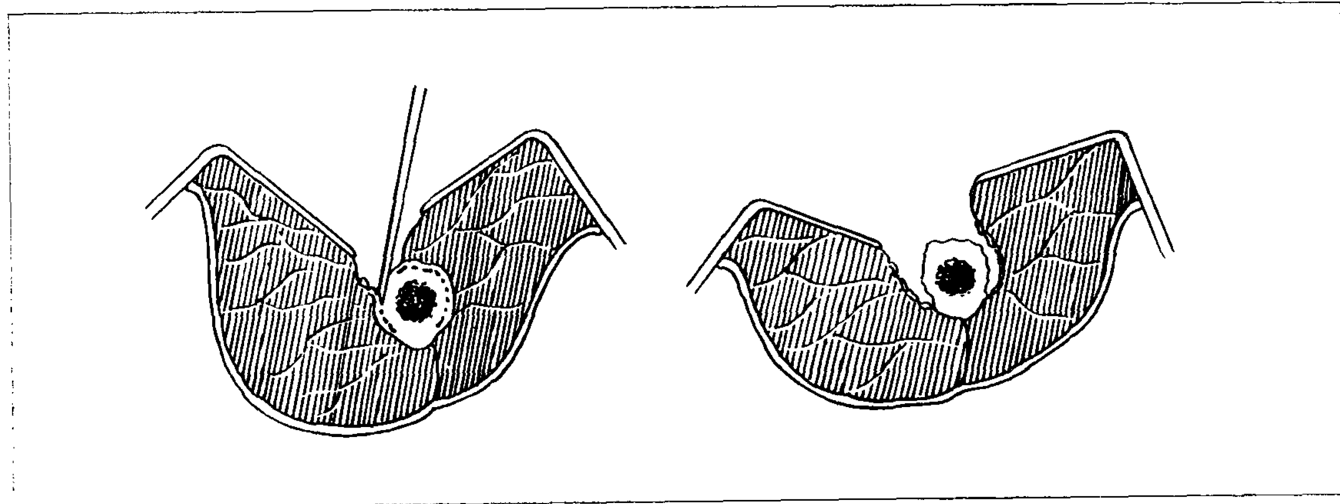


图10-1-1 Judet皮质骨剥离术

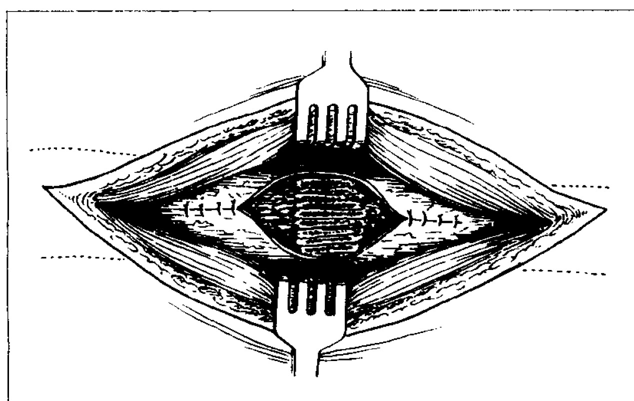


图 10-1-2 骨折端周围植骨

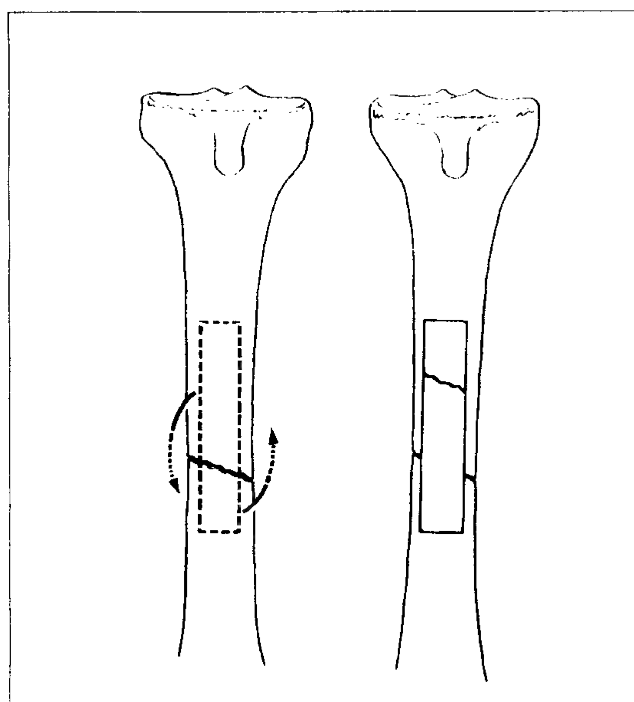


图 10-1-3 倒置植骨

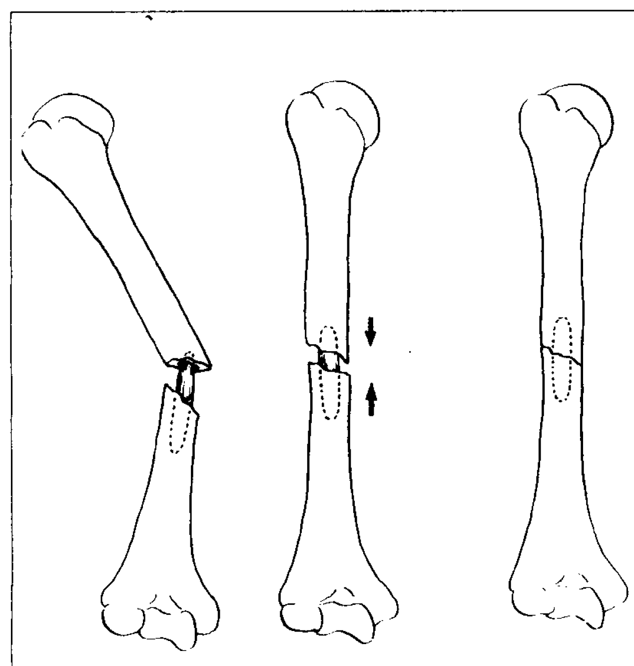


图 10-1-4 骨髓腔内植骨

10.1.1.1 胫骨干骨折不愈合的手术治疗

胫骨干骨折不愈合有多种手术治疗方法，需要根据骨折不愈合的类型、骨折对位对线及软组织情况予以选择。但要注意尽量选用方法较简单，创伤小和局部血循环破坏少的手术。常用的有以下几种手术。

10.1.1.1.1 上盖植骨术

Operation for Onlay Bone Graft

这是不用内固定的一种手术，主要适用于骨折端位置满意而假关节活动度小者。

【麻醉与体位】

硬脊膜外麻醉或腰麻。仰卧，下肢伸直，小腿用软枕垫高，股部缠放气囊止血带。

【手术步骤】

（1）截断腓骨：以错位愈合处为中心，或在小腿中下段前外侧，作长 4～5cm 切口。从比目鱼肌和腓骨长、短肌之间显露腓骨，截断与切除腓骨 1～2cm，以消除不利于胫骨愈合的支撑作用。

（2）显露胫骨断端：以胫骨不愈合处为中心，用弧形或纵形切口显露骨断端（图 1）。切开两侧骨端骨膜，但不要广泛剥离，一般以不超过胫骨周径的一半为宜。注意保护周围软组织和骨膜的血管。

（3）骨面的处理：用骨刀凿去骨面高凸部分和一薄层骨皮质。骨折两端骨面修整长度约 10cm，以利平整贴放植骨。不切除骨断端间的纤维性和软骨骨痂。

（4）植骨：从髂骨或胫骨切取长方形骨板，修整使之能平整服贴放在已凿去薄层皮质骨的胫骨受骨区面上。用持骨钳夹住骨折

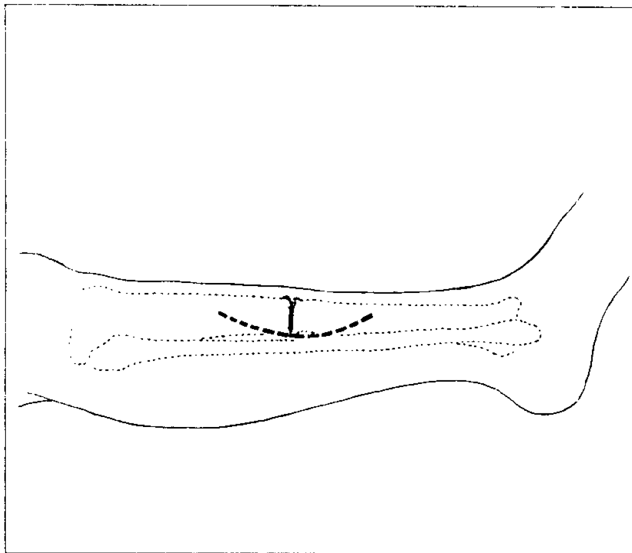


图 1

上下端与骨块，用骨钻钻通植骨块和胫骨两侧骨皮质，然后再用4～6枚螺钉固定，紧密植入大量松质骨(图2)。

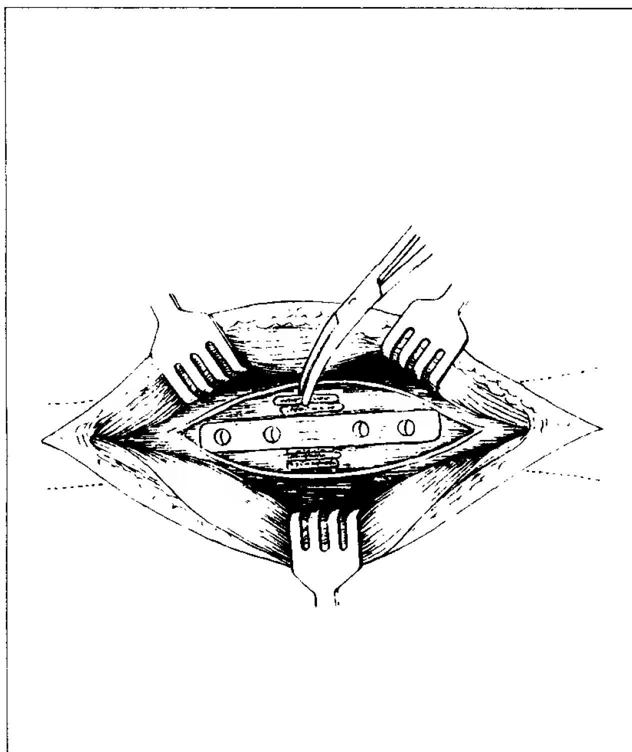


图 2

(5)缝合与固定：松解止血带后止血。冲洗伤口。缝合骨膜与软组织。缝合皮肤切口。包缠长腿管形石膏固定至骨愈合。

【术中注意要点】

(1)切开软组织和剥离骨膜时要尽量少损伤其血运，不宜广泛解剖分离。应保护骨端间骨痂与纤维组织，以利维持骨断端稳定。

(2)凿去薄层皮质骨的胫骨骨面与长方形植骨块要紧密贴合。骨端周围植放松质骨要够量，量过少可导致植骨术的失败。

(3)如骨折端位置不满意，须广泛剥离软组织或切断骨断端间纤维组织，则应改用内固定或骨外固定以实现骨断端牢固固定。

【术后处理】

术后固定时间视骨愈合速度而定。本手术由于较长时间需要使用长腿管型石膏固定，常并发肌肉萎缩、肌腱粘连和膝踝关节僵硬，骨折愈合后应积极练习关节活动，进行功能康复治疗。

10.1.1.1.2 髓内针或加压钢板内固定术

Intra Medullary Nail and Compression Plate Fixation

增生反应性骨折不愈合，用稳固的内固定后可迅速愈合，无需切除骨断端间的软骨及纤维骨痂，也不需植骨。如需要切除断端间组织和较广泛剥离来矫正骨折移位，以及无反应性萎缩性骨折不愈合，除施行稳固的内固定外，常须结合施行皮质剥离术和自体松质骨移植。

髓内针固定牢固可靠，是常用的方法之一，结合自体松质骨移植，促进骨愈合的效果更为确实(图1)。加压钢板内固定手术范围广，创伤大，以及钢板的应力遮挡效应强，胫骨的不愈合骨折以髓内针固定较好。使用加压钢板时，需注意将加压钢板放在骨折有张力的一侧(图2)，以利充分发挥其加压作用。为加速骨折愈合，可在骨折处和钢板两侧植入松质骨条块。手术方法参见胫骨骨折内固定术。

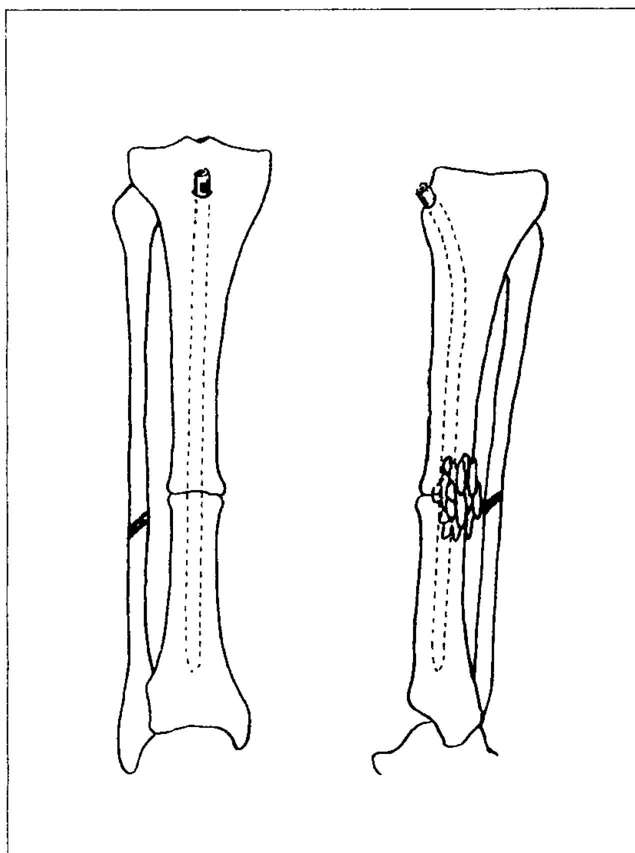


图 1

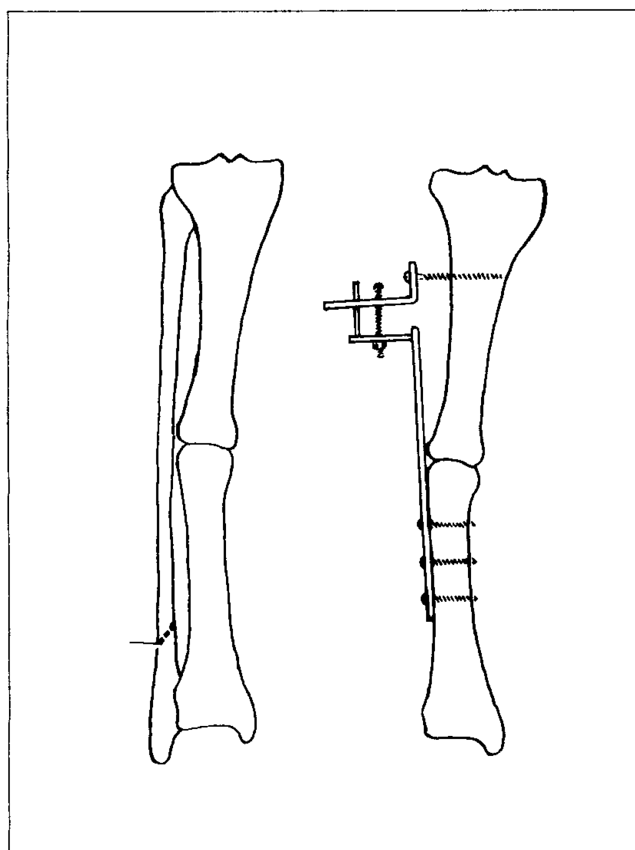


图 2

10.1.1.1.3 加压外固定术(半环槽式外固定器)

Operation for Compression External Fixation

胫骨干骨折不愈合同样可用外固定器施行加压外固定治疗。经皮穿针作轴向加压外固定能满足骨断端牢固固定和早期活动关节与负重行走要求,并有方法比较简便,创伤小,固定刚度可随骨愈合进展调整等独特优点。

【适应证】

胫骨各种不愈合骨折均适应用加压外固定治疗,局部软组织瘢痕广泛和感染性骨折不愈合者尤为适用。肢体短缩者可同时延长肢体。

【术前准备】

根据对患者小腿周径测量,选择大小适合的半环槽式外固定器,并准备直径为2～2.5mm骨圆针。

【麻醉与体位】

腰麻或硬脊膜外麻醉。仰卧。用软枕垫高患侧小腿。

【手术步骤】

稳定性不愈合骨折无错位者可直接经皮穿针,施行轴向加压外固定。不稳定的和错位的不愈合骨折,为使骨断端接受加压固定,则需先行手术切开复位,有限地修整斜行骨断面。

(1)截断腓骨:腓骨完整或骨折已愈合,须先截断腓骨,以消除对胫骨的支撑作用。

(2)穿针:通常是选择三个平面穿针,近心骨段和远心骨段距骨折5～7cm处各穿放一组骨圆针,每组两根骨圆针在同一平面相互交叉,成25°～45°,达到多平面式固定。再于胫骨下干骺端横行穿放1枚骨圆针,以增

强固定的稳定性(图 1)。

(3)组装外固定器:紧依钢针将半环式稳定弓套放于小腿,再用螺杆与螺母将 3 只稳定弓连接固定,最后用钢针固定夹通过弓槽将钢针牢牢固定于弓环(图 2)。

(4)骨断端加压固定:组装外固定器后,向骨折端方向拧旋固定近心骨段弓环的螺母,施行骨断端间轴向加压,使骨断面紧密接触固定。术后一周可再适当加压一次。患肢短缩有肢体延长适应证者,可同期施行胫骨干骺端截骨延长术(图 3),其技术参见 28.3.3“肱三头肌麻痹功能重建术”。

【术中注意要点】

(1)钢针在皮肤上的进出口须先用尖刀片切开 3～4mm。术后针孔处先贴放酒精纱布,其后再用干纱布块覆盖和包扎。

(2)如存在成角或旋转畸形,则必须先用手法或手术矫正,然后才可将钢针固定于弓环。

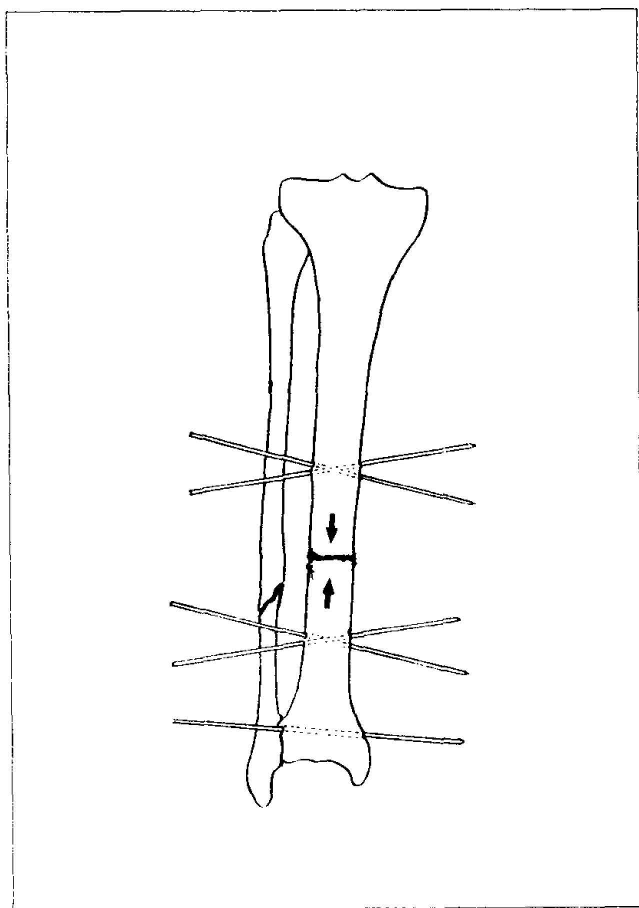


图 1

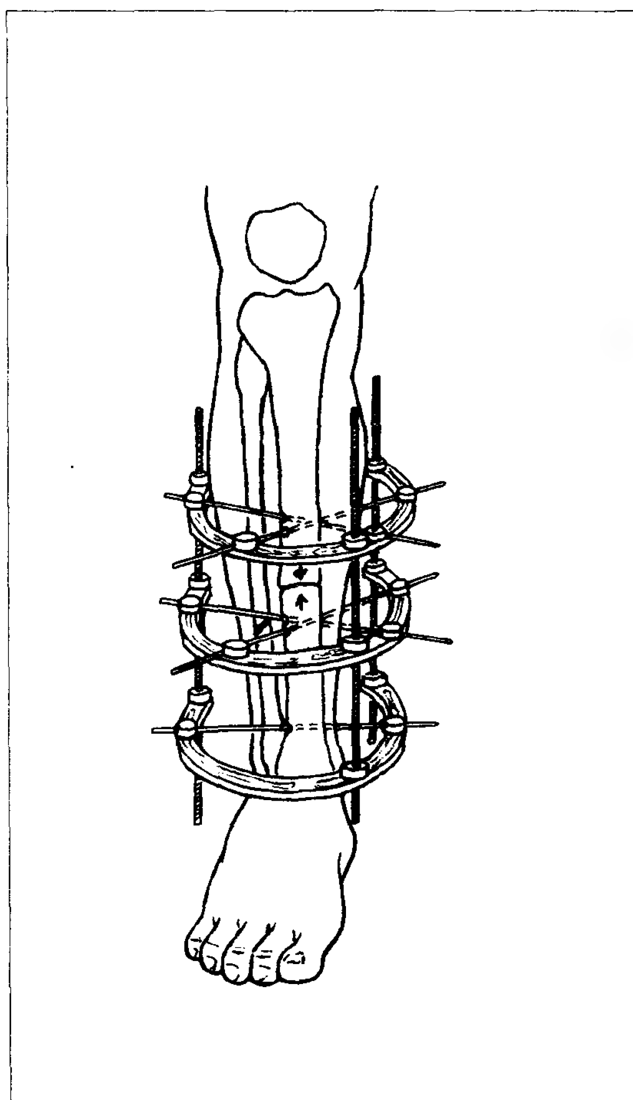


图 2

【术后处理】

(1)定期更换敷料,保持针孔部皮肤清洁干燥,以防针道感染。

(2)鼓励病人练习关节伸屈活动,全身情况许可时扶拐练习负重行走。

【主要并发症】

主要是针道感染和穿针可能误伤神经或血管。由于交叉穿针多平面固定和固定针较细,钢针-皮肤界面稳定,针道感染大多轻微。注意针道护理和控制活动强度可减少针道感染。

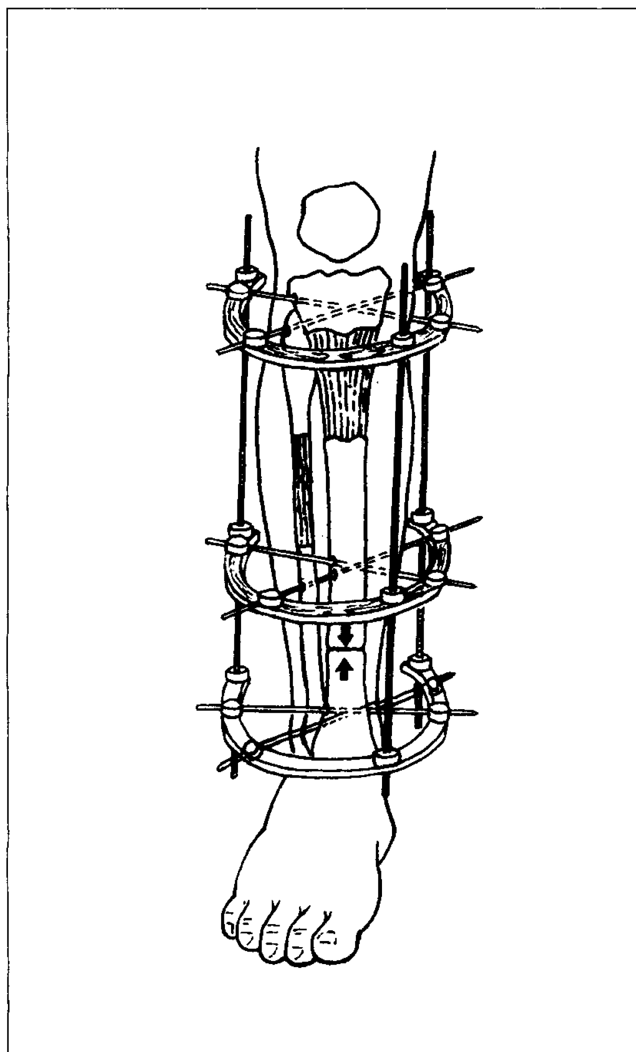


图 3

10.1.1.1.4 感染性骨折不愈合的手术治疗

传统的治疗方法是先控制感染，消除感染后再用植骨术促进骨愈合，或在控制感染后施行皮质骨剥离术与自体松质骨移植术，而骨折则多用骨牵引或石膏固定，虽有作者强调使用内固定的重要性，但大都认为感染性骨折用金属内固定是不妥当的。传统疗法由于采用分期治疗原则和需要多次手术，治疗时间常持续数年之久，结果造成相邻关节僵硬，有时还因手术失败而不得不以截肢告终。

由于骨外固定技术的发展，感染性骨折不愈合的骨外固定治疗日益受到重视，并成为一种主要的治疗方法。骨外固定既能将骨折端牢固固定，为骨折愈合提供力学基础，同时也方便伤口外科治疗，从而能较快地获得骨折与伤口愈合，以及较好的关节功能。

【手术步骤】

（1）彻底清除病灶：取出金属内固定物，感染坏死的软组织和死骨必须切除彻底，伤口要反复地充分冲洗。

（2）骨折复位固定：原则上采用病灶区外经皮穿针法和双平面外固定器，骨折充分复位后施行轴向加压固定。

（3）植骨：根据情况采用一期植骨，或在感染已被肯定控制后行延期植骨。自体松质骨移植术效果较好，并有较好的抗感染能力。

（4）抗生素应用：根据术前细菌培养和药物敏感试验选用抗生素治疗。局部应用庆大霉素珠链有加强抗感染效果。

【术后处理】

保持伤口引流通畅。练习关节活动，全身情况许可时扶拐负重行走。

10.1.1.2 股骨干骨折不愈合的手术治疗

股骨干有丰富的肌肉群包绕，骨折后承受强大的应力，切开复位和植骨后须有坚强的内固定或外固定。股骨中、上1/3和中段骨折不愈合最适合用髓内针固定，增生反应性不愈合骨折一般无需附加植骨。股骨干中、下1/3骨折不愈合，多采用加压钢板固定和松质骨移植，也可采用坚强的加压外固定。

10.1.1.2.1 髓内针内固定术

Intramedullary Fixation

【术前准备】

了解股骨骨髓腔特点，骨折不愈合类型。

选择长短、粗细适宜的梅花型髓内针及相应的器械。作好输血准备。

【麻醉与体位】

硬脊膜外麻醉，腰麻或全麻。病人取侧卧位。患肢在上，髋关节与膝关节屈曲。

【手术步骤】

(1)切口：在大腿外侧沿股骨大转子至外髁连线，以骨折为中心作一纵形切口(图1)。

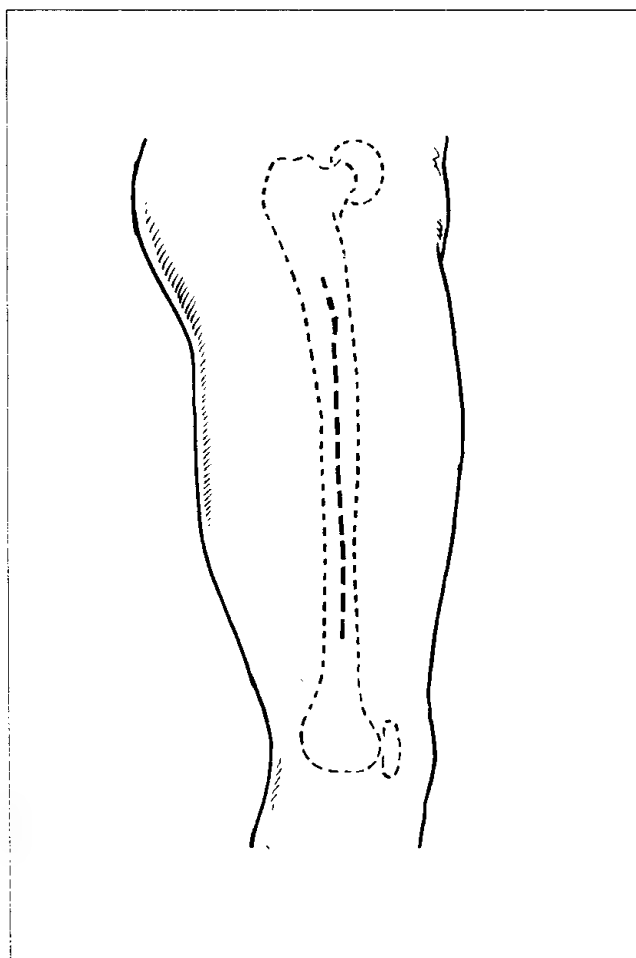


图 1

(2)显露骨折端：从髂胫束前缘切开，沿股外侧肌后缘纵行剥离并将其向前牵开。切除骨断端间纤维瘢痕组织，有限地切开骨膜与剥离。

(3)骨断端处理：适当修整断端，不要过多切除硬化部分。钻通髓腔和用髓腔扩大器扩大髓腔至恰能通过选用的髓内针(图2)。

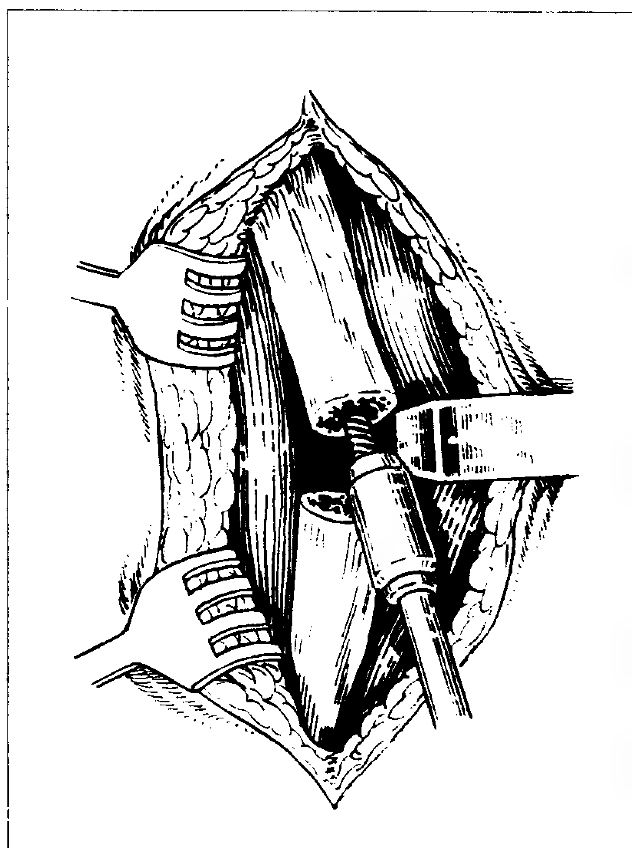


图 2

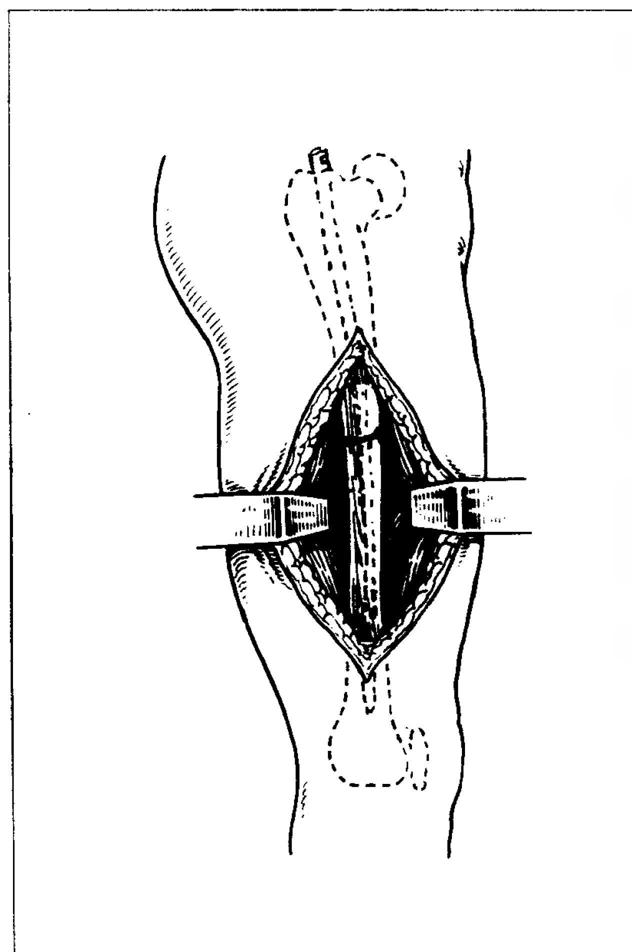


图 3

(4)髓内针固定:用逆行法先将髓针击入近侧骨段和由大转子凹部穿出。矫正肢体旋转移位后,再将髓内针顺行击入远心骨段髓腔内,深度应达股骨髁上部(图 3)。然后根据骨折不愈合类型决定是否附加骨折端周围移植松质骨。

【术后处理】

术后垫高伤肢。髓内针固定不够牢固者必须加用皮牵引或石膏固定 6～8 周。未加用外固定者应早期活动膝关节,术后 3～4 周可练习扶拐站立,待 X 线片显示有足够量骨痂时,可弃拐行走。

10.1.1.2.2 加压钢板内固定术

Compression Plate Fixation

【麻醉与体位】

硬脊膜外麻醉或腰麻。侧卧于健侧。患肢在上,膝关节半屈曲。

【手术步骤】

(1)切口:从股骨外髁开始,向上作一与股骨干平行的纵长切口,切开皮肤,分开筋膜与髂胫束。

(2)显露骨折端:沿股外侧肌与股二头肌之间分开,结扎与切断膝外上动、静脉。向前后两侧牵开切口,纵行切开骨膜,并适当向两侧剥离,即可显露未愈合的骨折端。

(3)骨折端的处理:如骨折端无移位,可不切除断端及其中间的纤维组织与软骨。修整股骨外侧高凸不平的骨面,以便平顺地放置加压钢板。

(4)内固定与植骨:用持骨器夹住加压钢板与上、下骨断端,先在远心段用螺钉固定。在骨折近段距钢板 1～2cm 处将加压器用螺钉固定于骨,并将小钩钩住钢板上端最后的孔内(图 1)。通过拧旋加压器上的螺钉实施骨断端间加压,再用螺钉将上骨折段固定(图 2)。取下加压器,在不愈合骨折处的后侧与外侧植放松质骨条(图 3)。

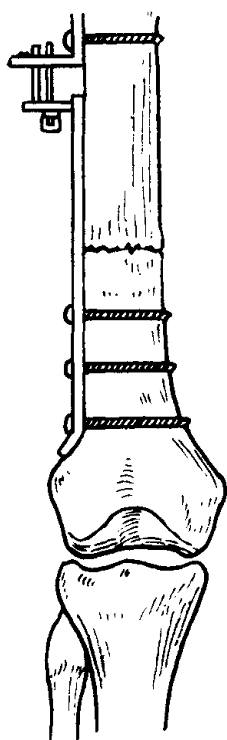


图 1

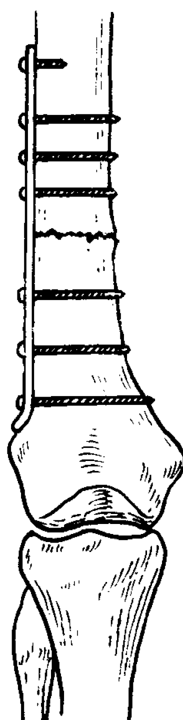


图 2

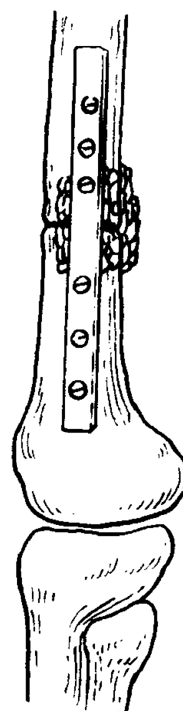


图 3

【术后处理】

长腿石膏托固定 2 周，其后开始练习膝关节伸屈活动，但负重行走宜晚于术后 4 周。早进行膝关节功能活动，晚开始负重行走，有助于减少发生钢板断裂与螺钉松动。

10.1.1.3 肱骨干骨折不愈合的手术治疗

肱骨干骨折不愈合既往多用上盖植骨术治疗，但近年来多主张用金属内固定和松质骨植骨术。髓内针不易控制骨断端旋转与分离，往往需要附加外固定。加压钢板有严格的固定作用，术后不再需要外固定，便于功能活动，是近年来常用的手术方法。

【麻醉与体位】

乙醚吸入麻醉。仰卧，上肢中立外展位。

【手术步骤】

(1)切口：用上臂前外侧切口(图 1)，切开皮肤、皮下组织和筋膜。向内侧牵开肱二头肌，在肱肌后缘切开，向前剥离即可显露上、下骨断端。

(2)骨断端的处理：切除骨断端间的纤维瘢痕组织，适当修整骨断端使能接受加压固定。钻通骨髓腔。

(3)骨折复位与内固定：将骨折端复位，加压钢板平顺地置于肱骨前外侧，用持骨钳夹住钢板和肱骨，按常规方法加压和用螺钉固定(图 2)。卸去加压器后，在两骨折端处植入松质骨条。

(4)缝合：止血，冲洗伤口，分层缝合。

【术中注意要点】

作上臂前外侧切开时注意保留头静脉。桡神经在肱骨干中 1/3 后侧，紧贴桡神经沟绕向下外侧，注意不使桡神经受伤。

【术后处理】

三角巾悬吊前臂，练习关节主动活动。

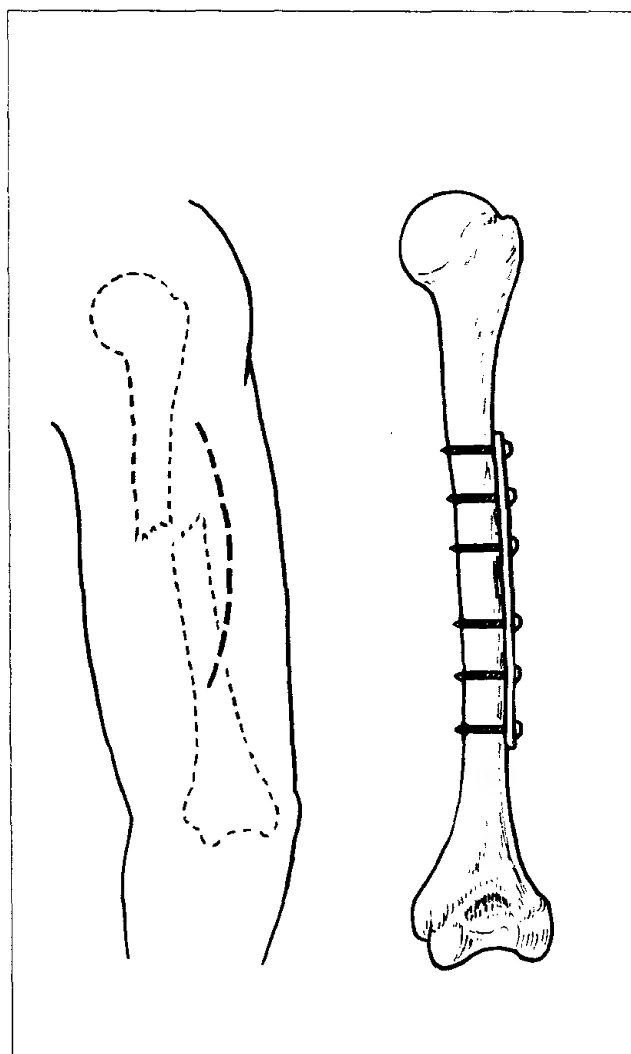


图 1　　图 2

10.1.1.4 尺、桡骨干骨折不愈合的手术治疗

尺、桡骨组成肘和腕关节，并由肱桡关节和上、下尺桡关节完成前臂旋转活动，而骨间膜挛缩与否(骨间隙宽、窄)亦影响前臂旋转功能。因此，尺、桡骨骨折不愈合的手术治疗要求较高，若对前臂的功能解剖学注意不够，则难以达到满意的功能恢复。

【麻醉与体位】

乙醚吸入或臂丛阻滞麻醉。上臂缠一气囊止血带。仰卧。患肢置于手术台旁的小桌上。

【手术步骤】

(1)切口：尺骨后侧面位于皮下，采用后

侧途径显露。桡骨干上 2/3 采用后侧或前外侧手术途径，中 1/3 段的骨折不愈合宜用掌侧切口。切断旋后肌，分开下段肌间隙以扩大显露桡骨。

（2）骨端的处理：骨折端错位或有成角畸形者，需切除断端间纤维瘢痕组织，钻通髓腔，进行充分复位。但在修整硬化骨端时如形成间隙缺损，则必须在其间隙嵌植带有松质骨的皮质骨块，以保持尺、桡二骨相同长度。

（3）钢板内固定与植骨：骨断端应牢固固定，用加压钢板或普通钢板均可。注意保持桡骨干的正常弧度，钢板要置于桡骨的掌侧或背侧。尺骨上、中段骨折，钢板是置于后外侧面，下 1/3 段骨折则须置于掌侧（图 1）。尺桡骨折端分别置放适量松质骨。

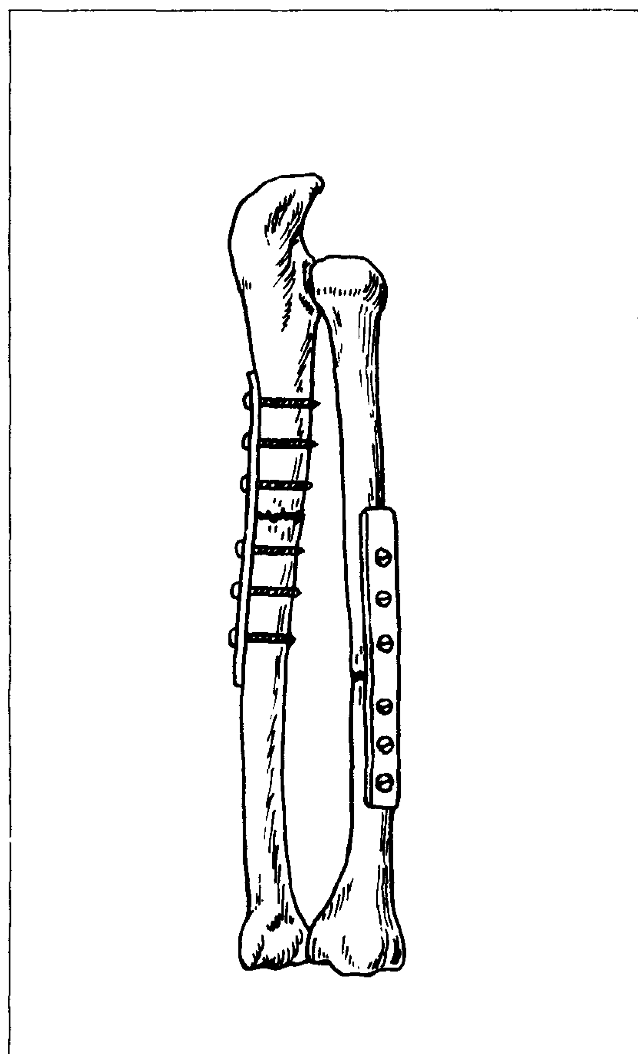


图 1

尺骨或桡骨干单独不愈合骨折，手术方法原则上与上述方法相同。唯特别需要注意保持尺、桡二骨正常的长度比例。

（4）缝合：肌肉组织复回原处松松缝合。为防发生缺血性肌挛缩，不缝合深筋膜。缝合皮下组织和皮肤。

【术中注意要点】

（1）用后侧途径显露桡骨干上、中 1/3 段时，必须保护由旋后肌中穿出的桡神经深支，方法是在其前方切断旋后肌或骨膜下将旋后肌从桡骨上剥离，连同桡神经深支谨慎地牵开。从后侧显露尺骨干上 1/3 段时，用尺骨骨膜下将旋后肌剥离法避免损伤桡神经深支。

（2）处理骨折端时要注意，保持尺、桡二骨长度比例，以免上、下尺桡关节旋转功能障碍。骨间膜紧张或挛缩者应予松解。

（3）不论单骨或双骨骨折不愈合，施行松质骨移植时应注意不要将植骨条填入骨间膜处，以免造成骨间隙缩窄或并发尺桡骨交叉愈合。

【术后处理】

加压钢板固定稳固，一般术后无需再用外固定，可用三角巾悬吊前臂，联系肘关节、腕关节与手功能活动。普通钢板内固定者需用长臂管型石膏固定，置肘关节于 90°屈曲位和前臂中立位，持续固定至骨折愈合，骨愈合时间一般约需 3～4 个月。

10.1.2 股骨颈骨折不愈合的手术治疗

Operations for Nonunion of Femoral Neck

股骨颈骨折不愈合的原因，主要是由于股骨头的血液供应不足，骨折复位不准确和固定不良，骨折端仍遭受剪应力所致。手术治疗的目的可概括为矫正负重力线，消除或减少骨折端剪应力；骨折复位内固定与植骨，以增强骨的再生修复能力；或者采用人工股骨

头置换术或各种髋关节重建术，以恢复患肢负重行走功能。病人的年龄与全身情况，股骨头的活力与股骨颈被吸收的程度，是决定手术方法选择的主要依据。

【术前准备】

(1)注意全身情况：这类病人年龄较大，术前要检查心血管、肺与肾功能，有无糖尿病等，必要时应请内科医师协助处理。

(2)摄髋关节正、侧位X线片：明确骨折断端有无移位，股骨颈长度和被吸收程度，股骨头形状与有无坏死，以及髋关节有无骨关节炎表现。^{99m}锝闪烁扫描可早期诊断股骨头缺血坏死。

(3)器械：股骨颈骨折不愈合的治疗有多种手术方法，要根据所选择的手术要求准备特殊需要的器械，并配血备用。

10.1.2.1 截骨术
Osteotomy

股骨颈骨折不愈合用截骨术治疗，其主要目的是将截骨远端向内移，恢复负重力线和臀肌张力，消除或减少骨折端剪应力，以利骨折愈合和髋关节功能重建。股骨头未发生缺血坏死，股骨颈无明显吸收及骨折能够复位者为截骨术的主要适应证。

10.1.2.1.1 股骨转子间内移截骨术
McMurray Osteotomy

【麻醉与体位】

硬脊膜外麻醉或乙醚吸入麻醉。仰卧位，下肢伸直于手术台上。

【手术步骤】

(1)切口：在髋关节外侧，从股骨大转子顶端向下作长约10cm纵长切口(图1)。沿皮肤切口方向切开深筋膜、股外侧肌和骨膜，并向前、后侧剥离，显露股骨大转子和股骨干上段(图2)。

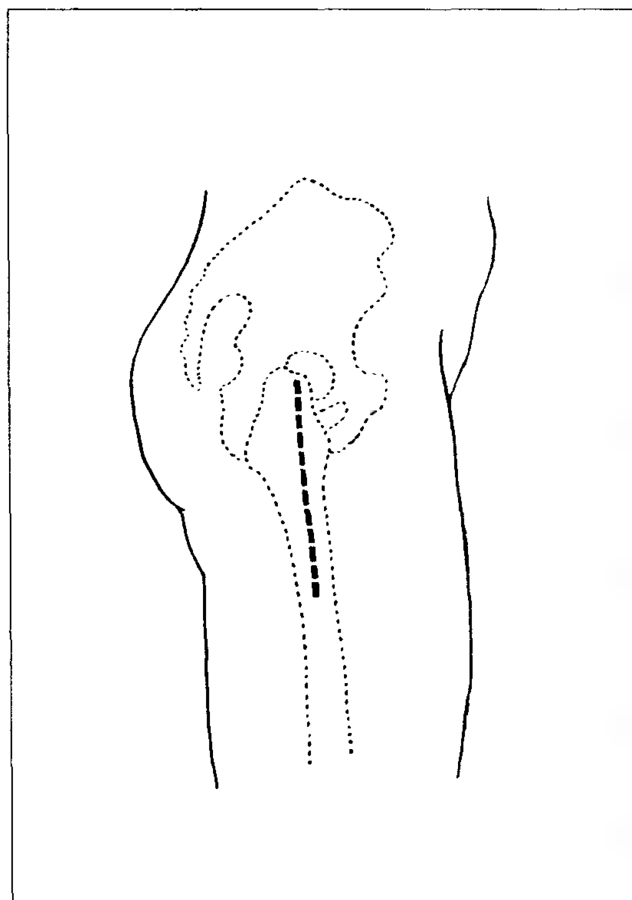


图 1

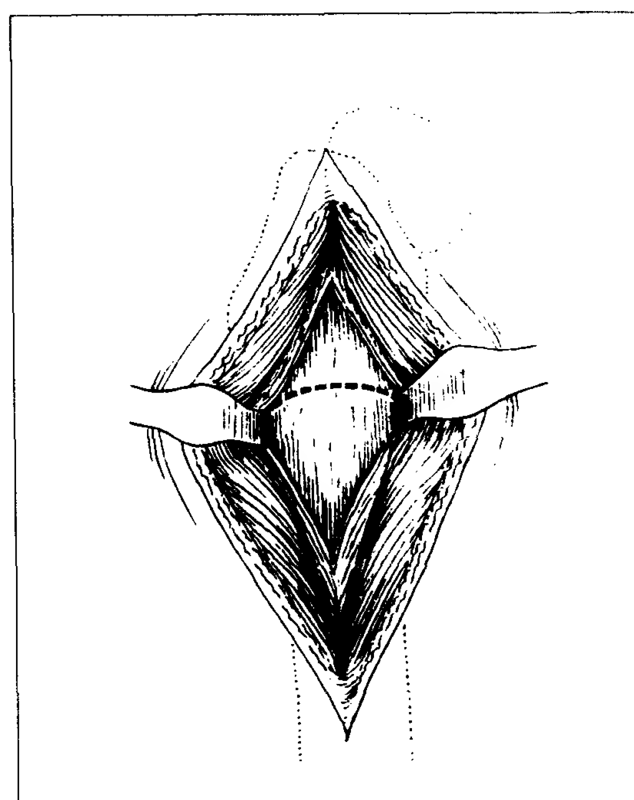


图 2

(2)截骨:确定大转子的基底和小转子上缘。以大转子基底下方约2cm处用骨刀凿一横行刻痕,以此为标志向小转子上缘钻放1根骨圆针,用宽而锐利的骨刀从股骨外侧沿骨圆针下方向小转子上缘斜行截断股骨。

(3)股骨上端内移:助手牵引小腿使截骨面分离。术者用力将截骨远端推向内侧,托住近端和股骨头。保持大转子不要外展和上移,而下段截骨面要托住上截骨面的2/3,并直接位于股骨头、颈下方(图3)。截骨部位宜用接骨板内固定(图4),以免术后用髋人字形石膏固定。

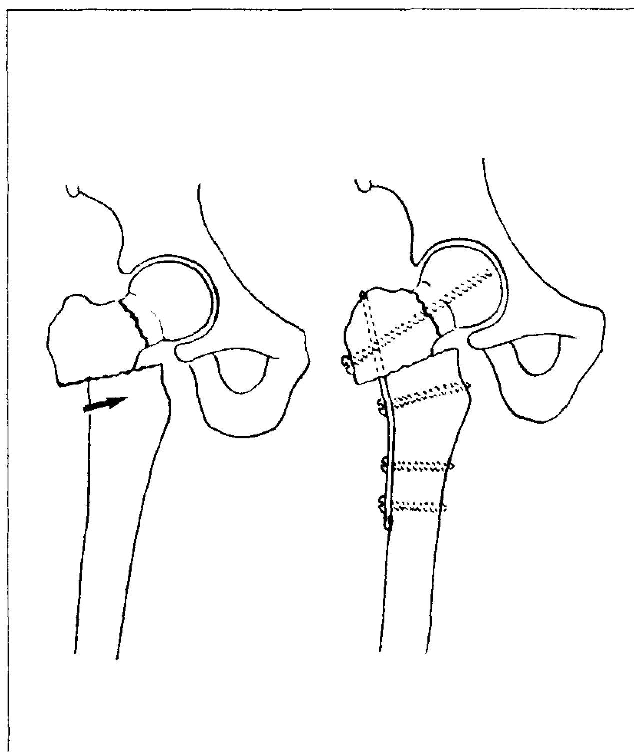


图 3　　　图 4

(4)缝合:冲洗伤口,分层缝合切口。

【术后处理】

用内固定者术后辅以牵引即可,不用内固定则需用髋人字形石膏固定至骨愈合。

10.1.2.1.2 股骨转子间改向截骨术

Pauwels Osteotomy

股骨转子间改向截骨术是转子间楔形截骨术的一种,其目的是使骨折面变为水平位,和压缩力成直角,恢复臀中肌张力,以利骨折愈合与髋关节功能重建。

【术前准备】

为使变为稳定型骨折,接受与之近于垂直的压缩力,应通过术前绘图来确定股骨转子间楔形截骨角度。手术设计是通过在正位X线片上用透明纸按下述方法绘图(图10-1-5):沿股骨纵轴划一垂直线为1,沿骨折面划一线表明其倾斜度来反映所受剪应力的大小为2,划一股骨纵轴相交的水平线为3,划线4表示Pauwels合力(R)与身体垂直力线(V)间的16°夹角,划线4与5之夹角为截骨角度(约45°)。

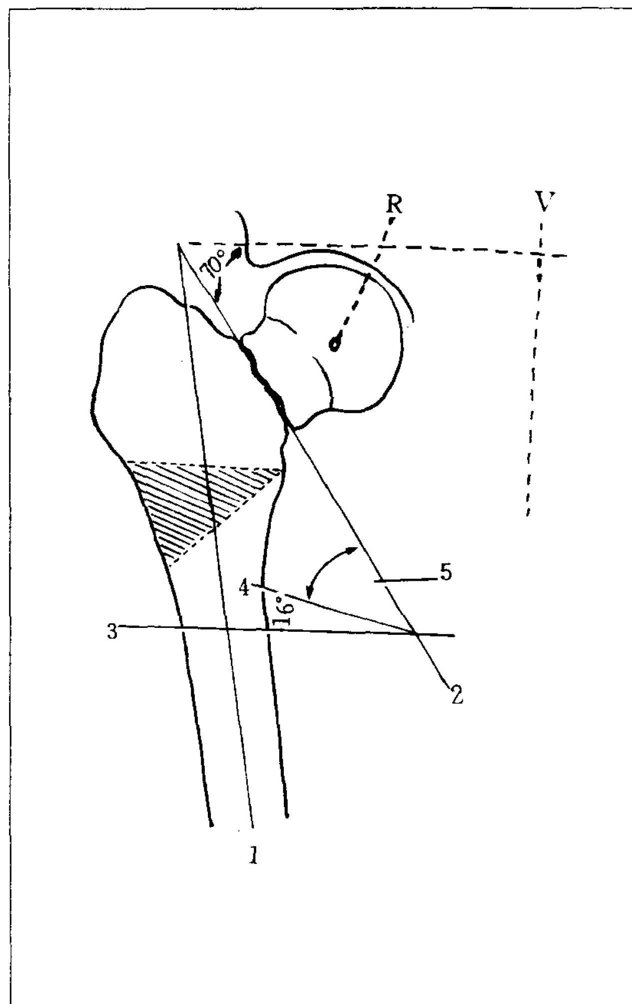


图 10-1-5 Pauwels 改向截骨术的设计

1—为股骨纵轴及其垂线;2—沿骨折面划线以表明其平面;3—为与股骨纵轴相交的水平线;4—表示Pauwels合力与身体垂直力线呈16°夹角;5—为截骨角度

【手术步骤】

（1）切口：髋关节外侧切口，同股骨转子间内移截骨术。

（2）截骨标记：按术前通过绘图设计的截骨角度，先在转子间钻入第一根骨圆针作为楔形截骨上界，再于楔形块外侧基底钻入另一根骨圆针，两骨圆针的针端在小转子上方相交而形成预定切除的楔形骨块（图 1）。

（3）插入座凿与截骨：在第一根钢针上方 1.5cm 处插入座凿，其深度以到达关节面下 0.5cm 为宜。用锐利骨刀或电锯将预定的楔形骨块切除。取出座凿，击入预先备好的 120°钉板（图 2）。

（4）截骨端对合复位与固定：对合截骨面可通过外展下肢或向下旋转座凿进行，拧入螺丝钉将截骨断端固定（图 3）。

（5）缝合：冲洗伤口后分层缝合切口。

【术中注意要点】

（1）锤入座凿前宜先钻入导针，并在其下方开一骨窗以便座凿沿导针进入股骨头。座凿与钉板都必须在 X 线控制下锤入，避免钉端进入关节。

（2）成角钢板在骨近端的入口，要距上截骨线 1.5cm，以防入口下方骨外侧劈裂。

（3）钢板与股骨上端外侧的间隙需用松质骨填塞，小转子截断处最好亦置放松质骨。

【术后处理】

术后无需皮牵引，鼓励病人床上早期活动。切口拆线后扶双拐下床，不负重行走，骨折愈合始可负重。

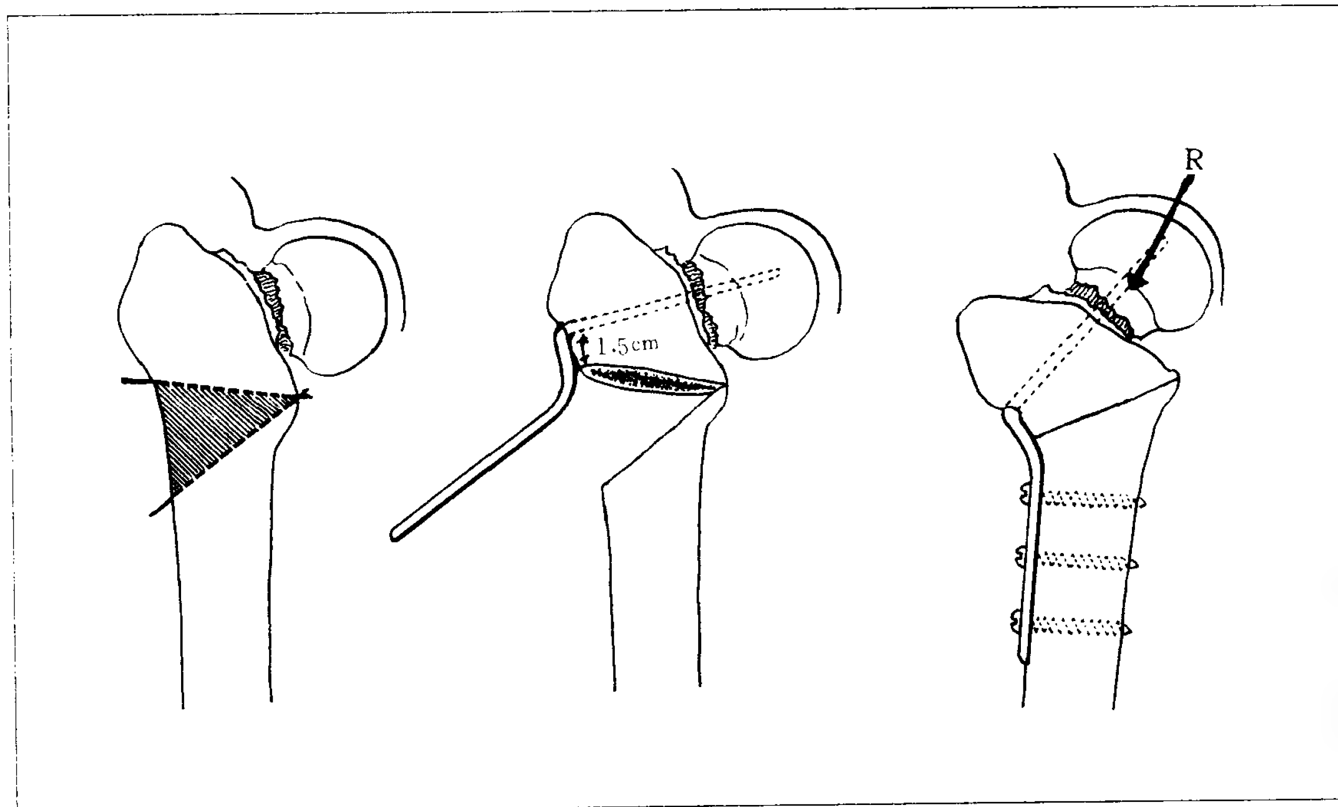


图 1　　图 2　　图 3

10.1.2.2 植骨术

Bone Grafting

在股骨颈不愈合骨折的治疗中，除上述的截骨术外，植骨术也是常用的方法之一。植骨术的方法有游离植骨术，带肌蒂植骨术和带血管蒂植骨术。不论使用何种植骨术，但均必须先将骨折复位和内固定，良好复位和牢固的内固定仍然是保证不愈合骨折获得愈合

的力学基础，有人甚至报告单纯使用三翼钉内固定亦取得较满意的疗效。但是，内固定加植骨治疗为骨愈合从生物学方面增加了成骨因素，带肌蒂或血管蒂的骨瓣还能增加股骨头部的血液供应，为促进骨折愈合提供了更为有利的条件。近年来比较常用的是带股方肌蒂骨瓣转位术，带缝匠肌股直肌肌蒂骨瓣转位术和带旋髂深血管蒂的髂骨瓣转位术。

10.1.2.2.1 带股方肌蒂骨瓣转位移植术

Transplantation of Bone-Graft with Quadratus Femon's Pedicle

本术是 Meyers 于 1967 年开始用于治疗股骨颈骨折合并后侧骨质粉碎塌陷的病人，同时加松质骨填充皮质缺损，使新鲜股骨颈骨折的愈合率达到 97%。其后有人将此法用于治疗股骨颈骨折不愈合，亦取得较好的疗效。本手术的优点是植骨恰好在颈后侧骨质粉碎塌陷处。

【麻醉与体位】

乙醚吸入或硬脊膜外麻醉。俯卧位，下肢轻度外展和内旋位作持续牵拉。

【手术步骤】

（1）切口：起自大粗隆后上方 8cm 处，弯向大粗隆后缘，再沿股骨外侧向下延伸 15cm（图 1）。

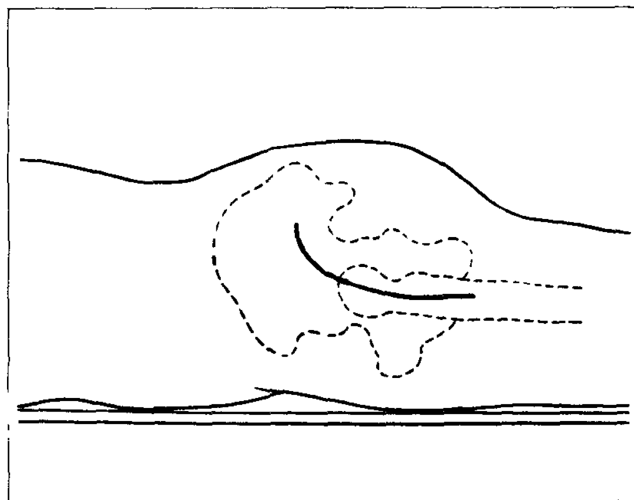


图 1

（2）显露：逐层切开皮肤、皮下脂肪、深筋膜、髂胫束，向内侧翻开臀大肌，即显露股骨大粗隆，坐骨神经及外旋短肌群。股方肌在外旋短肌群中位于最下方（图 2）。

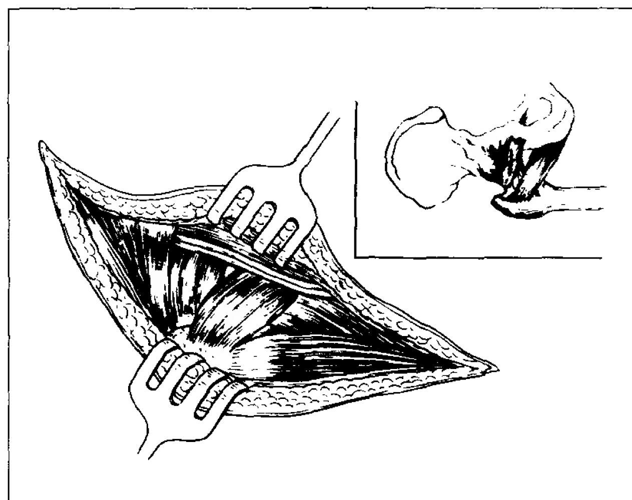


图 2

（3）股方肌骨瓣的制备：沿股方肌在粗隆间嵴附着部用小骨刀划出切取骨块的范围，一般骨块长度为两端超出股方肌附丽部上下缘各 1cm，总长度约 6cm，宽度为 1.5cm，厚度 1cm。为防止取骨时骨块碎裂，先用细钻头沿取骨线在其远侧皮质骨钻数洞，用锋利骨刀刺穿骨洞连接处，最后用弯骨刀完整取下骨块。向内游离肌蒂应紧贴闭孔外肌和关节囊，将肌肉、深筋膜和其他组织一并掀起。切忌硬性撕裂和锐性剥离，以免损伤旋股内侧动脉升支。在分离股方肌下缘时，切勿损伤旋股内侧动脉干及其升支的起始段。分离股方肌上缘时，需小心保护臀下动脉外旋肌支。将肌骨瓣翻向内侧，连同坐骨神经妥善加以保护（图 3）。

（4）病变的处理及肌骨瓣移植：T 形切开髋关节囊。对股骨颈骨折病人行骨折复位，待复位满意后用一枚克氏针临时固定，沿股骨颈纵轴作一与骨瓣形状相仿的骨槽，骨槽内端用小圆凿潜行挖入股骨头内 1～1.5cm。将骨瓣嵌入骨槽内，根据情况对骨折行多根骨圆针或其他方式内固定，再用一根螺丝钉将骨瓣外端固定于股骨颈。如骨折部仍有缺损，

应采用开骨槽取下的正常松质骨将其填实(图4)。

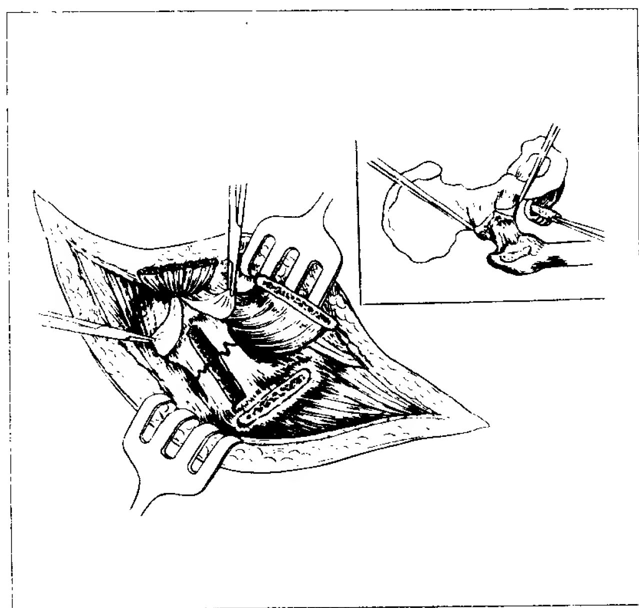


图 3

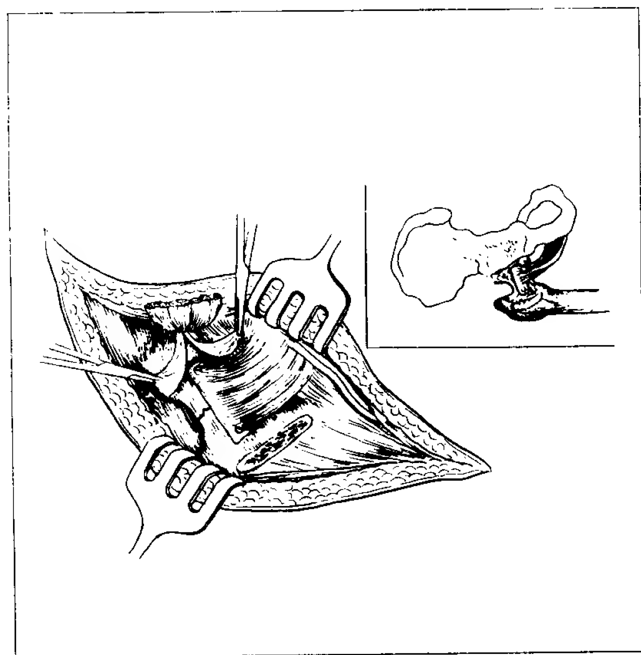


图 4

对股骨头坏死的病人行滑膜切除，凿去股骨头边缘骨赘，修整糜烂、软化的关节面。在股骨头颈上缘处作一深骨槽，潜行挖入股骨头内，经骨槽向股骨头钻多个洞，刮除死骨。将骨瓣适当修剪后嵌入骨槽内。骨瓣移植是以股方肌水平部为基点旋转。股方肌上缘长度宽裕，其下缘较紧张。在肌蒂紧张度较大时，可考虑切断股方肌水平部深筋膜在坐骨结节外侧缘的附丽部下段，分离垂直部，以避免由于肌肉紧张或水肿而造成血管扭曲，保证骨瓣的血液供应及稳定性。骨瓣移植完成后，关节囊不做缝合，逐层缝合深筋膜、皮下组织和皮肤。

【术后处理】

患侧肢体用牵引或抗旋转鞋保持髋关节中立位 2～3 周，尽早开始保护下的不负重患侧髋关节活动。术后 6 周扶拐下地，5～6 个月根据具体情况逐渐负重行走。

(胡蕴玉 李起鸿)

10.1.2.2.2 带缝匠肌髂骨瓣转位移植术

Transplantation of Iliac Flap with Sartorius Pedicle

本手术是将带缝匠肌的髂前上棘段连同肌蒂转位移植于骨折前方，手术是用髋关节前外侧入路，骨膜下显露髂骨翼前 1/3 的内、外骨板，保留缝匠肌附丽部。自髂骨翼前段连同髂前上棘凿切 4cm×2cm 骨块，再将骨块连同缝匠肌向下翻转。切开关节囊显露骨折部，从股骨头软骨开始沿股骨颈纵轴凿一跨越骨折处的骨槽，长 4cm，宽 1.5cm，深 2cm，并向头内作一骨穴，深约 1～1.5cm。将骨瓣游离端插入骨穴，其余部分嵌于骨槽内，用螺丝钉将骨块固定于股骨颈。术后皮牵引，6～8 周扶双拐下地活动。3 个月后逐渐负重(详见 3.2.5.2“带缝匠肌股直肌蒂骨瓣移植术”

10.1.2.2.3 带旋髂深血管蒂髂骨块转位植骨术

Tronsplantation of Iliac Flap with Deep Circumflex Artery Pedicle

本手术切取的髂骨块血供丰富，保存成骨活力，植骨块愈合过程为一般骨折的愈合

过程，促进股骨颈骨折愈合和减少股骨头缺血坏死的效果较好。

【麻醉与体位】

持续硬脊膜外麻醉。仰卧位，患侧臀下垫高 30°

【手术步骤】

(1)切口：采用改进的髋关节前外侧入路，即切口起自髂嵴中点，沿髂嵴至腹股沟韧带中点，而后转向大腿前外侧(图 1)。

(2)显露血管：切开腹外斜肌腱膜，分离附着于腹股沟韧带的腹内斜肌及腹横筋膜。切断腹股沟韧带，显露股动脉，确认向外上方走行的旋髂深动、静脉，结扎和切断进入腹肌的分支，保护沿髂嵴内侧进入的旋髂深血管及其进入髂骨的营养支及周围软组织 1cm (图 2)。结扎与切断旋髂浅血管。

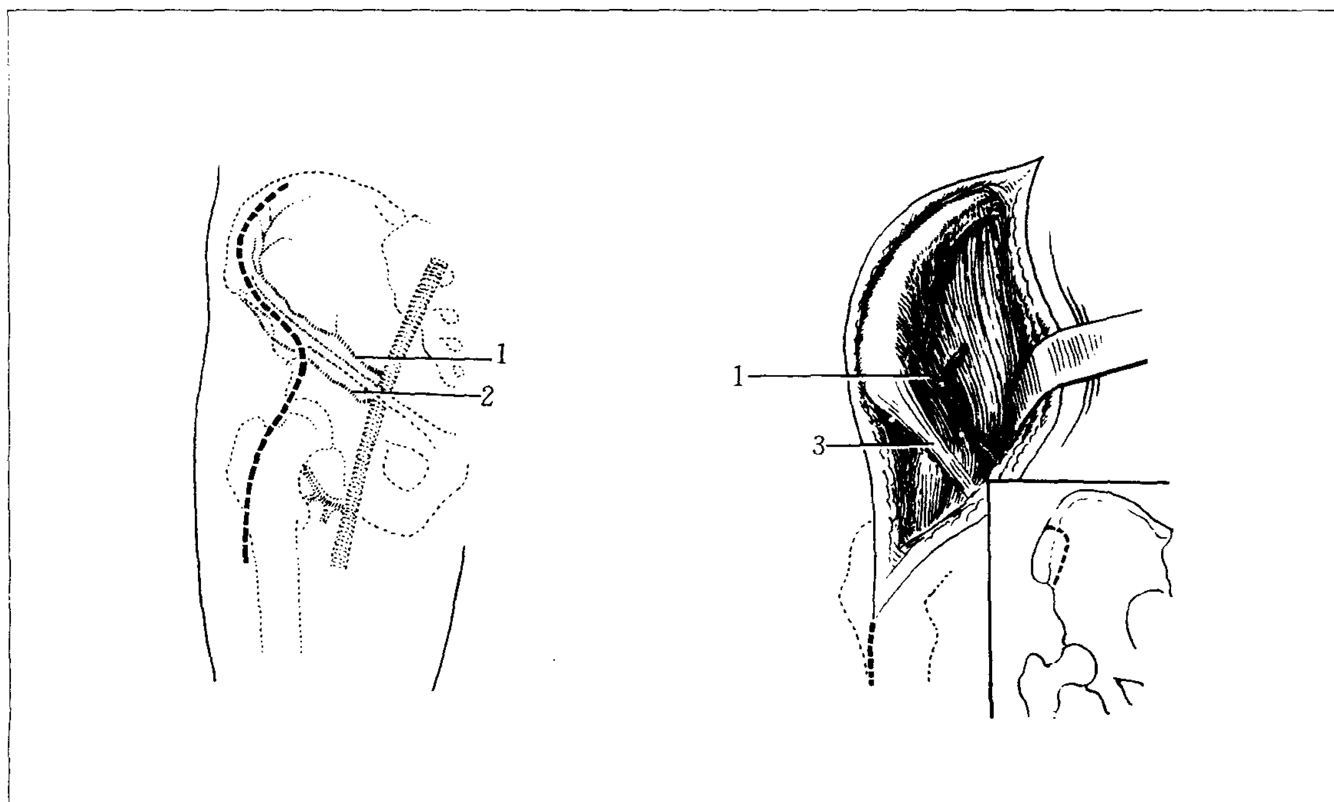


图 1　　图 2

1—旋髂深动脉；2—旋髂浅动脉；3—腹股沟韧带

(3)凿取髂骨块：沿髂嵴外唇切开骨膜，显露髂骨外板，根据需要设计凿取骨瓣大小。切断缝匠肌。凿取所需大小的髂骨块时，要由向内切取，将骨块连同髂骨内面软组织及血管蒂向下翻转，用盐水纱布包好备用。髂骨块大小一般长约 6cm，高 3cm。外侧皮质骨可切去，这样将更利于和植骨槽相融合(图 3)。

(4)骨折复位固定与植骨：切开关节囊前壁，显露骨折端。根据骨折复位需要，切除骨折断端间纤维瘢痕组织。复位满意后用加压螺纹钉或三翼钉内固定。用骨刀凿修一跨越骨折线的骨槽，股骨头内凿一骨穴，将髂骨块一端插入头内，骨块其余部分嵌槽于骨槽内，注意髂肌面向前，以免血管蒂受压(图 4)。

(5)缝合：冲洗伤口后分层缝合。

【术中注意要点】

(1)分离和切取骨瓣时必须保护沿髂嵴内唇走行的旋髂深动静脉主干及其上的软组织。检查凿取的骨瓣是否有渗血，以证实血管蒂未受损伤。注意切勿使血管蒂扭曲或成角。

(2)注意勿损伤在髂前上棘内下方穿出的股外侧皮神经及腹壁肌中穿过的髂腹下神经。

(3)如切断腹股沟韧带，则应在缝合伤口

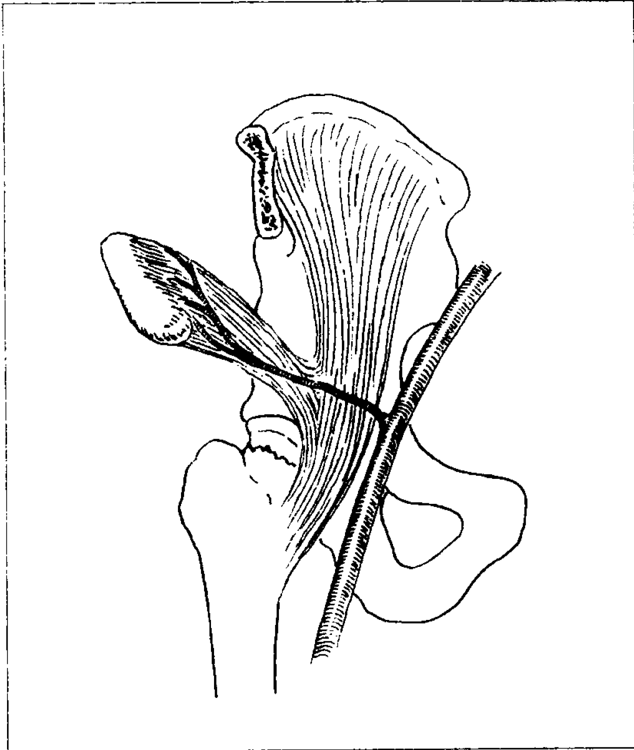


图 3

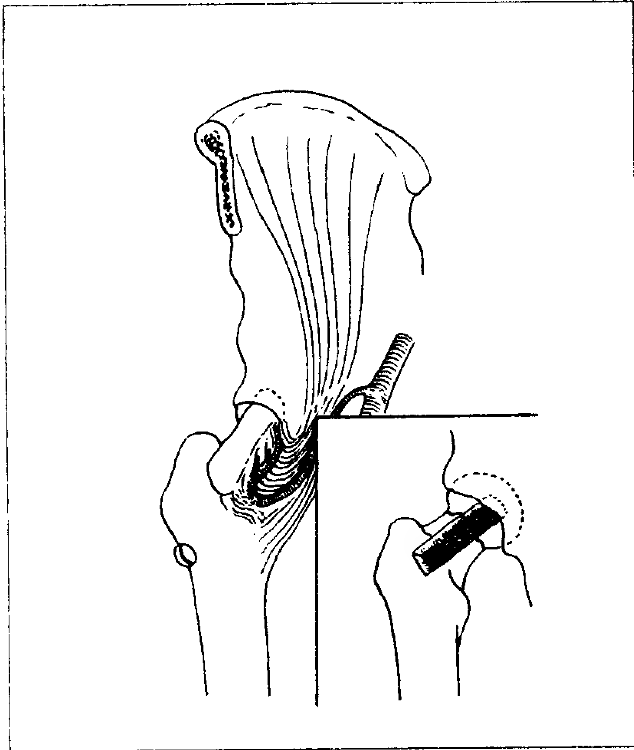


图 4

前将其修补。

【术后处理】

术后患肢行皮牵引4周或穿防旋转鞋，其后可扶双拐不负重行走，骨愈合后弃拐负重。

10.1.2.3 人工股骨头置换术

Prosthetic Replacement for Femoral Head

由于人工股骨头置换术的发展，早年曾用过的一些髋关节重建术，如Girdlestone、Colonna、Batchelor等手术，近年来已逐渐被人工股骨头置换术或全髋关节置换术所代替。人工股骨头置换术具有手术时间短，术后可早期下床活动及功能恢复快等优点。但仍有不少并发症，且随着时间的延长而增多。要达到无痛性活动的要求，仍有许多问题尚待解决。

人工股骨头置换术为股骨颈骨折不愈合的治疗，提供了一个可供选择的新方法，但上述并发症仍有一定的发生率。为提高治疗效果，应严格掌握手术适应证，选择合适的假体和提高手术操作水平。

10.2 骨缺损的手术治疗

Operative Treatment of Bone Defect

骨缺损可由于肿瘤切除或大块死骨摘除所致，但大多系由于开放性骨折后感染或骨折不愈合多次手术治疗失败所形成。这类病人的病期较长和接受过多次手术，局部大量瘢痕组织、肌肉纤维化和粘连，以及患肢血循环差和存在潜在性感染，这些病理改变给手术带来很大困难。制定手术治疗计划时，首先要考虑手术的复杂性和困难。

治疗软组织条件差的骨缺损，常规的植骨术易遭失败。手术成功的基础在于先要改善局部血循环。切除瘢痕组织和用皮瓣或肌皮瓣修复皮肤缺损，待改善植骨床的血循环后，再行植骨内固定或作带血管的骨移植术。

这种分期治疗原则明显提高了手术成功率。为克服分期手术治疗期长，创伤大和需要切取大块皮瓣与骨块的痛苦，近年来一些作者又提出了新的方法，对伴有下肢短缩者骨折不愈合与骨缺损者，采用骨断端加压外固定同时在无瘢痕组织的骨端作骨延长术以重建伤肢长度。总之，这类病人的病情复杂，手术治疗方法的选择应根据病人全身情况、局部病理改变和邻近关节功能等具体条件决定，始可获得满意的治疗效果。

10.2.1 长骨骨干缺损的手术治疗

Operative Treatment in Defect of Shaft of Long Bones

长骨骨干缺损的手术治疗有多种方法，虽以植骨术为主，但由于病人年龄、局部软组织条件、骨缺损大小及所在肢体的节段不同等情况，而必须加以某种形式的改变，同时须遵循骨折不愈合治疗中的力学原则。

胫骨或股骨缺损未超过 2cm，肱骨缺损或尺、桡二骨同时有缺损而未超过 3cm 者，常不争取重建其原长度，可将两骨断端直接对合和固定。在上肢可选用加压钢板内固定，股骨以髓内针固定较理想，而胫骨用骨外固定、加压钢板或髓内针均可达到牢固的固定，同时在骨折端及其邻近处植入松质骨。如骨质疏松显著，为增强螺钉的固定作用，则应使用皮质骨植骨，用长方形皮质骨块作单侧桥式植骨(bridging bone graft)，或双侧桥式外置植骨术，并在缺损处植入松质骨(图 10-2-1)。

鉴于胫骨骨干缺损比较多见和病理改变的复杂性，以及尺骨和桡骨骨干缺损在治疗上的一些特殊要求，故本节以肢体这两个节段的骨干缺损为例，叙述其手术治疗。

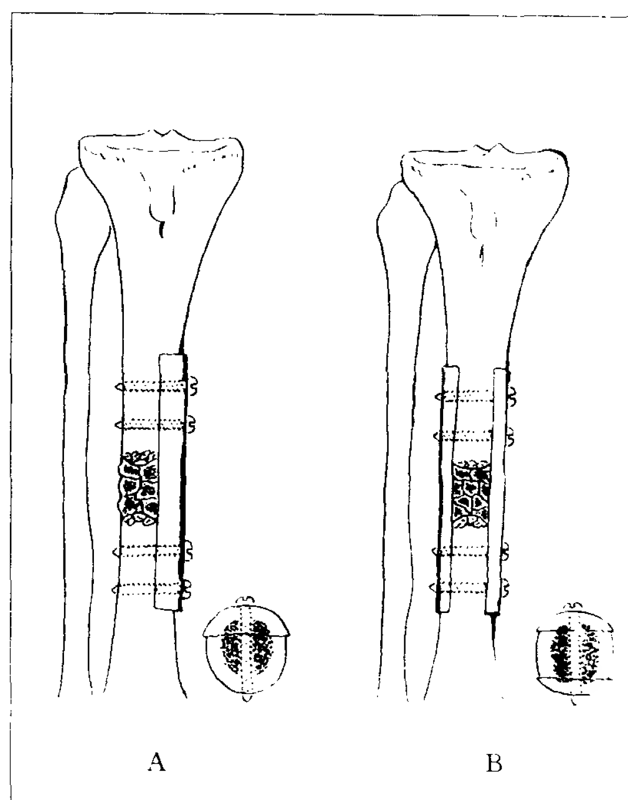


图 10-2-1 单侧(A)与双侧(B)皮质骨桥式外置植骨

10.2.1.1 胫骨骨干缺损的手术

胫骨干骨缺损多因开放性骨折原始损伤严重和早期处理不当所致。由于常存在大量瘢痕组织和潜在感染，手术治疗多较困难。修复骨缺损的方法较多，手术医师须根据设备、技术条件和个人的经验进行适当选择。

10.2.1.1.1 植骨术

Bone Graft

植骨术是治疗骨缺损的基本方法，效果较为可靠。但骨缺损范围超过 5cm，游离植骨的失败率将有明显的增高。感染是植骨术的最大威胁，曾有骨和伤口感染者，一般应在伤口完全愈合 6 个月后再行植骨术

【术前准备】

(1)要尽可能使用伤肢和进行邻近关节的功能锻炼，以增加肌肉血运，改善关节活动功能和减轻骨萎缩的程度。

（2）如手术区瘢痕广泛且深，则必须在植骨术之前或植骨术同时，切除瘢痕组织和用皮瓣覆盖，以改善局部软组织的血运。

【麻醉与体位】

硬脊膜外麻醉。仰卧，用软枕垫高小腿。

【手术步骤】

（1）切口：用小腿前外侧或前内侧长弧形切口，切开皮肤、皮下组织和筋膜。分别向两侧牵开皮瓣，显露骨缺损及上、下骨断端（图1）。

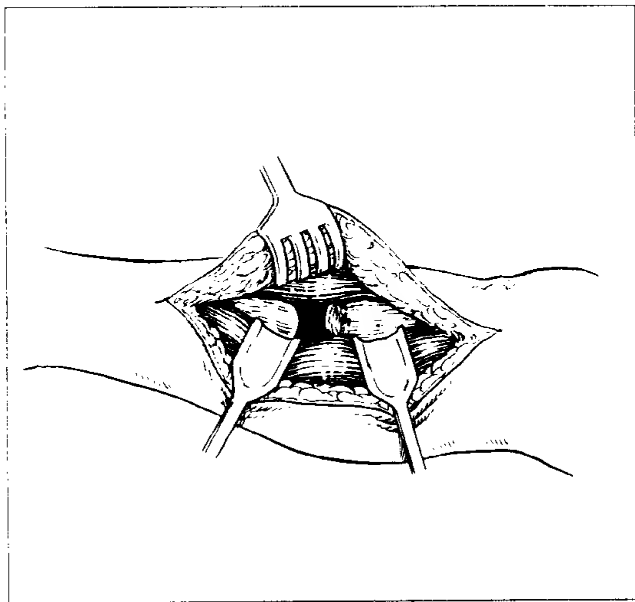


图 1

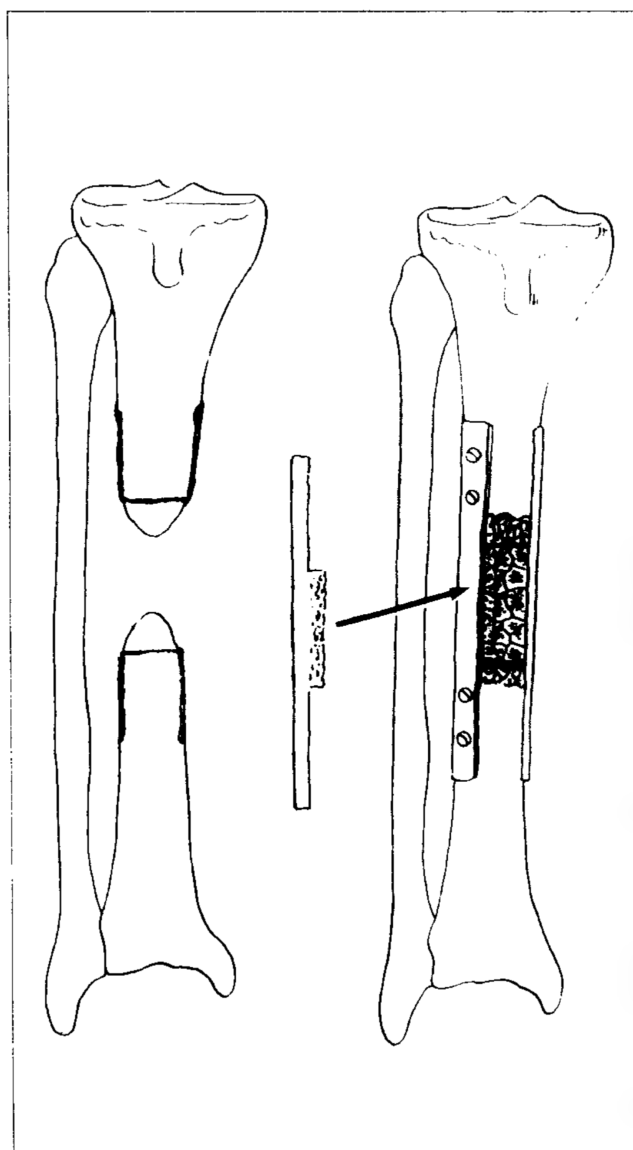


图 2　　图 3

（2）修整骨端与皮质骨面：切除骨端间的瘢痕纤维组织，适度切除骨端和钻通骨髓腔，再用骨刀将上、下骨段的两侧或一侧的皮质骨凿去一薄层（图2）。

（3）植骨与固定：用长方形皮质骨块桥式架植于上、下骨段已凿去薄层的皮质骨面，再用4～6枚螺钉将植骨块固定于受区，向骨缺损处紧密植入松质骨（图3）。注意将上、下骨段的植骨床要修平整，使植骨与植骨床有充分的接触面。如伤肢骨质无明显疏松，则以用钢板内固定为好，可以获得更为稳固的固定。

（4）缝合：放松止血带，止血和冲洗伤口。缝合植骨区周围软组织与皮肤切口。术后用长腿石膏固定直至骨愈合。

10.2.1.1.2 骨断端加压外固定与骨延长术

Compression Fixation and Lonthening of Bone Fragment

胫骨骨干缺损的软组织瘢痕大多和骨缺损部位一致，而上、下段的皮肤一般仍保持正常。因此，青少年的骨干缺损常有选用本疗法的适应证。

【术前准备】【麻醉与体位】

同10.1.1.1 “胫骨干骨折不愈合的手术治疗”的加压外固定术

【手术步骤】

(1)骨缺损断端间加压外固定：避开瘢痕皮肤切开显露骨断端，切除妨碍骨端对合的断端间瘢痕纤维组织，适当修整断端使其能接受轴向加压固定。为保证胫骨断端紧密接触固定，如腓骨已愈合，则应先将其斜行截断。胫骨上、下骨折段各经皮交叉穿放直径为2～2.5mm的钢针，加压将骨断端牢固固定。

(2)下肢延长：根据软组织瘢痕部位和骨骺能否牵开，选择无瘢痕组织的骨端作骨骺牵伸或干骺端截骨延长。儿童胫骨大段缺损者，用骨骺牵伸延长重建伤肢长度；成人则用干骺端截骨延长矫正伤肢短缩畸形(图1，图2)

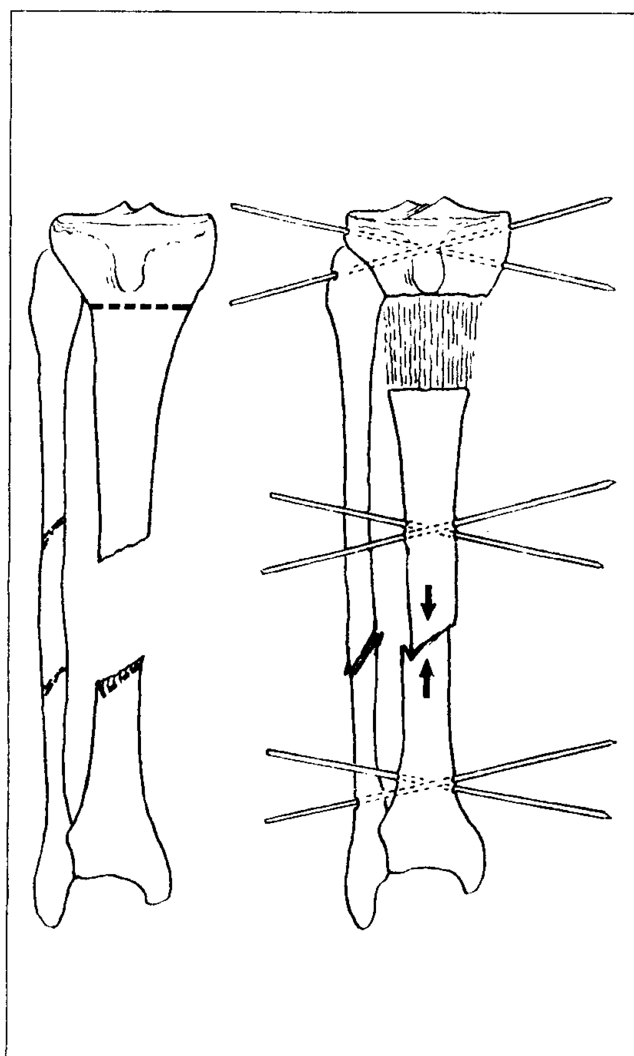


图 1　　　　图 2

延长方法和术后处理，见骨骺牵伸下肢延长术和干骺端截骨延长术。无软组织瘢痕的骨延长部位，包括紧邻的骨干段在内，如其长度超过10cm，则可作较大幅度的延长，延长区新骨形成速度和新骨质量均优于游离植骨术。

10.2.1.1.3 腓骨两期移植桥接胫骨干缺损手术
Two-stage Fubula Graft Freatinent for Tibia Shaft Defect

用腓骨移植桥接胫骨缺损许多方法常可获得满意的疗效，其中的Huntington手术比较简便。我们用骨外固定代替长腿管型石膏更有利于关节功能的恢复，并由于早期使用患肢，尚有减少肌肉萎缩和骨质疏松的优点。

【手术步骤】

本手术分为如下两期进行：

(1)第一期手术：在骨缺损上段经后外侧切口截断腓骨，并将其下段内侧凿平。用另一切口显露胫骨近心骨段，切开外侧骨膜和凿去一薄层皮质骨(图1)。将腓骨远心骨段之骨端由伸肌下牵至内侧移植于胫骨植骨床，用1枚螺钉将二骨固定，并在腓骨断端上和胫骨断端下紧密植置松质骨(图2)。用两组交叉钢针将胫骨固定。由于胫腓二骨断端用螺钉固定，骨外固定更为牢固。无须用石膏固定。

(2)第二期手术：第一期手术后8周，不论骨愈合是否牢固，开始行第二期手术。在相当于胫骨远段的近端平面切断腓骨，并由伸肌腱下将腓骨嵌入胫骨远心断端内。在骨断端周围植入大量松质骨。如上段骨愈合已牢固，则将其拔除，在小腿中段重新穿放1组交叉钢针，其中1枚同时穿过腓胫二骨，拔除螺钉(图3)。骨外固定直至骨愈合。

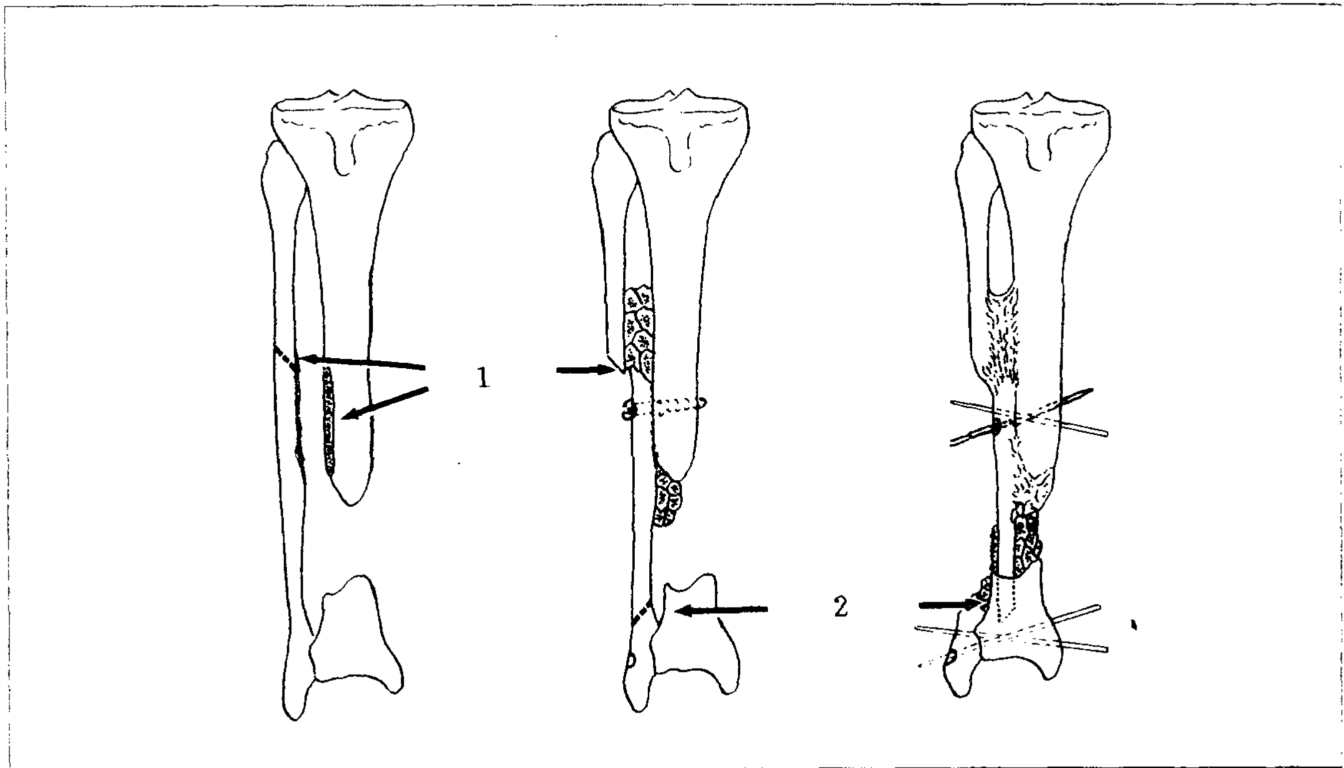


图 1　　图 2　　图 3

1—第一期;2—第二期

10.2.1.2 桡骨和尺骨骨干缺损的手术

桡骨和尺骨骨干缺损的手术治疗,既要求通过植骨术达到骨愈合,同时也要求恢复前臂和手的活动功能。对不严重的骨缺损,可采用皮质骨桥式外置植骨术和用松质骨紧密填塞骨缺损间隙,亦可在骨缺损间嵌植大块髂骨和用钢板内固定。骨干大段骨缺损用带血管的游离骨移植,治疗效果较好。但由于前臂是双骨,手术时尚须注意以下几个问题:

(1)前臂双骨缺损时,二骨可适当缩短,但两骨的长度要保持相适应的长度,以免扰乱上、下尺桡关节的关系。但双骨缩短不宜超过 3cm。

(2)上、下骨折段要对线一致,必须在无旋转的情况下固定。因此,用长方形皮质骨块或钢板固定时,要保持前臂于中立位,以免影响旋转功能。

(3)如一骨有缺损,而另一骨已畸形愈合或骨断端重叠错位,则应截骨矫正畸形或牵伸纠正错位,可适度缩短过长的骨。用皮质骨桥式外置植骨术修复骨缺损。

(4)一骨有过大的节段缺损,不宜用尺骨近段骨端和桡骨远段骨端交叉对合固定,使前臂成为一骨。此法尽管可改善肢体功能,但前臂旋转功能丧失殆尽。用带血管的游离腓骨移植,其治疗效果更好。

桡、尺骨骨干缺损的手术切口和手术步骤,参考桡、尺骨骨干骨折不愈合节。术后用长臂管型石膏固定前臂于中立位。

10.2.1.3 骨干骨缺损的显微外科手术

Repair of Bone Shaft Defect with Microsurgery Technique

随着显微外科技术的发展和应用,带血管的游离骨移植,为骨缺损的治疗提供了新的选择。本手术的优点是被移植的骨仍保持

着良好的血供，移植骨为活骨，从而使骨移植的愈合过程转化成为一般的骨折愈合过程，不发生坏死和取代，缩短了骨移植的愈合时间，使疗效大为提高。但吻合血管的游离骨移植术，对术者的解剖知识和操作技术要求较高，操作时间较长，手术创伤也较大，因此，应正确掌握本手术的适应证。

带血管的游离骨移植，一般认为骨缺损在5cm以上，两次以上常规植骨失败和植骨床条件不好者方应采用。骨缺损在5cm以内，皮肤条件和植骨床血运好者，仍应使用一般的常规骨移植治疗，可作为带血管的游离骨移植的供体有腓骨、髂骨、肋骨、桡骨骨片、跖趾骨、肩胛骨骨瓣等。治疗骨干大节段骨缺损，供体以选用腓骨和髂骨为佳，且能同时提供相当大块的皮瓣，对伴有皮肤缺损的长段骨缺损尤为适用。

10.2.2 骨折不愈合及骨缺损的术后处理

Postoperative Management of Nonunion and Bone Defect in Shaft of Long Bones

长骨骨干骨折不愈合及骨缺损的手术后处理，除在叙述各手术时所提及的外，在总的方面尚须注意病人的营养补充，抗生素治疗，定期摄X线片检查骨愈合情况和早期进行功能锻炼。要及时发现和处理术后并发症，伤口感染、植骨吸收或骨愈合不良及再骨折是三大主要并发症。

（1）伤口感染：对曾有过化脓感染者，术后应给予足够量的有效的广谱抗生素治疗。如术后4～5d体温仍未降至正常时，要特别警惕并发感染的可能性。手术区有明显肿痛，伤口仍继续有渗出物，应及时送手术室检查伤口，必要时拆除1～2根缝线以利积液外流，并作细菌涂片和培养，根据抗生素敏感试验调整抗生素。如伤口已明显感染，则宜用抗生素生理溶液闭合冲洗和负压引流。内固定不再能将骨折牢固固定时，可在病灶区外经皮穿针作骨外固定。松质骨抗感染能力较强，一般无需取出。

（2）植骨吸收：一般多和存在感染和固定不稳固有关，除注意消除感染因素外，尚应加强伤肢固定的稳定性。对有松动的石膏要及时更换。如植骨吸收影响骨愈合时，则应再次作松质骨移植，以增加骨量和骨愈合强度。

（3）再骨折：未使用内固定者，骨折尚未完全愈合时停用外固定和不恰当的负重活动可导致再骨折。长段骨移植后骨的强度恢复需时较长，为防止发生再骨折而常须用支具保护。再骨折的骨愈合速度较慢，有时骨量也不够，多需要再植骨以促进其愈合。

10.3 骨折畸形愈合的手术治疗

Operative Treatment for Malunion Fractures

骨折畸形愈合是指造成肢体功能障碍，或有明显外观畸形的错位愈合骨折。如骨折虽有某种程度的错位，但仍在功能复位的界限之内，则这种错位愈合的骨折不能称为畸形愈合。骨折端成角、旋转或重叠畸形愈合可单独发生，或以混合形式出现，所直接引起的功能障碍有关节活动受限，肢体各关节运动不协调，下肢不等长与步态失调，以及肌肉行程异常而使力量削弱。在晚期，由于关节面不正常引起重力传导不均匀和关节面承重不平衡，还会继发关节劳损和创伤性关节炎。错位突起的骨也可使经过的神经因受长期牵引刺激而麻痹，肌腱受磨损而断裂。和骨折畸形愈合有关的上述晚期并发症，在早期可全无表现，但务须预见其发生的可能性，应尽早采取治疗措施防止出现。

10.3.1 骨折畸形愈合的手术治疗原则

Operative Principles of Malunion Fractures

（1）骨折畸形愈合手术治疗的目的是改善功能，是以患肢功能障碍、疼痛和可预见的日后并发症作为手术指征。为改善功能而施行的手术虽经常同时有改善外形的效果，但不是为了矫正外观畸形。治疗总的原则只应该是以改善功能为依据，兼顾外形。没有必要单纯为了外观而施行手术。

（2）对应否手术治疗和采用何种方式进行治疗，原则上应以病人的年龄、功能障碍的代偿情况和晚期出现并发症的可能性大小来决定。儿童的骨折畸形愈合，由于生长和塑型能力强，大多数在生长发育过程中可自行矫正，但旋转畸形不易自行纠正而须手术矫形。儿童关节部位的畸形愈合骨折常影响骨骺的正常发育，应早期矫正以防关节畸形。畸形较轻和继发晚期并发症的可能性不大，可继续观察，根据其转归再决定是否手术。如骨折畸形愈合有功能障碍而得不到充分代偿，或有充分代偿而晚期出现并发症的可能性很大，则应予早期的功能矫形治疗。一般而言，青壮年需要手术治疗的可能性较大，老年病人需要手术矫形者较少。

（3）治疗方法的选择应以能改善功能为原则。骨折愈合尚未坚固时，如能用手法闭合折骨和达到功能复位要求，则不必切开复位。下肢短缩长度不大时，适当垫高患肢鞋底，可显著改善步态。用截骨术矫正畸形愈合，并不一定需要经过原骨折部位或行骨折的原位对合，在一些适宜的病例用靠近干骺端的高位截骨术矫正旋转或成角畸形，操作较易而骨愈合也快。总之，在最大限度恢复功能的前提下，应尽量选择简单方便和效果可靠的治疗方法。

（4）治疗前要有计划地进行体疗与理疗，在肌肉萎缩和骨质疏松未改善之前，手术应推迟施行。术前改善局部软组织条件和增加关节活动度，将能缩短术后功能康复时间，并更能提高功能效果。

10.3.2 关节邻近骨折畸形愈合

Malunited Fractures in the Near Joint

邻近关节的骨折畸形愈合，可直接由错位突起的骨折端对邻近关节的活动形成阻碍，或失去骨端正常的角度而限制某个方向的活动。骨折畸形愈合形成的关节内翻或外翻，由于关节面倾斜和关节运动平面不一致，即使在儿童亦无被塑形改造矫正的可能，而功能障碍也不能得到有效的代偿。下肢负重时关节面承重不平衡，关节一侧韧带、关节囊和部分关节软骨承受应力过大，日久可造成关节劳损和创伤性关节炎。因此，可根据畸形轻重和晚期出现并发症的可能性选择手术时间，重建肢体的正常生理轴线和关节的稳定性。

关节外骨折畸形愈合造成的轴线异常，一般是采用楔形截骨术来矫正。为准确截骨矫形，术前要进一步仔细分析畸形愈合因素、位置和临床表现，要用透明纸在正位和侧位X线片上绘出正常和异常轴线，并要把截除的楔形准确地标记出来，而后再按照周密的设计进行手术。

（李起鸿）

10.3.2.1 踝关节骨折畸形愈合

Malunited Fracture of Ankle Joint

踝关节骨折畸形愈合，多由初期处理不

当、复位不良或儿童踝关节骨骺损伤以后导致生长障碍所致。实践证明腓骨骨折后的短缩和外侧移位是发生踝关节不稳的常见原因。由于腓骨中下1/3骨折重叠移位，必然引起外踝上移，腓骨短缩，从而改变了踝关节的活动轴。此外，外踝上移后，踝穴势必变宽距骨在踝穴内失去稳定。过去处理踝关节骨折多强调内踝的稳定，随着对踝关节骨折的深入研究，腓骨的重要性更加明显。Yablon强调指出，外踝对维持踝关节是一个关键性的结构。踝关节的稳定需要结构完整的踝穴，而踝穴又依赖下胫腓联合韧带保持其完整性。

Weber强调在治疗踝关节骨折时，必须恢复腓骨的正常长度。如果外踝与距骨之间即使有微小的移位，也意味着距骨与胫骨接触面积的减少。Remsey发现，当距骨向外移位1mm时，胫距接触减少42%。Weber认为恢复踝关节的解剖位置，必须注意以下三点：①要有一个完好的等距离的，平行的关节间隙；②腓骨的尖端正确指向远侧距骨软骨下骨的平面，说明腓骨的长度是正确的；③距骨关节面的外侧部分与腓骨远侧之间形成一个连续弧形的正常形态。

在矫正踝关节骨折畸形愈合时，应注意恢复腓骨原来的长度和胫骨关节面的平整，恢复下胫腓关节和胫距关节的正常解剖关系。

踝关节骨折畸形愈合手术的目的常在于恢复负重力线还是解除因创伤性关节炎而引起的疼痛两者之间选择。截骨矫形可以满足负重线问题；如欲消除因骨关节炎引起的疼痛则需作踝关节融合。如果距骨在踝穴中的位置不正已历时3个多月之久，关节软骨已经发生病理性改变，即使做了截骨术之后也难以恢复无痛而功能正常的关节。

矫正踝关节骨折畸形愈合的手术有以下几种：①踝关节调整术；②踝上截骨术；③踝关节固定术。

10.3.2.1.1 踝关节调整术

Open reduction and Adjustmant of Ankle Joint

【适应证】

(1)陈旧性双踝或三踝骨折。

(2)内、外踝关节骨折畸形愈合。

(3)下胫腓关节分离，踝穴增宽，不稳定。

(4)距骨向内、外移位或倾斜并有行走疼痛但无骨性关节炎者。

【禁忌证】

(1)踝关节骨折畸形愈合，伴有严重之创伤性骨性关节炎者。

(2)病程超过3个月且软骨发生病理改变。

(3)局部皮肤条件欠佳有贴骨瘢痕，手术易发生皮肤坏死。

(4)伤口感染窦道形成未愈合者。

【术前准备】

(1)备血400ml；

(2)备钢板螺丝钉和松质骨螺丝钉；

(3)术前拍摄踝关节正位、侧位、怀疑后踝有骨折者拍斜位。测量畸形愈合角度和距骨移位情况。

【麻醉和体位】

(1)硬膜外麻醉。

(2)仰卧位，用气囊止血带。

【手术步骤】

(1)自踝关节外前方作一切口，显露踝关节。逐层切开皮肤、皮下组织、筋膜、切开关节囊显露胫距关节和内外踝关节面，探查关节内距骨有无倾斜和侧方活动；关节软骨有无剥脱和损伤(图1)。

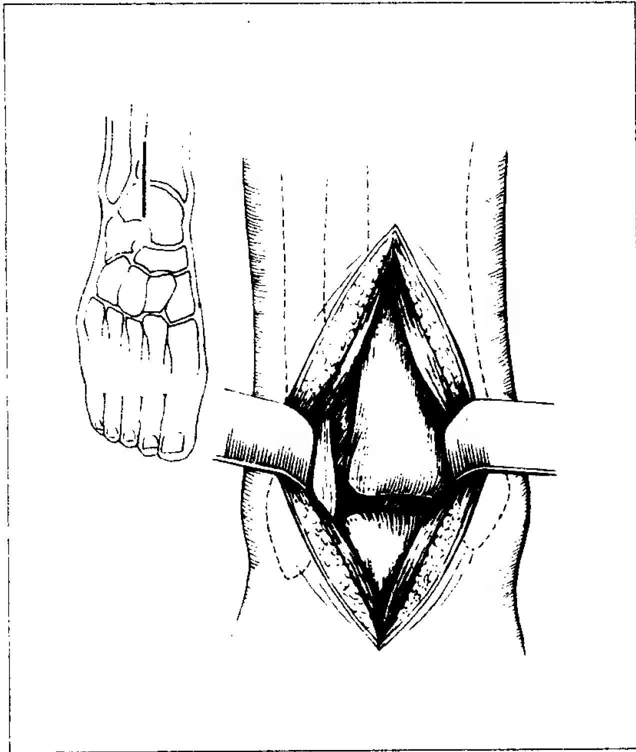


图 1

(2)由内踝尖端向近侧作 2～3cm 长纵切口，显示内踝。经踝外前切口直视下从骨折处或以胫距关节水平方向，截断已畸形愈合的内踝。清除纤维结缔组织和骨痂，将内踝复位，用一枚松质骨螺丝钉固定(图 2)。

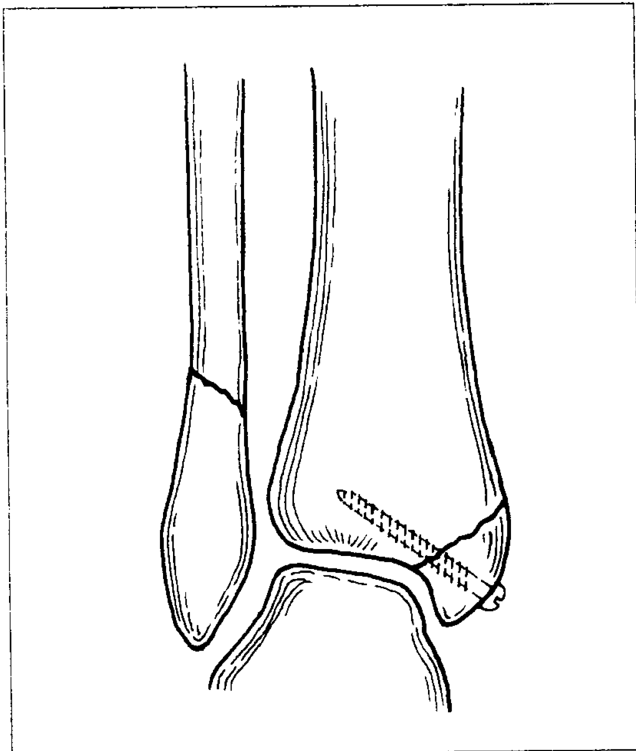


图 2

(3)行踝外侧切口，显露腓骨下段和外踝，由下胫腓韧带联合上方 3～5cm 处横行截断腓骨下段，将其向外下方翻开，显露下胫腓关节面及踝关节外侧面，清理增生的骨质及其瘢痕组织(图 3)。

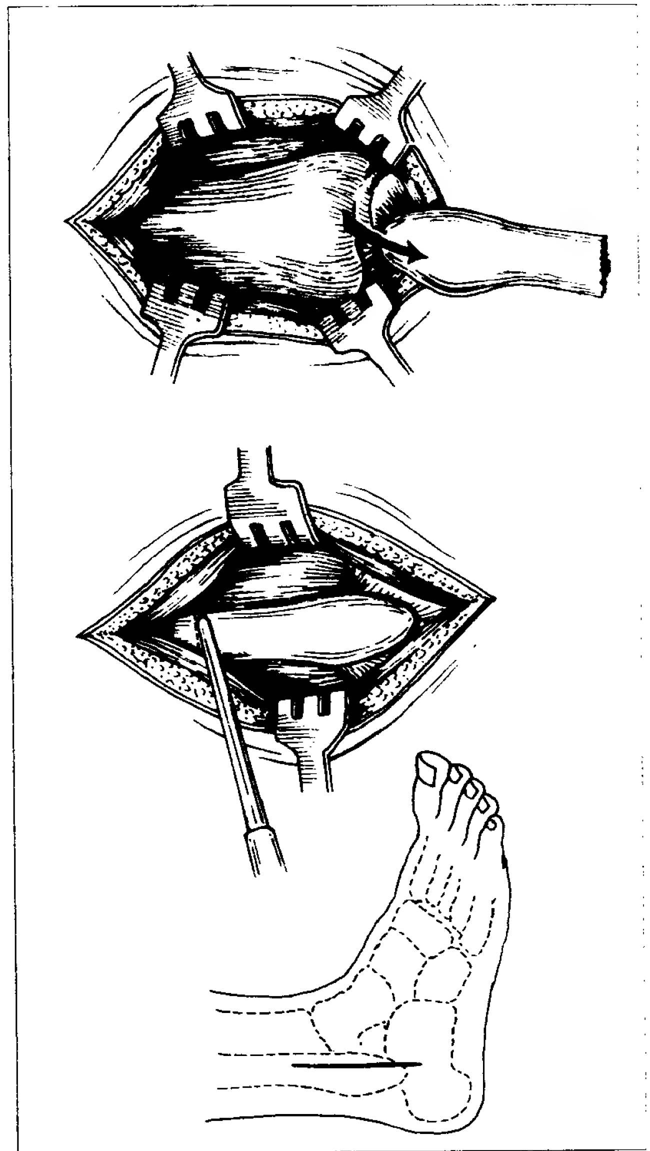


图 3

(4)经踝外前方切口直视下，将距骨向内侧移至距骨与胫骨下关节面完全对合为止。将腓骨下端复位，在腓骨下胫腓关节平面钻一稍大于螺钉直径的骨孔用一枚螺丝钉横行穿过腓骨，固定于胫骨内。

(5)调整踝穴宽度：在踝外前方切口直视下，将距骨跖屈，使距骨后部较窄处位于踝穴部，逐步拧紧下胫腓关节处横行的螺丝钉，使外踝逐渐内移，调整至踝关节宽度至内、外踝

与距骨关节面相接触为止。使足背伸、跖屈及内、外翻踝关节，检查距骨有无活动受限或松动现象。冲洗关节腔，逐层缝合三个切口(图 4)。

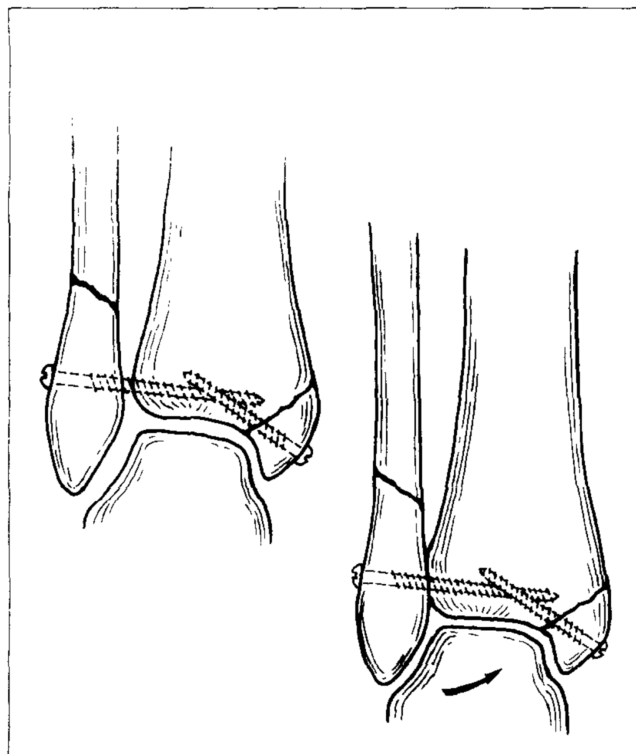


图 4

【术中注意要点】

(1)首先将内踝解剖复位并固定，然后将距骨推向内侧，在直视下恢复胫距关节的解剖关系。

(2)必须清理干净下胫腓关节内的瘢痕组织和增生的骨质，否则妨碍下胫腓关节的复位。

(3)下胫腓关节近侧的骨质不要切除过多，以免拧紧螺钉后外踝外翻，反而增大踝关节间隙。

(4)下胫腓关节横穿螺钉，应距胫骨软骨下骨以近 1.5cm，过低易误入关节内。

(5)待腓骨骨折愈合后将固定下胫腓关节的螺钉拔除。

(6)注意保持腓骨的正常长度和 10°～15°的外翻角度。

【术后处理】

(1)术后石膏托固定 4～6 周，拆除石膏进行功能练习。

(2)术后 10 周骨折愈合后拆除内固定物，以免负重后下胫腓关节活动使螺钉折断。

【主要并发症】

如踝关节畸形愈合时间过久，手术矫形虽能恢复踝穴的正常解剖关系，但有时踝关节伸屈活动范围仍有所减少。

(卢世璧)

10.3.2.1.2 踝上截骨术

Supra Malleolar Osteotomy

【适应证】

(1)踝上骨折畸形愈合于内翻位或外翻位，但踝关节面位置正常。

(2)内踝骨折其骨折线波及整个胫骨远侧端，虽近关节面，但关节面还未受到影响的踝关节骨折发生畸形愈合者。

【禁忌证】

(1)胫骨关节面下的距骨位置不正者。

(2)踝关节骨折畸形愈合时间已久，合并严重的骨关节炎者。

(3)踝周软组织条件欠佳，贴骨疤痕手术剥离后易发生皮肤坏死者，应先解决皮肤问题再行踝上截骨术。

(4)局部骨及软组织感染，窦道未愈合。

【术前准备】

(1)术前常规拍摄踝关节及小腿正侧位 X 线片，测量踝关节内翻或外翻的角度。

(2)术前备皮。热水浸泡患足。

【麻醉和体位】

(1)硬膜外或腰麻。

(2)仰卧位，应用气性止血带。

【手术步骤】

(1)患肢皮肤灭菌，铺无菌巾。

(2)切口：①如骨折畸形愈合在外翻位，则在关节线平面作一外侧纵行切口，沿腓骨向近侧延伸 7.5cm。②如骨折畸形愈合在内

翻位，可在内侧作一纵向切口。

（3）将畸形愈合的腓骨作长斜形截骨以便延长或短缩。

（4）在同一切口暴露胫骨，在接近关节面1.3cm处用宽骨刀或电锯将胫骨横断。截断胫骨，将远端骨片折向内侧或外侧以矫正畸形（图1）。

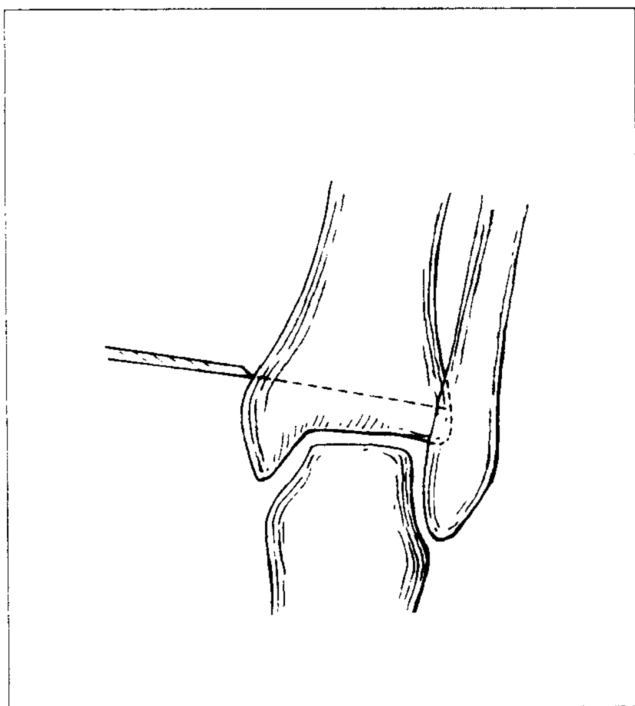


图 1

（5）取髂骨块作成楔形，插入胫骨截骨矫形后的开口处，间隙内可填入松质骨。

将斜形截断的腓骨两端对合嵌紧，必要时用螺钉或4孔钢板固定（图2）。术毕患肢用小腿石膏管型固定。

【术中注意要点】

（1）显示胫骨上端和截骨时，要注意胫前后动、静脉以及胫后神经。

（2）截骨矫形注意其角度合适，以免矫形过正或矫正不足。

（3）截骨平面不宜过高，以免影响愈合。

【术后处理】

（1）术后用石膏前后托固定，拆线后改用管型石膏固定，早期下地活动。

（2）术后拍X线片，复查矫形情况。

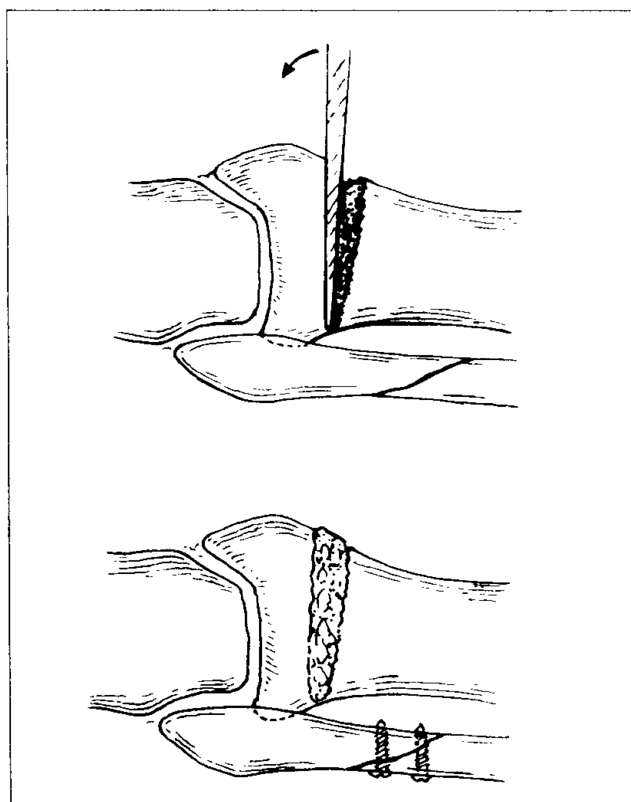


图 2

（卢世璧 刘玉杰）

10.3.2.2 肱骨髁上骨折畸形愈合

肱骨髁上骨折畸形愈合的主要形式是肘内翻畸形，其原因多是由于远骨折段向尺侧倾斜，亦可能是内侧骺板损伤所致。肘内翻后肘部携物角消失或形成与之成反向的内翻角。轻度肘内翻畸形对关节伸屈活动无影响，但可造成患肢肌力有所削弱。肘内翻畸形的治疗是用楔形截骨术。

10.3.2.2.1 肱骨髁上骨折畸形愈合楔形截骨术

Supracondylar Wedge Osteofomy of Mulunited Supracondylar Fracture of the Humerus

【适应证】

肘内翻畸形超过15°，畸形已稳定者即

有行截骨矫形术的必要。

【术前准备】

摄肘关节伸直位X线片，沿肱骨干与尺骨干纵轴各绘一直线，测量二线在肱骨髁上部相交处所形成的角度，此角度即为内翻角(图10-3-1)。正常肘提携角一般约为10°，楔形截骨矫正肘内翻角时，必须加上正常提携角。因此，必要时摄对侧正常肘关节伸直位X线片作参考。楔形截骨底线是在鹰嘴窝上1.5～2cm处，与肱骨干成垂直的横线，以此横线为准作一与计划截骨矫正内翻畸形角相等的顶角，其底边在桡侧。如内翻角为20°，为矫正肘内翻畸形，则应切除的楔形骨块之顶角为30°。根据测量出的底边宽度即可绘出应切除的楔形骨块的大小(图10-3-2)。

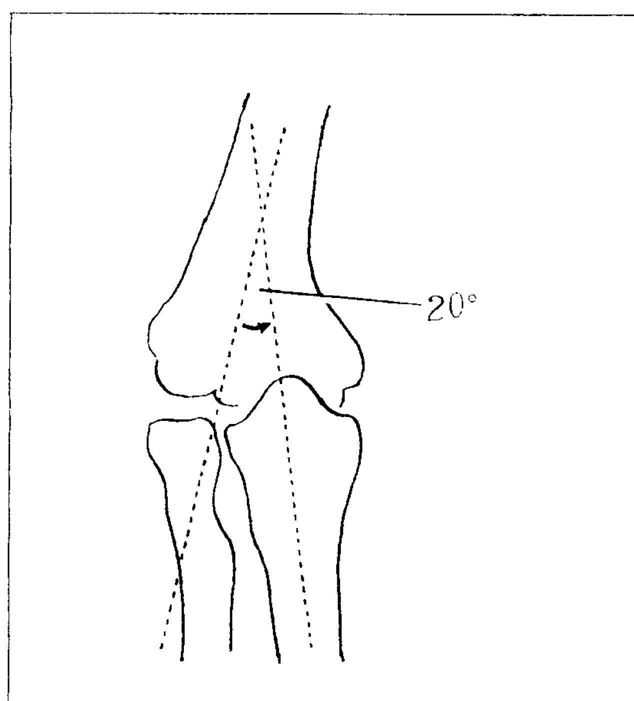


图10-3-1 肘关节内翻角的测量法

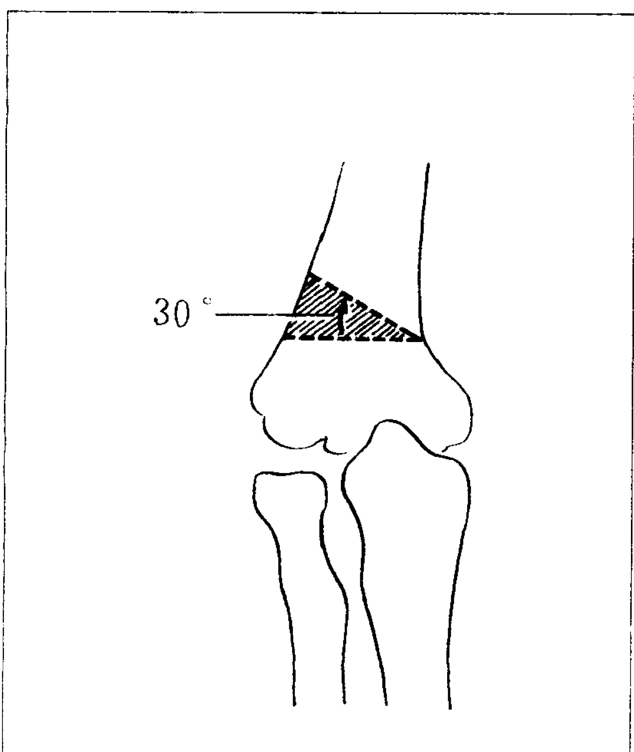


图10-3-2 肱骨髁上截骨的角度

【麻醉与体位】

乙醚吸入麻醉，或臂丛神经阻滞麻醉。病人仰卧，患肢置于手术台旁小桌上。

【手术步骤】

(1)切口：用肘后切口或肘外侧切口。用后侧切口，是在肱骨髁上作一长约6～8cm的直切口，纵形切开皮下组织和肱三头肌腱。

(2)显露肱骨下端和截除楔形骨块：切开骨膜，骨膜下剥离显露肱骨下干骺端骨干部。根据术前测量计算，在肱骨鹰嘴窝上2cm处，划出截骨线与角度，沿截骨线用骨钻作出多个钻孔(图1)，再用骨刀沿骨洞切除预计的楔形骨块。注意保护骨膜，特别是内侧骨膜完整。

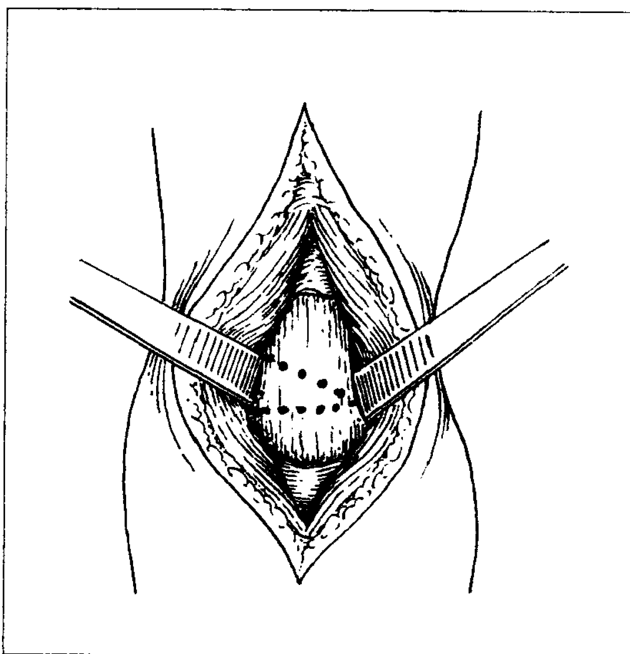


图 1

(3)矫正肘内翻：将远端外翻同时适度外旋，使截骨端对合(图2)。必要时用克氏针交

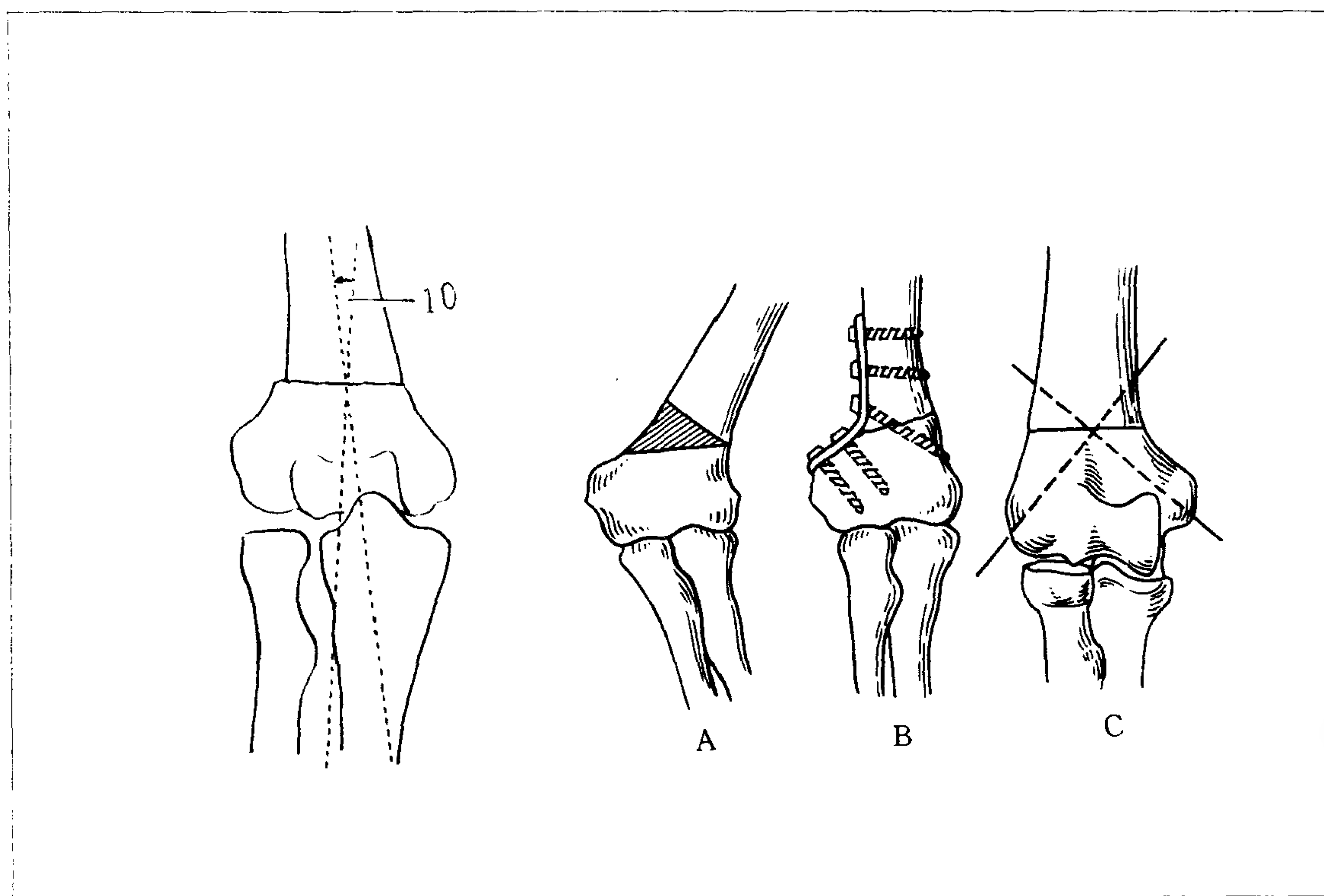


图 2

图 3
A—截骨范围;B—钢板内固定;C—交叉克氏针固定

叉固定上、下骨端,以使骨折稳定。青壮年可用钢板螺丝钉固定防止再移位。克氏针尾端埋于皮下,螺钉端勿进入关节(图 3)。

(4)缝合:冲洗伤口,放松止血带和止血。分层缝合切口。

【术中注意要点】

(1)分离肘内侧时注意保护尺神经。分离肘前侧时注意保护正中神经及肱动、静脉。固定钢板时注意勿损伤桡神经。

(2)截骨时,保持内侧骨膜的连续性。截骨端对合后应具有接近正常的提携角。

【术后处理】

(1)术后 24～48h 更换敷料,拔出引流条。

(2)术后 3 周去石膏托,逐渐练习肘关节功能。用交叉克氏针固定时,4～6 周去除石膏托。

【主要并发证】

(1)神经损伤:术中操作不当可引起桡神经或尺神经牵拉伤。

(2)肘关节活动受限:软组织剥离太多或损伤关节囊,以及术后石膏固定时间过长所致。

(3)骨化性肌炎:少数病例可发生肘前或后侧异位骨化,肌纤维内出血及软组织剥离太多是诱发因素之一。

10.3.2.2.2 肱骨髁上骨折畸形愈合骨突切除术

Resection of Osteophytes of Malunited Supracondylar Fractures of the Humerus

【适应证】

肱骨下端前方骨性突起,影响肘关节屈曲者。

【禁忌证】

骨化性肌炎未成熟期。

【术前准备】

在X光片上设计应切除的骨突范围。

【麻醉与体位】

臂丛麻醉。仰卧，患肢外展于手术侧桌上。

【手术步骤】

（1）切口：自肱骨外下方切口，长约10cm。

（2）显露：在肱二头肌、肱桡肌与肱三头肌之间分离达肱骨下外侧，纵行切开骨膜。沿骨膜下向前内侧分离，充分显露骨突部位。

（3）切除骨突：看清骨突与肱骨前下方骨皮质分界处，用骨刀紧贴骨皮质将骨突斜形凿除屈肘检查是否有阻挡，至不影响屈肘时止（图1）。

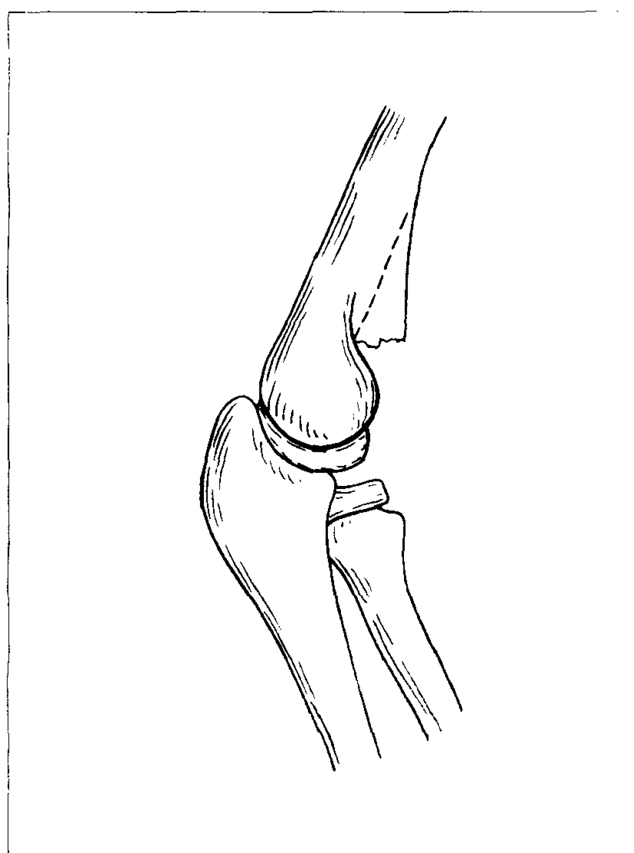


图 1

（4）缝合：冲洗伤口，止血，置引流条，逐层缝合。

【术中注意要点】

（1）避免损伤紧贴肱骨前下方的肱动、静脉及正中神经。

（2）彻底止血，软组织勿分离过多。

【术后处理】

不需任何外固定，早期主动练习肘关节活动，切不可外力强行伸屈。以免发生骨化性肌炎。

【主要并发症】

（1）神经损伤：常见于正中神经及桡神经，多由术中操作不当所致。

（2）骨化性肌炎：术中止血不彻底，未放引流及术后强行锻炼所致。

10.3.2.2.3 肱骨髁上骨折畸形愈合鱼口式截骨术

Fishoid Mouth Osteotomy To Correct Malunited Supracondylar Fractures of the Humerus

【适应证】

向前成角的伸直型肱骨髁上骨折，伤后6周左右手术为宜。

【禁忌证】

骨折畸形愈合超过一年以上。

【术前准备】

去除外固定练习肘关节活动，在正侧位X光片上设计截骨的范围。

【麻醉与体位】

臂丛麻醉或全麻。仰卧，患肢置于胸前。

【手术步骤】

（1）切口及显露同肱骨髁上截骨术。

（2）截骨及固定：纵行切开骨膜，在骨膜下分离，显露骨折畸形愈合部位。将骨痂于近侧骨皮质连接处小心凿开，注意不要损伤骨皮质。再将骨折近端用骨刀或电锯修成前后两瓣，呈鱼口状。修剪骨折远端骨呈前侧短后侧长，内高外低的楔形。将远端插入近端的鱼口内。伸直肘关节，检查畸形纠正的情况。维持接近生理的提携角。最后在鱼口及骨痂的外侧前后钻孔，以粗丝线或钢丝贯穿固定（图1）。

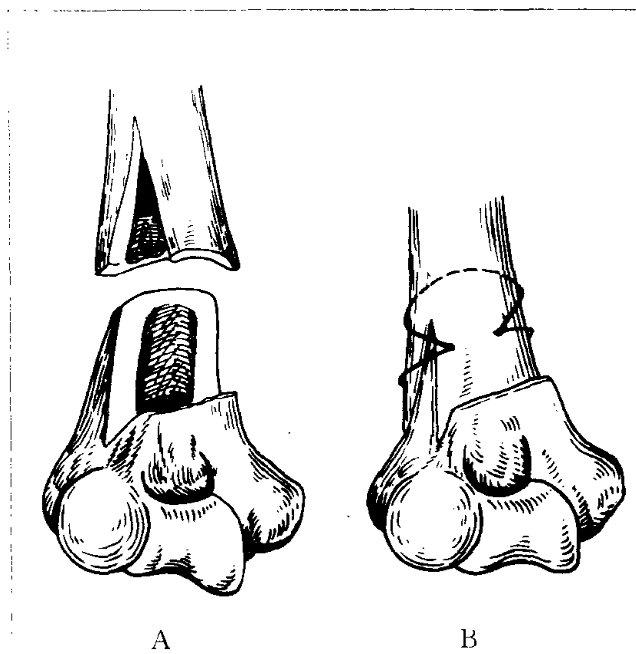


图 1

A—肱骨骨折近端劈成鱼口状远端修成后高前低之阶梯；B—复位、固定

(3)缝合：冲洗伤口，彻底止血，置引流条，逐层缝合。用长臂石膏托固定肘。关节屈曲60°～80°位。

【术中注意要点】

(1)分离肱骨前下面时，均在骨膜下小心分离，以免损伤正中神经及肱动、静脉。

(2)修剪骨折近端呈鱼口状时，防止骨皮质完全劈裂而致骨缺损。

【术后处理】

(1)术后24～48h更换敷料，拔引流条。

(2)主动练习手指的伸、屈活动，以促进上肢血液循环。

(3)术后4～6周去除石膏托逐渐练习肘关节功能。

【主要并发证】

(1)神经、血管损伤：正中神经及肱动、静脉紧贴肱骨前下方走行，骨折后很可能与周围组织粘连，如分离时操作不当容易伤及。

(2)肘关节粘连：术中软组织剥离较广尤其是波及关节囊，可致关节周围粘连，肘关节活动受限。

(李起鸿　梁雨田)

10.3.2.3 孟氏骨折畸形愈合

孟氏骨折系指尺骨上1/3骨折合并桡骨头脱位而言。这是一种复杂的联合损伤，往往由于认识不足或治疗不当而造成畸形愈合。常在摄X片时漏拍肘关节，未及时发现和处理桡骨头脱位；有时只注意了尺骨骨折的整复、固定，而忽略了对桡骨头的复位固定。因为桡骨头脱位后，如不固定可以自动还纳也可自动脱位。孟氏骨折一脱位可因肘部受屈曲或伸直外力引起，因而有两种相应的损伤，屈曲性损伤约占10%～15%，尺骨向后成角。桡骨头向后脱位。伸直性损伤占85%～90%，尺骨断面成角的凸侧向前外侧，桡骨头向前向外脱位，常合并桡神经的骨间背侧支损伤。在诊治中应特别注意。因桡神经深支从桡骨头的前外侧绕过，进入前臂穿过旋后肌深浅二层之间，在进入旋后肌之前，入口处有Frohse弓，其拱道内的结缔组织包绕骨间背侧神经，使神经位置相对固定。当桡骨头受到暴力冲击，环状韧带和关节囊破裂，桡骨头脱位，桡神经受到突然牵拉可被拉断或滑入肱桡关节间隙内，或被向前脱位的桡骨头顶起推向前方。

孟氏骨折脱位，可造成严重的前臂旋转和屈伸功能障碍。其原因是尺骨上1/3骨折畸形愈合后骨性阻挡；成角和旋转畸形愈合后尺骨的旋转轴发生改变；桡骨头脱位后上、下尺桡关节和肱桡关节的解剖关系变位；骨折畸形愈合后骨间膜发生挛缩；创伤后肘关节周围组织的粘连和挛缩。在处理孟氏骨折畸形愈合时，要弄清楚是成角畸形还是旋转畸形愈合，尽管二者均可影响前臂的旋转功能，但在手术方式上则完全不同。旋转畸形愈合的矫正是在畸形处截骨，然后旋转对位，在合适的角度下重新进行固定。成角畸形愈合的矫正是在成角处截骨，恢复尺骨的长度，按其解剖关系进行复位、固定。经截骨矫形后仍

然旋转功能受限时则行骨间膜松解。

总之，陈旧性孟氏骨折脱位的治疗，可根据功能损害情况分别处理。成人轻度尺骨成角畸形愈合者，可仅切除脱位的桡骨头，或同时行骨间膜松解术；尺骨畸形愈合较重，桡骨头脱位者，则应行尺骨截骨内固定和桡骨头切除，但对儿童病人则应创造条件行桡骨头的复位、环状韧带的重建，不能轻易行桡骨头切除术。以免影响桡骨发育生长，并发下尺桡关节脱位。

10.3.2.3.1 尺骨截骨复位内固定和桡骨头切除术 Ulna Osteotomy and Resection of Radial Head

【适应证】

成年人陈旧性孟氏骨折脱位引起的前臂旋转和肘关节屈伸功能障碍。

【禁忌证】

(1)儿童孟氏骨折，患者不宜行桡骨头切除术。

(2)骨折合并化脓性感染者。

(3)局部皮肤条件不好者。

【术前准备】

(1)备4～6孔接骨板。

(2)备血200ml。

【麻醉和体位】

(1)臂丛或全麻。

(2)仰卧位，患肢放置于胸前或外展位放在手术桌上。

(3)上臂扎气囊止血带。

【手术步骤】

(1)切口：在肘关节背侧，从肘上2cm处起始，沿三头肌腱外缘作一直切口，向下沿鹰嘴突和尺骨的外缘延伸至尺骨干上、中1/3交界处为止(图1)。沿着尺骨皮下缘切开深筋膜和骨膜，骨膜下剥离肘后肌和旋后肌，向桡侧牵开此二肌即可由此显露桡骨颈下部和尺骨干骨折部(图2)。此途径可不损伤在旋后肌中穿过的桡神经深支。

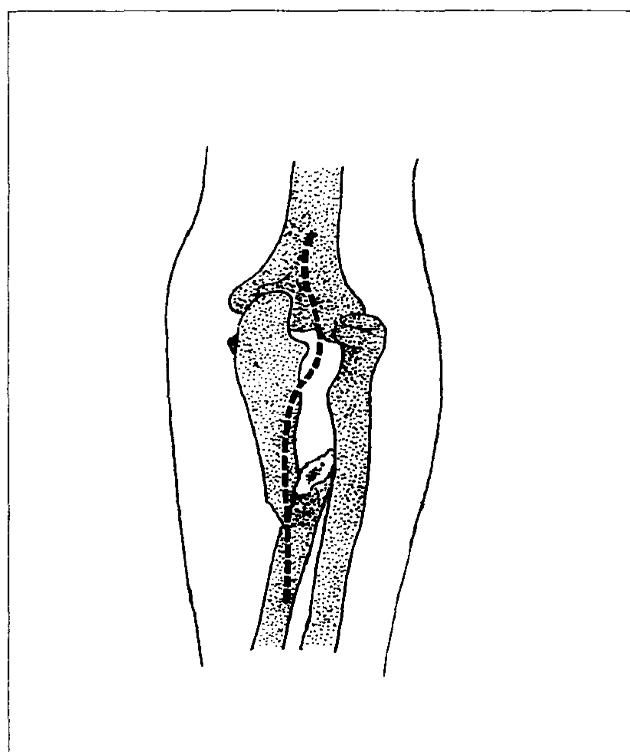


图 1

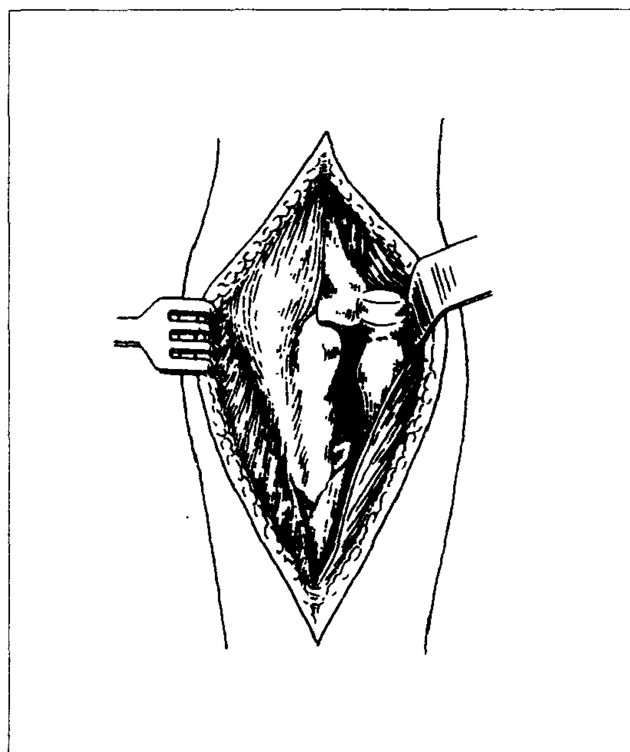


图 2

(2)桡骨头切除：切开肘关节囊后将前臂旋前，以充分显露桡骨头和颈部。用骨刀在桡骨结节以上将桡骨头切除，修平桡骨上端，封闭其髓腔。

(3)尺骨截骨复位与固定：将切口向尺侧牵开，并适当剥离骨膜，充分显露尺骨骨折畸形愈合处。用骨刀截断和分开骨折断端，把两骨断端对合复位后用钢板螺丝钉或髓内钉内固定，并植入松质骨(图3)。

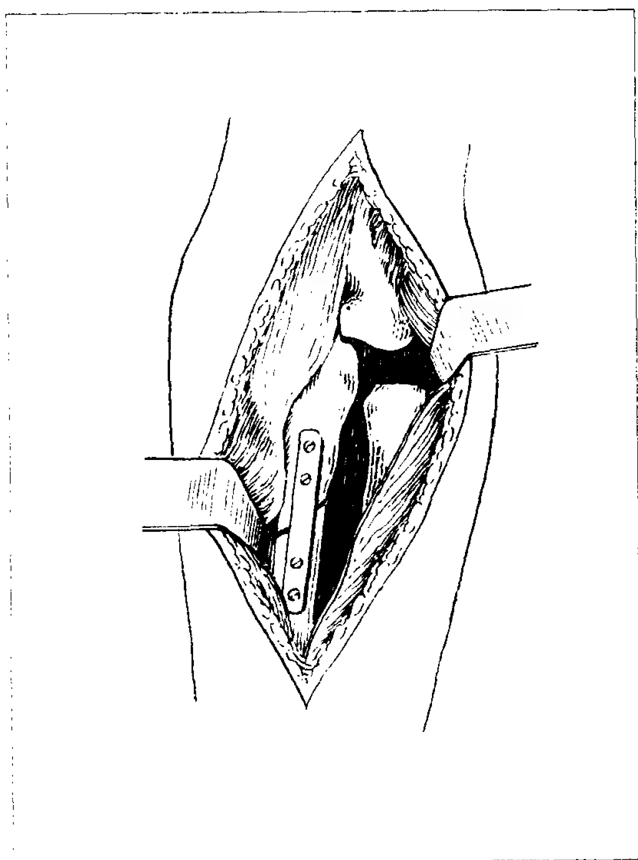


图 3

(4)缝合：松解止血带，止血并冲洗伤口。将剥离的尺骨骨膜、肘后肌和旋后肌缝合原处。缝合皮肤切口。

【术中注意要点】

(1)剥离和牵开旋后肌时，须注意保护桡神经及其深支。

(2)儿童桡骨头不可切除，否则影响桡骨的发育生长，并发下尺桡关节脱位。因此，宜作尺骨延长和钢板内固定，桡骨头复位和环状韧带重建术。

(3)不要剥离尺骨尺侧面骨膜和肌肉，骨断端要坚强内固定。植骨不可置放在骨间膜上，并要注意与桡骨干分开，以免尺桡骨交叉愈合。

【术后处理】

术后用管型石膏固定肘关节于直角位，前臂中立位。石膏外固定应保持到骨折完全愈合，一般约需3个月。

10.3.2.3.2 尺骨截骨延长环状韧带重建术

Ulna Lengthing Osteotomy and Reconstructing Annular Ligment

【适应证】

儿童陈旧性尺骨上1/3骨折畸形愈合伴桡骨头脱位。

【禁忌证】

(1)开放性骨折合并化脓性感染者。

(2)局部皮肤条件不好，贴骨瘢痕者。

【术前准备】

备四孔接骨板1块，备血200ml。

【麻醉和体位】

(1)臂丛麻醉或全麻。

(2)仰卧位，患肢置于胸前或外展位放置在手术桌上。

(3)上臂扎气囊止血带。

【手术步骤】

(1)切口及入路：尺骨干后侧切口，沿尺骨的桡侧下行止于尺骨鹰嘴以下7～8cm处。切开皮肤、皮下组织，沿肘后肌的尺骨附着处切开，进行骨膜下剥离，显示畸形愈合处(图1)。

(2)矫正尺骨畸形，进行复位固定。

充分显露尺骨骨折断端，用电锯或骨刀截断畸形处，矫正尺骨的成角、旋转或短缩畸形，用钢板螺丝钉内固定，并植入松质骨(图2)。

(3)环状韧带重建：切开肱桡关节囊，使前臂旋前，显露脱位的桡骨头，清除肱桡关节腔内瘢痕组织，使桡骨头复位。如复位后桡骨头不稳，可用一根细克氏针临时固定肱桡关节于屈肘90°位，3周后拔除。探查破裂的环

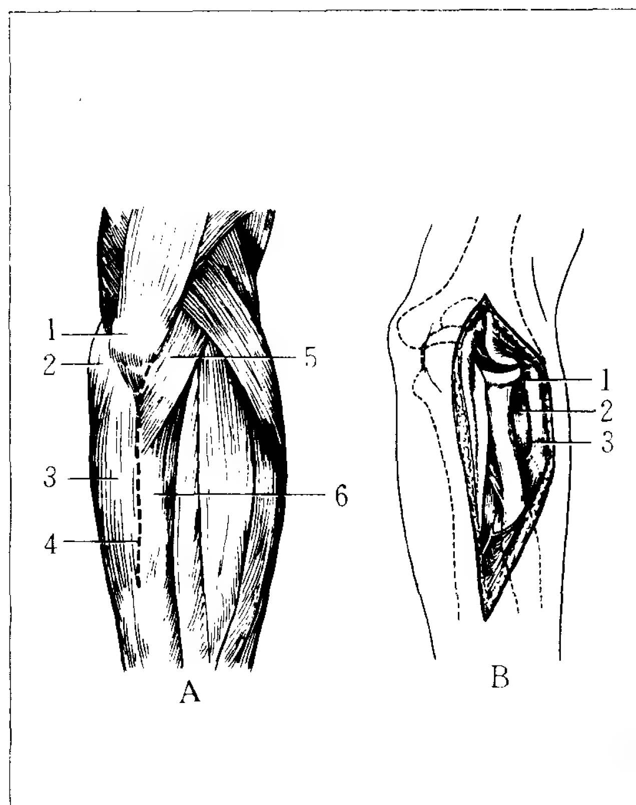


图 1

A. 1—鹰嘴;2—尺侧腕屈肌;3—指伸屈肌;4—切口;5—肘后肌;6—尺侧腕伸肌;B. 1—反折的肘后肌;2—反折的旋后肌;3—旋后肌断面

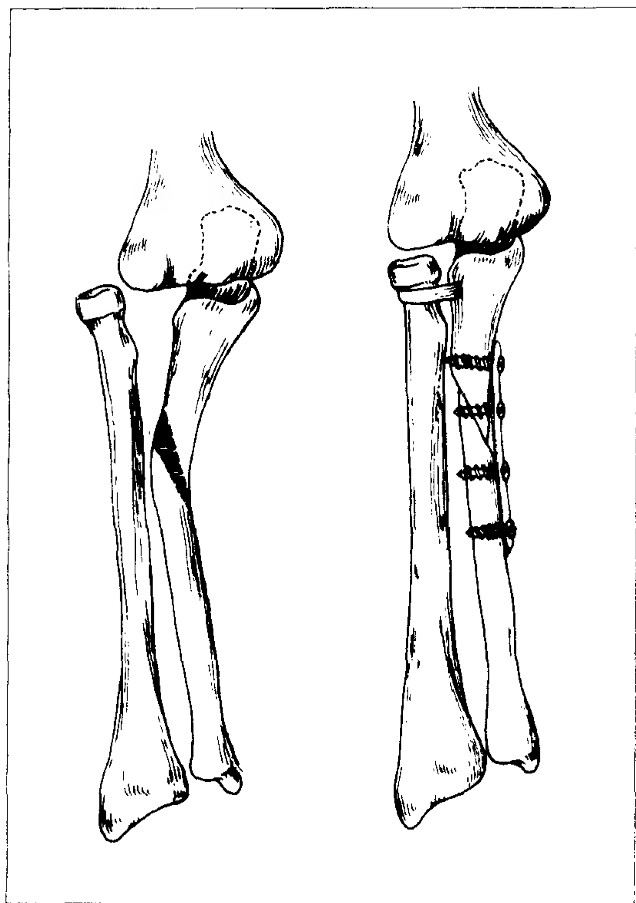


图 2

状韧带,若仍然完整还可应用。否则从大腿取阔筋膜,做环状韧带重建。

①于尺骨桡切迹下方钻孔,将筋膜条穿过(图 3.A)。

②将筋膜条背侧头环绕桡骨颈缝合(图 3.B)。

③拉紧掌侧头并环绕桡骨颈(图 3C)。

④将筋膜条掌侧头缝合于根部(图 3D)。

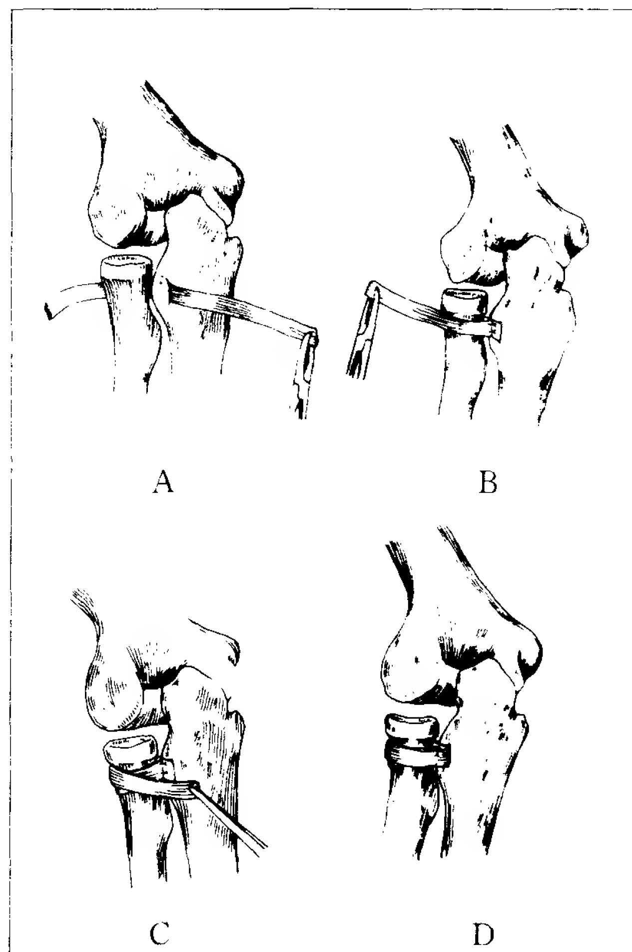


图 3

(4)检查重建环状韧带的松紧度,以桡骨头能在韧带内自由旋转为宜。

(5)松止血带,彻底止血,缝合伤口。

【术中注意要点】

(1)矫正尺骨畸形时注意恢复尺骨的长度,以免影响桡骨头复位。

(2)如有骨缺损要行植骨。并延长尺骨的长度。

(3)桡骨头复位,环状韧带重建时,要注

意保护桡神经骨间背侧支。

(4)术中注意检查前臂的旋转和屈伸功能,必要时同时行骨间膜松解。

【术后处理】

术后用前、后石膏长托,肘关节屈曲90°,前臂旋后位固定。伤口愈合后,改用长臂石膏管型固定,术后3周拔克氏针,6周去石膏功能练习。

【主要并发症】

(1)桡神经骨间背侧支损伤。

(2)前臂旋转及肘关节屈伸功能障碍。

(李起鸿 刘玉杰)

10.3.2.4 科雷骨折畸形愈合

科雷骨折畸形愈合,严重者桡骨下端关节面极度背倾,桡骨短缩,下尺桡关节分离,桡腕与桡尺关节失常,可引起腕部疼痛,握力减弱与前臂旋转功能受限,以及向掌侧突起的骨端还可能压迫腕管而出现正中神经或尺神经症状等。因此,须根据不同的情况,施行手术矫正畸形。

10.3.2.4.1 尺骨远端切除术

Resection of Distal Ulna

【适应证】

下桡、尺关节分离或创伤性关节炎引起腕痛和前臂旋转活动受限者。

【禁忌证】

桡骨远端严重向掌侧成角者。

【术前准备】

摄腕部正、侧位X光片,检查腕关节的活动范围。

【麻醉与体位】

臂丛麻醉。仰卧位,患肢外展于手术台旁的侧桌上。上气囊止血带。

【手术步骤】

(1)切口:沿前臂尺侧尺骨下段作纵切口,长约5cm(图1)。

(2)显露:切开皮肤及皮下组织,沿尺侧伸、屈腕肌之间分离,显露尺骨远端(图2)。

(3)切除尺骨远端:分离与尺骨远端连续的关节囊及韧带,游离尺骨头。在距尺骨远端2.5cm处于骨膜外用线锯或骨刀截断尺骨并移除远端。将近侧截骨端的锐缘修平(图3~5图)。

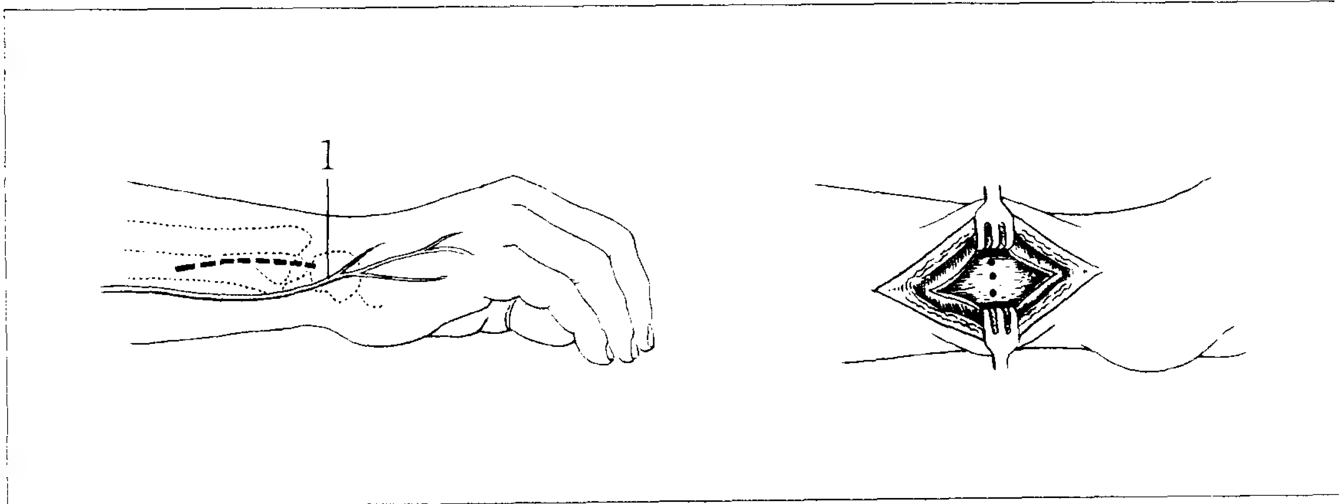


图 1

1—尺神经

图 2

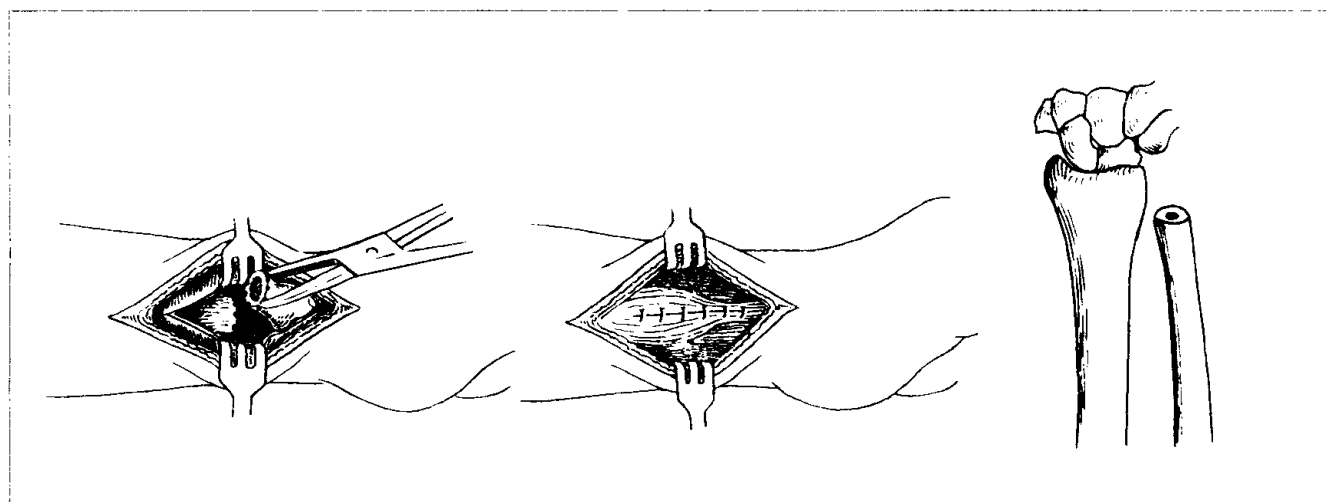


图 3　　图 4　　图 5

(4)缝合:松止血带,冲洗切口,逐层缝合。

【术中注意要点】

(1)尺骨远端桡侧必须切除彻底以免影响旋转功能。勿切断尺侧侧副韧带。

(2)分离尺骨时注意保护尺神经、血管束。

【术后处理】

不需外固定,早期主动练习活动。

【主要并发证】

由于操作不当,有时可发生尺神经损伤。

10.3.2.4.2 尺骨头部分切除及桡骨远端截骨植骨术 Campbell Operation

【适应证】

桡骨远端骨折畸形严重,关节面背倾、桡偏,桡骨短缩者。

【禁忌证】

腕部诸骨明显骨质疏松合并多个指间关节僵硬者。

【术前准备】

主动练习各指的伸、屈活动。在X光片上设计截骨及植骨的范围。

【麻醉与体位】

同尺骨远端切除术。

【手术步骤】

(1)切口:①尺骨下端尺侧纵切口长约5cm。②桡骨下端背侧纵切口,长6~8cm。

(2)显露:在尺侧切口显露尺骨头的尺侧一半。在桡骨背侧切口将桡侧伸腕长、短肌腱、外展拇长肌腱及伸拇短肌腱牵向桡侧,将伸拇长肌腱及伸指总肌腱牵向尺侧。显露桡骨畸形部位。

(3)截骨及植骨:通过尺侧切口,纵行切除尺骨头尺侧一半,长约4cm。通过桡骨背侧切口,在畸形明显处用骨刀行桡骨横行截骨,掌侧及尺侧骨皮质不完全截断,再将截骨线撑开。使桡骨远端关节面恢复正常的掌倾角和尺偏角。将取下的尺骨块修剪成背侧宽掌侧窄、桡侧宽尺侧窄的楔形,嵌于桡骨截骨线内,使其与两侧截骨面紧密接触。嵌入之骨块一般比较牢固,不需内固定(图1~图4)。

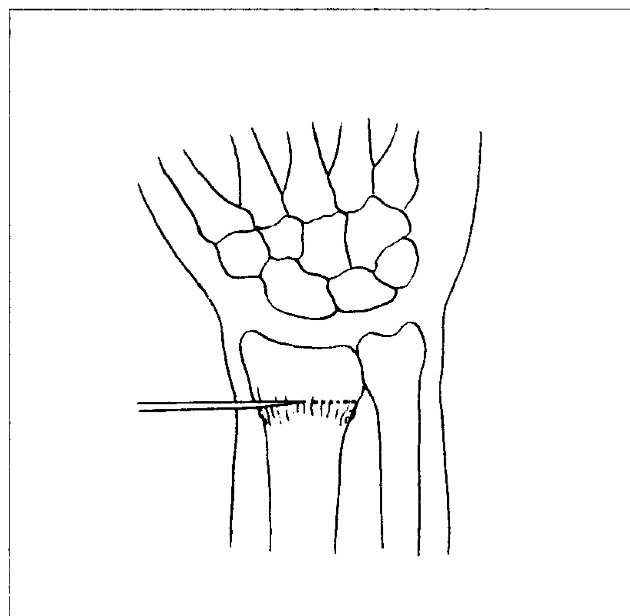


图 1

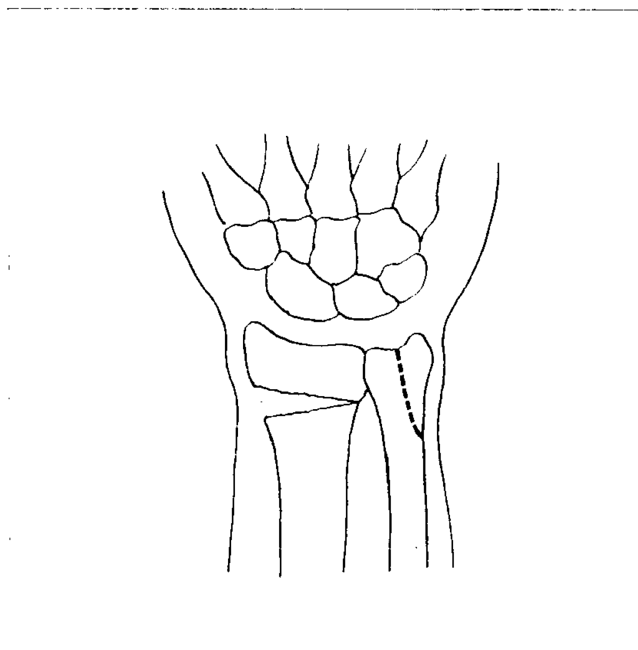


图 2

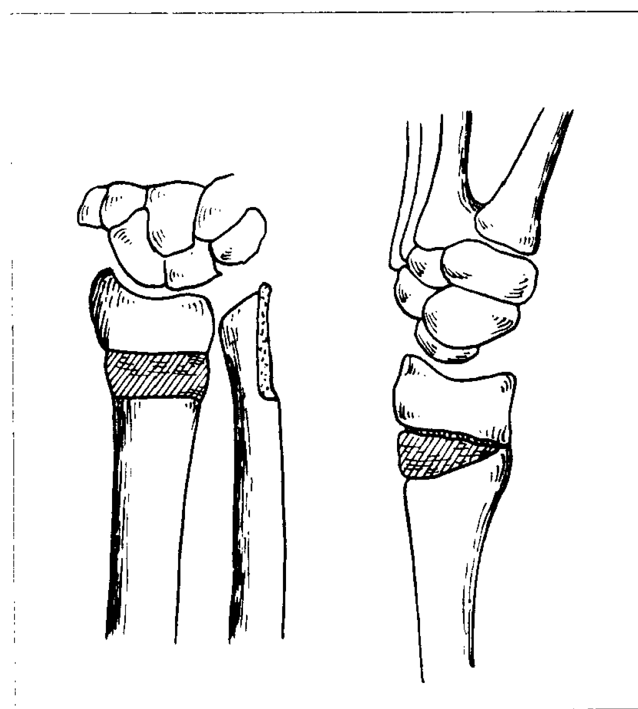


图 3 图 4

(4)缝合:松止血带,冲洗切口,止血。置引流条,逐层缝合。用短臂石膏托固定腕部轻度掌屈、尺偏位。

【术中注意要点】

(1)桡骨截骨时,掌侧及尺侧骨皮质尽量不要完全截断,以便具有一定的稳定性。

(2)植骨块修剪要合适,使之嵌入牢固。

【术后处理】

(1)早期主动练习手指伸屈活动,预防肌腱粘连及促进血液循环。

(2)切口拆线后,更换短臂石膏管型。术后6周去石膏摄X光片,根据骨折愈合情况决定是否继续外固定。

【主要并发症】

(1)植骨块移位:骨块嵌插不牢或更换敷料时腕部位置维持不当所致。

(2)腕背部肌腱粘连:早期各指主动伸、屈练习不够,可致握拳不紧。

(3)腕部骨质疏松:固定时间过长,可产生废用性骨萎缩。

(李起鸿 卢世璧 梁雨田)

10.3.3 四肢长骨干骨折畸形愈合的矫形术

Operative Correction of Malunited Diaphyseal Fracture of the Long Bones

四肢长骨干骨折畸形愈合的矫形方法,基本上取决于畸形愈合的类型及所造成的主要功能障碍。骨断端重叠造成下肢2.5cm以上短缩,主要是靠将骨折重新截断复位内固定,通过恢复其原始的解剖关系来改善功能。但骨端成角或旋转畸形是通过截骨术矫正由力线畸形造成的功能障碍,而不一定是解剖复位。单纯的旋转畸形也不一定要通过原骨折部位截骨,可用干骺端旋转截骨矫正,这更有利于骨愈合。因此,凡有上述一种或两种畸形愈合及患肢功能障碍,尤其是青壮年病人,均有截骨矫形的手术适应证。但术前必须根据X线片结合临床症状分析,明确畸形愈合的类型和患肢功能障碍情况,制定具体的手术方案。

10.3.3.1 肱骨干骨折畸形愈合矫形术

Correction of Malunited Fractures of Shaft of the Humerus

【适应证】

肱骨干骨折旋转或明显成角畸形愈合者。

【禁忌证】

肱骨中下1/3骨折畸形愈合伴有明显骨质疏松者(矫形后易发生骨不连)。

【术前准备】

根据正、侧位X光片,设计截骨范围。备6孔普通或加压钢板,克氏针。备血200～400ml。

【麻醉与体位】

臂丛麻醉或全麻。仰卧位,患肢置于胸前。

【手术步骤】

(1)切口:上臂外侧纵切口,长约10cm。

(2)显露:切开皮肤及皮下组织,在肱二头肌与肱三头肌之间分离达肱骨干外侧。在切口远端,于肱桡肌与肱肌之间找到桡神经,用橡皮条牵开保护。纵行切开骨膜,显露骨折畸形愈合部位。

(3)截骨及固定:如骨痂尚不牢固,可切除多余的骨痂备植骨用。在原骨折部位,用骨刀轻轻凿开。如愈合坚固的成角畸形,可作楔形截骨。钻通骨髓腔,将两骨折端解剖复位,纠正畸形。用6孔钢板固定,两骨折端需接触紧密,在截骨线周围植骨(图1A、B)。

(4)缝合:冲洗伤口,彻底止血,放置引流条,逐层缝合。

【术中注意要点】

(1)骨膜不可剥离过多,以免影响血液循环,发生骨不连。截骨线周围必须植骨。

(2)注意保护桡神经,牵拉宜轻柔。

(3)止血宜彻底,置引流条。

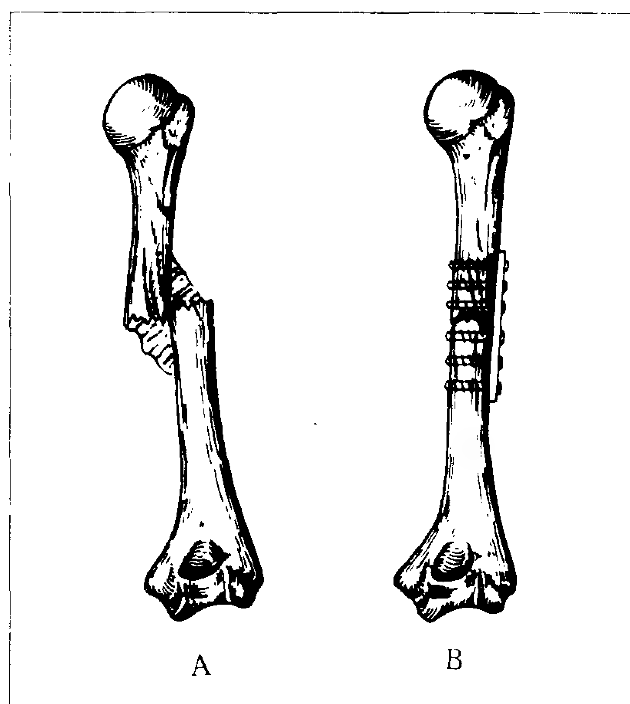


图 1
A—术前;B—术后

【术后处理】

(1)患肢用三角巾悬吊。24～48h更换敷料,拔除引流条。

(2)术后两周开始适当活动肩、肘关节,防止关节僵硬。

【主要并发症】

(1)神经损伤:主要是伤及桡神经,因肱骨中下段骨折后可能使桡神经移位,被粘连在瘢痕组织内,分离时容易损伤。故在显露时切不可在瘢痕组织内盲目分离,而应先由正常组织内找到桡神经,再向骨折部位分离。

(2)骨不连:尤其发生在肱骨中、下1/3交界部位的骨折畸形愈合,血循环较差,若术中骨膜剥离又较多,很可能发生骨不连。故术中骨膜剥离尽量减少到最低限度,截骨面对合要严密,同时必须植骨。

10.3.3.2 尺、桡骨干骨折畸形愈合矫形术

Correction of Malunited Fractures of Shaft of Radius and Ulna

【适应证】

尺、桡骨骨折畸形愈合，明显影响前臂旋转功能者。

【禁忌证】

骨折畸形愈合部位有贴骨瘢痕血循环不良者。

【术前准备】

备4孔加压钢板2块，髂部取骨处备皮。

【麻醉与体位】

臂丛麻醉。仰卧位，患肢外展于手术台旁小桌上，上气囊止血带。

【手术步骤】

(1)切口：以尺、桡骨畸形处为中心，分别于前臂尺、桡侧作纵切口，长8～12cm。

(2)显露：尺骨全长都在皮下较容易显露。显露桡骨时，通过桡侧伸腕长、短肌间隙达旋后肌与旋前圆肌的止点及屈拇长肌的起点。剥离上述肌纤维，显露桡骨干。将桡侧伸腕短肌、伸指总肌及旋后肌的止点一同向背侧尺侧牵开，将桡侧伸腕长肌与肱桡肌牵向掌侧。这样可避免损伤桡神经深支。

(3)截骨、固定及植骨：分别凿开尺、桡骨骨折畸形愈合处，打通骨髓腔，试行复位。当两骨长度相等，骨折端接触紧密时上钢板固定。可先固定尺骨，将选好的钢板中部对准截骨线用螺丝钉固定。用同样方法固定桡骨，注意纠正旋转畸形，两骨的截骨线除骨间膜面附近均需植松质骨(图1)。

(4)缝合：松止血带，冲洗伤口，止血。置引流条，逐层缝合两个切口。用长臂石膏托固定前臂于功能位。

【术中注意要点】

(1)避免神经损伤尤其是显露桡骨时，应在肌间隙进入，如发现两肌之间有横行的索条，切不可盲目切断。

(2)在缝合切口前一定放松止血带，彻底止血，防止术后发生肿胀，导致筋膜间隙综合征。

(3)植骨时避开骨间膜，以免晚期形成骨桥影响前臂旋转功能。

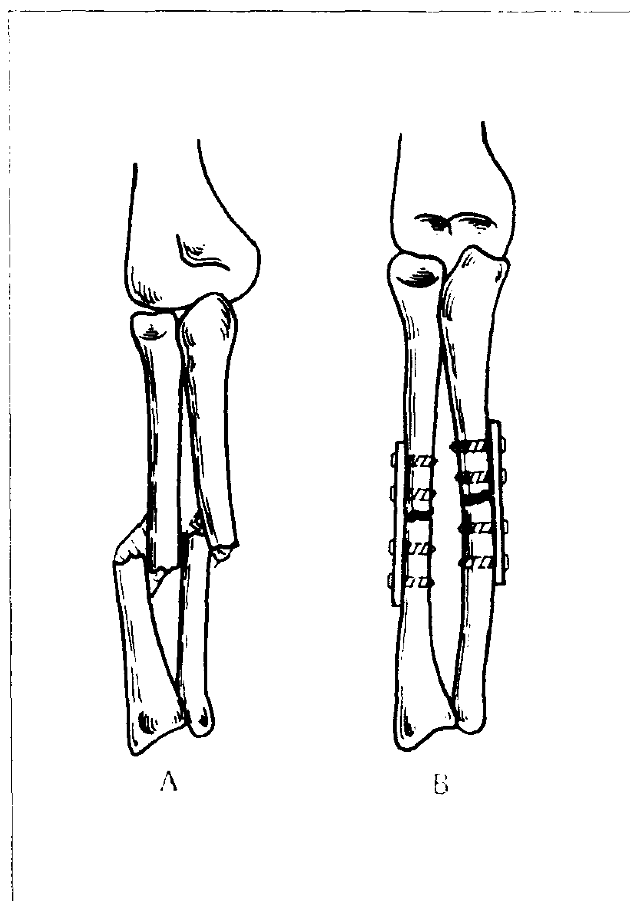


图 1

A—术前；B—术后

【术后处理】

(1)术后24～48h更换敷料，拔除引流条。

(2)早期进行手指的自主伸、屈活动，促进血液循环，减轻肿胀。

(3)术后4～6周拆去石膏托，逐渐练习肘关节功能。

【主要并发症】

(1)桡神经深支损伤：骨折畸形愈合部位瘢痕粘连，正常解剖层次改变，在分离时易伤及桡神经深支。

(2)前臂筋膜间隙综合征：术中软组织剥离较多，止血不彻底，或缝完切口后松止血带及石膏固定过紧等均可诱发筋膜间隙综合征。

(3)晚期骨间膜骨桥形成：多因尺、桡骨骨折发生在同一平面，骨间膜破坏严重或植骨块进入骨间膜等引起。

10.3.3.3 股骨干骨折畸形愈合矫形术

Correction of Malunited Fractures of Shaft of the Femur

股骨干骨折后，由于初期处理不当，可出现向后或侧方成角，旋转等畸形愈合，严重影响下肢功能，需进行矫形手术。

单纯的旋转畸形愈合可用股骨髁上旋转截骨术矫正。

10.3.3.3.1 股骨干骨折畸形愈合矫形髓内针固定术

Correction of Malunited Fractures of Shaft of Femur with Intramedullary Nail

【麻醉与体位】

硬脊膜外麻醉或腰麻。取侧卧位，健侧在下，患侧在上。

【手术步骤】

（1）切口：用大腿后外侧切口，以骨折畸形愈合处为中心。沿髂胫束之前缘切开浅筋膜和阔筋膜（图 1），显露股外侧肌之后部，纵形剥离后向前侧牵开。沿外侧肌间隔之前面继续进行分离，即可显露出骨折畸形愈合部（图 2）。按术前设计切除的楔形骨块，用骨刀刻划出以凸侧为基底、凹侧为顶的楔形。

（2）截骨：在已刻划出的楔形边线上，用骨钻先钻数个骨孔穿透两侧皮质骨，其后用骨刀按骨洞排列的方向作楔形截骨。

（3）逆行性穿髓内针，复位与固定：凿通骨端髓腔。按逆行性髓内穿针法与步骤，先将髓内针逆行经大转子凹部穿出体外（图 3）。其后用持骨钳结合手法将骨折复位，矫正旋转畸形后即可把髓内针锤送入远侧骨段髓腔内（图 4）。髓内针下端应达股骨髁上平面。骨折部植放松质骨以促进骨愈合。

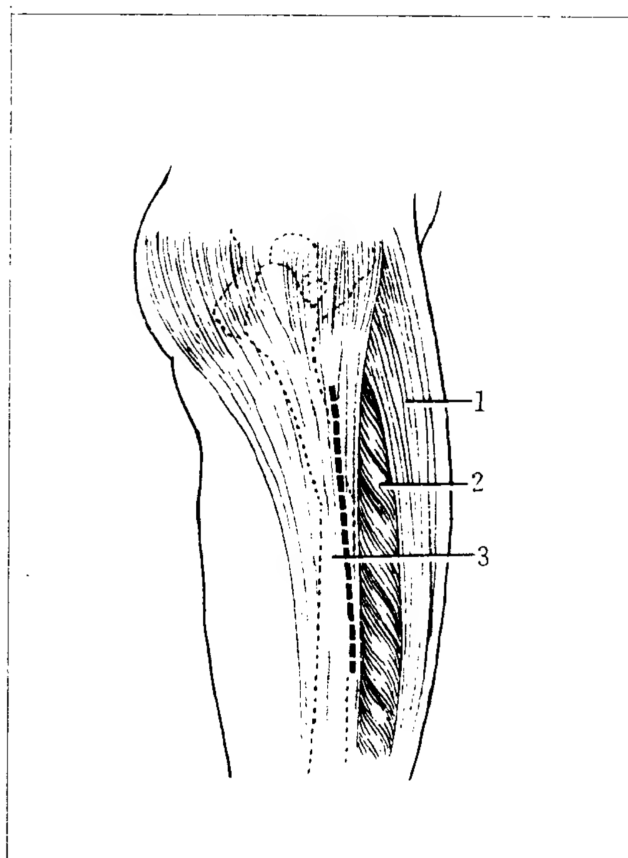


图 1

1—股直肌；2—股外侧肌；3—髂胫束

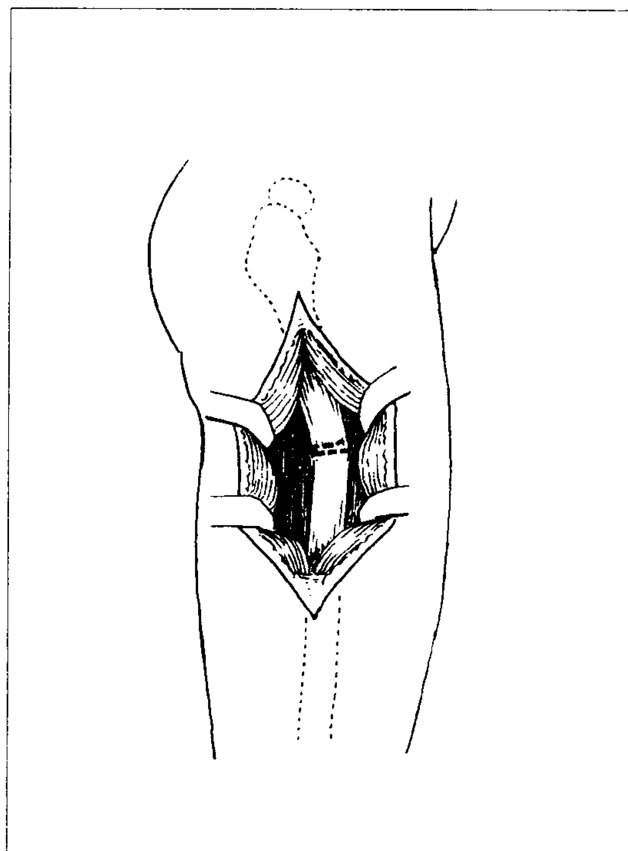


图 2

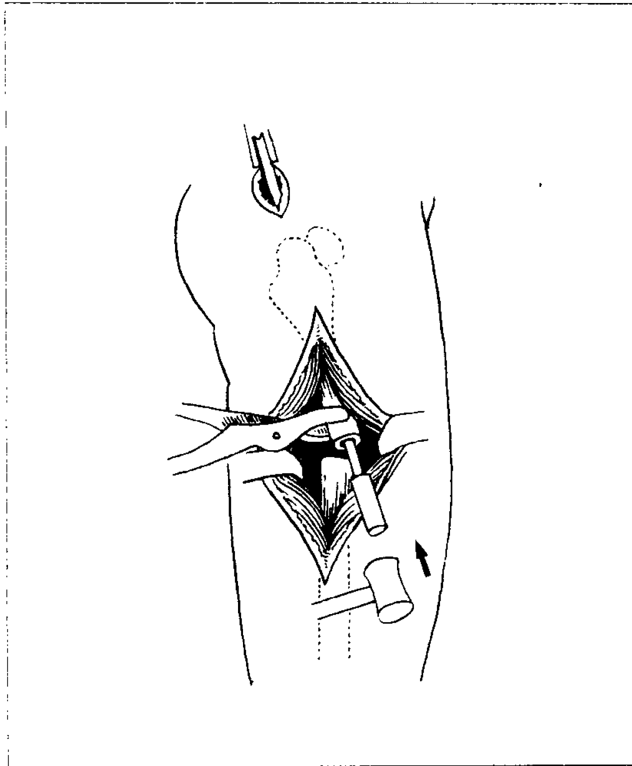


图 3

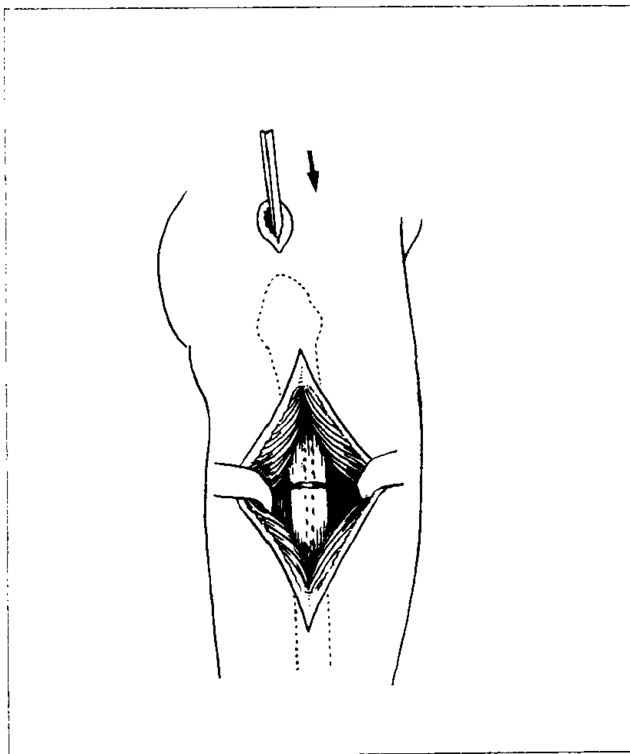


图 4

（4）缝合：冲洗伤口，止血。缝合上、下两切口。

【术后处理】

与新鲜股骨干骨折髓内针内固定术同。

10.3.3.3.2 股骨干骨折畸形愈合矫形加压钢板内固定术

Correction of Malunited Fractures of Shaft of the Femur Compression plate

【适应证】

股骨干中段骨折畸形愈合者。

【禁忌证】

严重骨质疏松及局部组织血循环不良者。

【术前准备】

备 8 孔或 10 孔加压钢板。全血 400～800ml

【麻醉与体位】

硬膜外麻醉。仰卧位。患侧臀部垫高 30°。

【手术步骤】

（1）切口：以畸形部位为中心，作大腿后外侧切口，长 12～15cm。

（2）显露：切开皮肤、皮下组织及髂胫束。沿后外侧肌间隔的腱膜锐性剥离股外侧肌并将其向前牵开，显露骨折畸形愈合处。

（3）截骨、复位及固定：用骨刀去除过多的骨痂备用。沿骨折愈合处轻轻凿开，如为成角畸形愈合又很坚固者可行楔形截骨。在手法牵引下，用骨刀撬拔两骨折端，利用杠杆作用复位。有时复位困难，可将周围瘢痕组织进一步松解。骨折复位后，注意纠正旋转畸形。上加压钢板固定，将多余的骨痂剪成碎块或取髂骨植于骨折线周围（图 1A、B）。

（4）缝合：冲洗伤口，尤其清除干净散落在软组织内的碎骨片，以免晚期软组织内骨化。彻底止血，置橡皮引流条，分层缝合。

【术中注意要点】

（1）尽量减少骨膜的剥离，以免影响血循环发生骨不连。

（2）操作要轻柔，注意保护内侧的血管及后侧的坐骨神经。

（3）加压钢板要与股骨紧贴，螺丝钉尖端

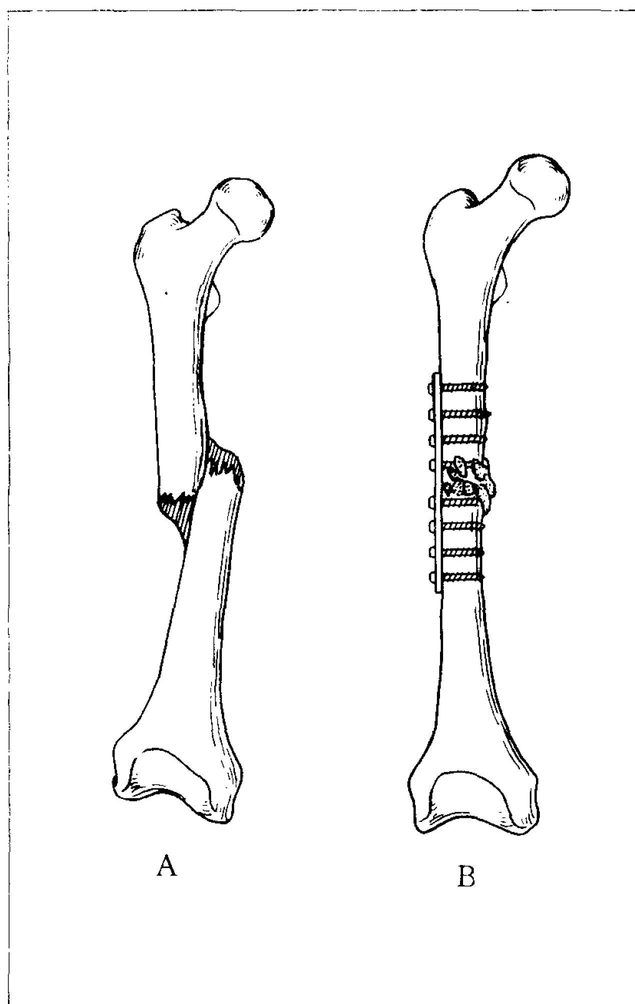


图 1
A—术前;B—术后

应刚好通过对侧骨皮质。

(4)截骨线周围一定要植骨。

【术后处理】

(1)患肢抬高,外展中立位,可用皮牵引维持。术后24~48h更换敷料,拔除引流条。

(2)主动作下肢肌肉收缩,促进血循环及预防下肢深静脉栓塞。

(3)术后4~6周可扶双拐活动,患肢不负重。

【主要并发症】

(1)损伤神经血管:比较少见。主要是骨折畸形愈合与周围粘连,术中操作不细所致。

(2)膝关节粘连:切口选择不当,如前外侧或外侧切口损伤肌肉较多甚至损伤髌上囊,导致膝关节活动受限。

(3)骨不连:术中骨髓腔未打通,硬化骨去除不够,骨膜剥离太多或未植骨等均可导致截骨部位发生骨不连。

10.3.3.2 胫腓骨干骨折畸形愈合的矫形术

Operative Correction for the Malunited shaft of Tibia and Fibula

胫骨干骨折畸形愈合造成的功能障碍,主要是由于侧方成角和旋转畸形所致。胫骨侧方成角,特别是向内、外后成角超过5°,内旋超过10°,或外旋超过15°,均有手术指征。如不及时矫正侧方成角畸形,则因踝关节面承重不平衡而并发创伤性关节炎。

【麻醉与体位】

硬脊膜外麻醉或腰麻。仰卧位,患肢小腿用枕垫高。

【手术步骤】

(1)截断腓骨:在小腿后外侧以腓骨畸形愈合处为中心,沿腓骨作4cm长切口,经趾伸肌和腓骨长、短肌之间显露腓骨,并在腓骨畸形愈合处截除腓骨1~2cm。

(2)截断胫骨,矫正畸形:以胫骨畸形愈合处为中心,在小腿前外侧作弧形切口(图1)。根据术前测量设计,用骨刀先刻划出意欲切除的楔形骨块大小(图2)。沿刻线钻数个骨洞,而后用骨刀按骨洞排列方向切下楔形骨块,手法矫正畸形,使骨断端复位。

(3)骨断端固定:用钢板内固定,骨折端周围植松质骨(图3)。也可采用骨外固定,术后发现骨端对位不满意时,可再调整是其优点,方法见胫骨干骨折不愈合加压外固定术。

(4)缝合:松解止血带,止血。冲洗伤口,分层缝合切口。

【术后处理】

与胫骨干骨折不愈合手术后处理同。

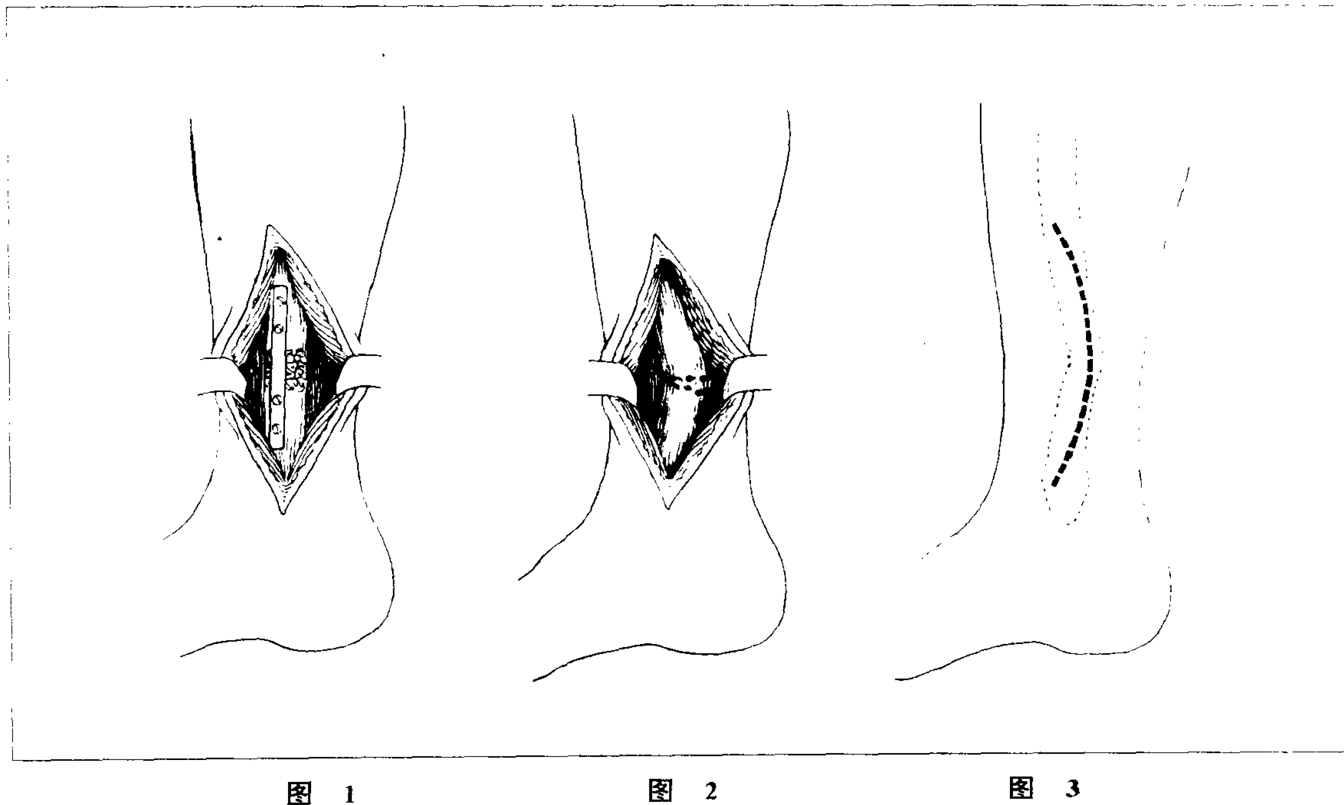


图 1　　图 2　　图 3

（李起鸿　梁雨田）

参考文献

1 李起鸿，等．四肢长骨干骨不连接的治疗．解放军医学杂志 1985；(2)：106.
2 李起鸿，等．加压外固定治疗骨折不连接（附 22 例报告）．中华骨科杂志 1987；7：247.
3 李起鸿，等．下肢短缩伴骨不连与骨缺损患者的加压外固定与肢体延长治疗．中华外科杂志 1990；(3)：161.
4 蔡汝宾．股骨干骨折不愈合 34 例分析．中华骨科杂志 1983；(3)：148.
5 王亦璁，孟继懋，郭子恒．骨与关节损伤．第二版．北京：人民卫生出版社，1990：134～174
6 天津医院骨科．临床骨科学（一）创伤．第一版．北京：人民卫生出版社，1973：215.
7 贾连顺．小儿孟氏骨折 144 例报告．中华外科杂志 1981；19：331.
8 刘玉杰，等．陈旧性孟氏骨折（14 例治疗体会）．解放军医学杂志 1990；15(3)：208.
9 朱玉奎，等．儿童陈旧性孟氏骨折的手术治疗．中华骨科杂志 1992．12(6)：422.
10 Weber BG and Brunner C. The treatment of nonunion without electrical stimulation. Clin Orthop 1981；161：24
11 Campbell's Operative Orthopaedics. 7th editon. C. V Mosby Company，1987：2015～2113.

11 显微外科

Microsurgery

显微外科是60年代初发展起来的一门新的学科，近30年来，在我国骨科领域内发展较快，在小血管吻合技术、显微外科器械以及基础理论研究等方面做了大量的工作，临床应用日趋广泛，显微外科技术不断提高。特别是对四肢骨与软组织缺损的修复，开辟了一个新的途径，与传统方法相比，具有手术次数少，痛苦小，疗程短和疗效满意等优点。但也应看到本身的缺点，如手术操作复杂，难度较大，技术要求高，需掌握显微外科技术和具备一定的条件，手术时间也较长，具有一定的失败率，一旦手术失败，将会对下一步治疗带来一些困难，因此，应严格掌握手术适应证。

11.1 显微外科基本技术

Basic Technique of Microsurgery

11.1.1 显微血管吻合术

Microvascular Anastomosis

直径小于2mm的血管均应在手术放大镜或手术显微镜下操作，以提高通畅率。显微血管的吻合可分缝合法、套管法、粘合法、机械法和热凝法等五种方法。目前仍习惯用缝合法进行吻合，因为操作时所需器械简单，操作方便，术后通畅率高。缝合法有端端吻合，端侧吻合及侧侧吻合三种，端端吻合比较常用。

11.1.1.1 端端吻合法

End-to-End Vascular Anastomosis

(1)血管断端的显露和游离：对直径大于1mm的血管，可先在肉眼下进行显露和游离，然后在手术显微镜下进一步游离。将准备进行血管缝合处附近的细小分支用双极电凝器在距血管2mm处电灼后切断，或用8-0尼龙线结扎后切断。

血管断端从周围组织中游离出来的长度最好是1～3mm。血管断端游离较长，有利于两断端靠拢，游离过短则不利于血管断端靠拢，也不利于血管对合器的翻转。

血管显露游离后如发生血管痉挛，则可

用1%利多卡因棉片湿敷，以解除痉挛。游离出的血管端应加以保护，可用肝素盐水冲洗或用湿棉片覆盖。

(2)放置血管夹或血管对合器：血管游离后，应先用血管夹阻断血流，避免出血和局部积血影响操作。再用对合器将血管断端靠拢，以便在无张力下进行缝合。血管夹夹持血管的方向应与血管纵轴垂直。应以血管夹夹片的中1/3段夹持血管。夹持偏前时血管易滑脱，偏后则不利于血管夹翻转。血管夹夹持位置最好能距断端5mm左右。

(3)剪除血管断端外膜组织：血管缝合时，断端邻近的外膜如进入管腔，易形成血栓。故应将其剪除，剪除方法是：将血管断端周围的结缔组织剪除后，用血管镊夹持断端的外膜，沿血管纵轴向断口方向牵拉，再用显微剪将过长的外膜剪除，任其自然回缩后，可清楚地显露出断端血管腔。外膜的剪除程度以不影响血管吻合为准，不必将断端外膜完全切除（图11-1-1）。

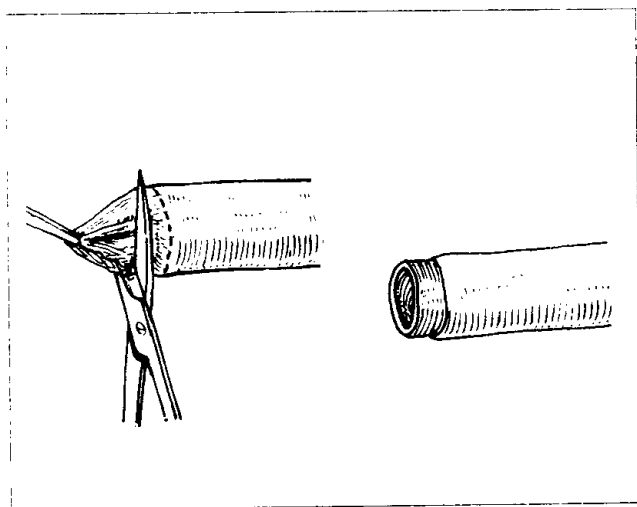


图11-1-1 修剪血管外膜

(4)血管断端的冲洗及扩张：血管断口管腔显露后，肝素盐水冲洗吻合口，检查血管内膜有无飘浮现象。静脉无血时，血管的前后壁常贴在一起，可用肝素盐水冲洗断口使管腔扩开。

动脉断端如有痉挛，可用显微手术镊的尖端探入管腔内轻轻扩张。小血管痉挛时可用1%利多卡因湿敷，一般不必用水压扩张法。以免损伤血管内膜。如动脉断口稍有痉挛，则不必扩张，待缝两针后将缝线向反方向稍加牵引，即可达到扩张的目的。

(5)缝合操作方法：将双头无创伤缝线由中部剪开，缝针的线不宜过长。术者左手持镊，右手握持针器。持针器头部夹住无创伤缝针的中部。进针时缝针尖端的纵轴应与血管壁成60°、90°，进针用力方向与针尖的纵轴方向相同，针尖穿过血管壁后立即转为与血管纵轴相平行的方向由断口穿出。再由对侧血管腔内进针，由内向外穿出血管壁。左手用手术镊轻压血管壁，使针易于穿出。进针时应注意保持两侧进针处的血管边距相等。第一针和以后各针之间应注意保持针距均匀。在缝合全过程中，应特别注意切勿缝及对侧血管壁。避免缝及对侧血管壁的方法为：①将进针附近的两侧缝线轻轻牵引，提起前侧血管壁。②进针穿过血管壁后减小针尖与血管壁之间的角度，使针尖在半透明管壁下清楚可见。③针尖穿过一侧血管壁后，从吻合口处穿出去，将血管壁提起，证实未穿及后侧血管壁时，再继续缝对侧断端血管壁。④如怀疑针已穿及后壁时，应将针留在血管壁中，将血管壁翻转180°，由后侧观察。如证实确已穿及后壁时，则将针拔出，重新进针。

每当缝针穿过血管壁后，术者即将持针器放松，使针留在血管壁上，由助手进行拔针。这样又避免扭弯缝针。拔针后轻轻牵拉缝针，直到在显微镜视野中看到线尾为止，线尾长度不应超过20mm。在靠近线尾处打结。打结不宜过紧，每针打三个结，应打平结。剪线时应注意需进行牵引的缝线线头要留长一些，不牵引的缝线则留1～2cm的线头，以免结松开（图11-1-2）。

(6)缝合的顺序：缝合小血管的顺序是先缝合固定的牵引线，然后在牵引线之间再行间断缝合。术者应根据血管口径和管壁厚度

大致计划一下，在何处缝合牵引线，每针的边距及针距应是多少，共需要缝合多少针，做到心中有数。

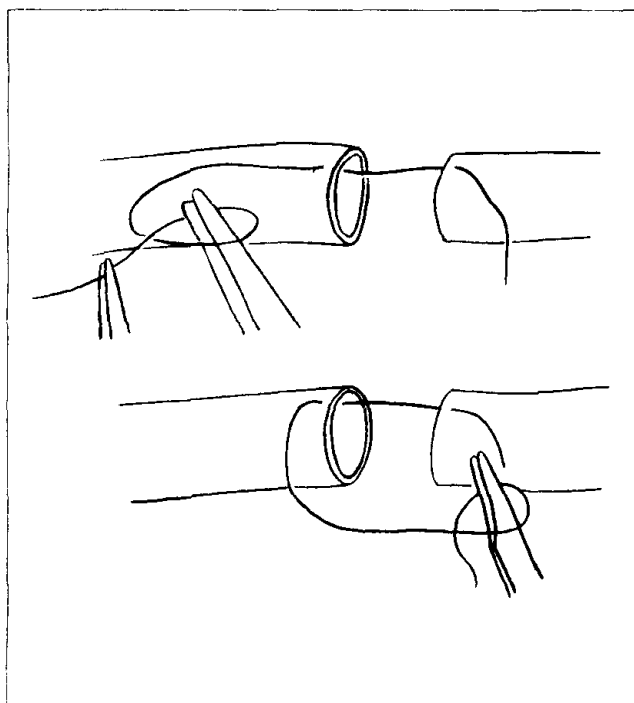


图 11-1-2 小血管缝合

①两点牵引缝合法：先在 12 点处缝合第 1 针。在 6 点处缝合第 2 针。两牵引线间进行中点缝合或等分缝合。由于两点牵引使血管断口前后壁相贴。在缝合第 3 针时应特别注意勿缝及后侧血管壁。在缝合第 4 针时则将第 3 针轻轻上提起后再进针，比较安全，前侧血管壁缝合后，翻转血管管夹及对合器，以同样方法缝合血管后侧壁(图 11-1-3，图 11-1-4)，

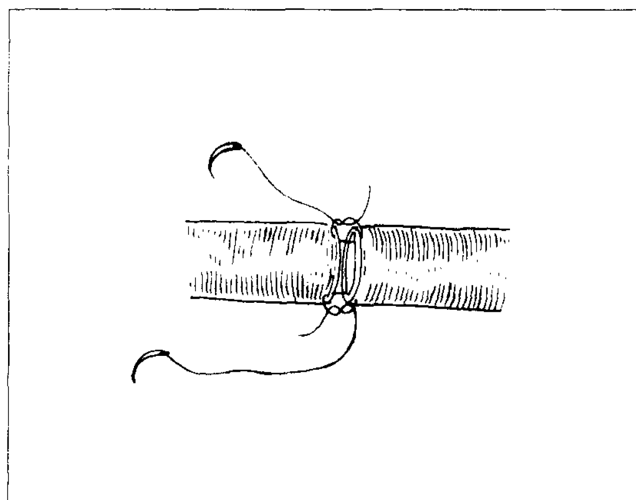


图 11-1-3 先在 12 点和 6 点各缝合一针

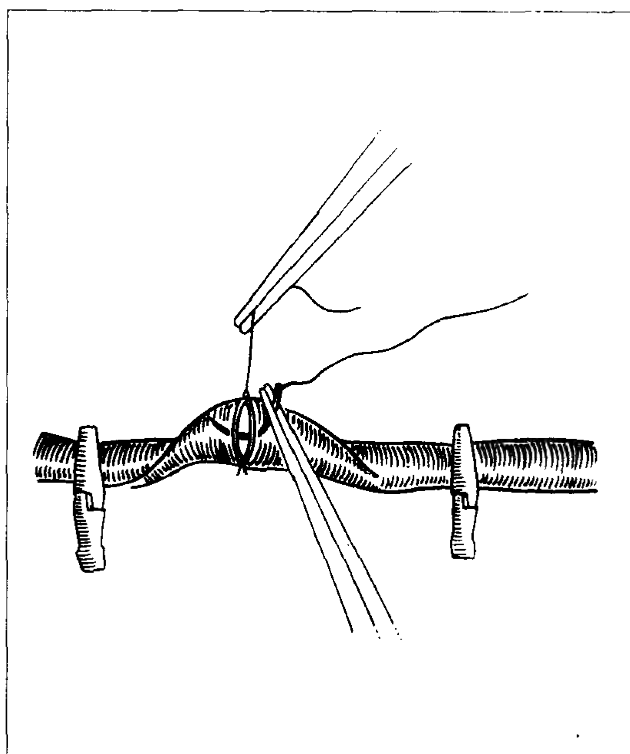


图 11-1-4 再缝合血管后壁

②三点牵引缝合法：在两吻合血管口缘的 0°、120°及 240°的方向各缝一针(图 11-1-5)。三点牵引缝合法有三个方向的牵引线，可防止缝到对侧管壁上，特别适于管壁很薄的静脉的缝合。但针距不易掌握，定点难于准确。两点牵引缝合法针距较均匀。

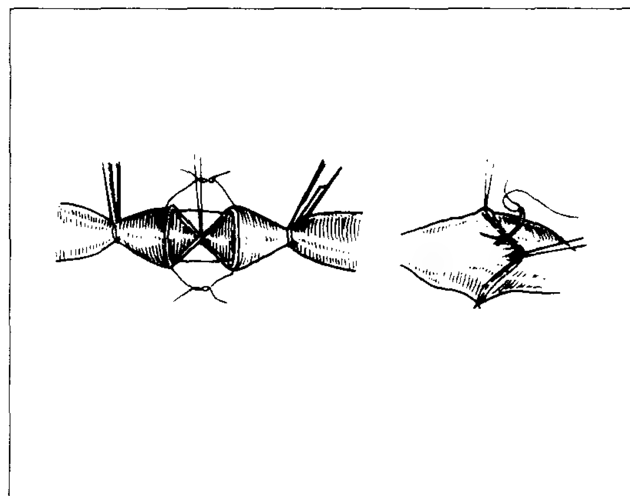


图 11-1-5 三点牵引缝合

(7)血管口径不同的缝合法：吻合血管的组织移植，在移植组织上的血管口径与受区血管口径常不一致，术者应根据具体情况采

取不同处理方法，以保证血流通畅，现介绍几种不同缝合方法：

①等弧端端缝合法：两条血管口径相比在1∶1.5的范围内，可采用等弧度端端吻合(图11-1-6)。血管口径较大的吻合口针距宽一些，血管口径较小的吻合口针距窄一些，但两者针距弧度相等。这样可使大口径的吻合口缩小，小口径的吻合扩大，使两个口径不等的血管达到端端吻合。

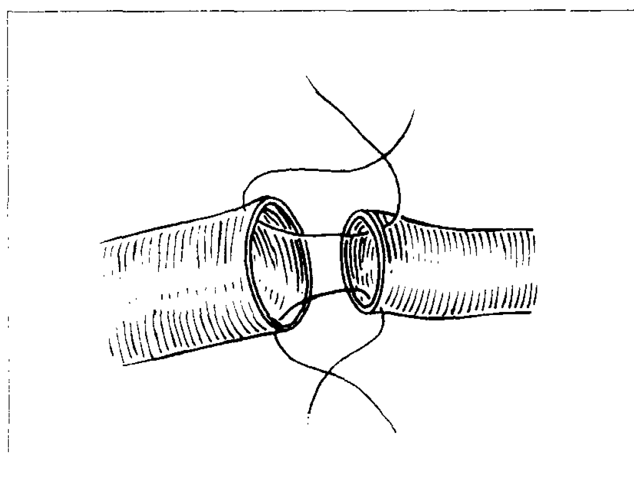


图 11-1-6 等弧端端吻合

②斜口端端缝合法：两条血管口径相差在1∶1.5以上时，可将较细的血管吻合口剪成斜面，以增加血管端周径，再与口径较大的血管行端端吻合(图11-1-7)。

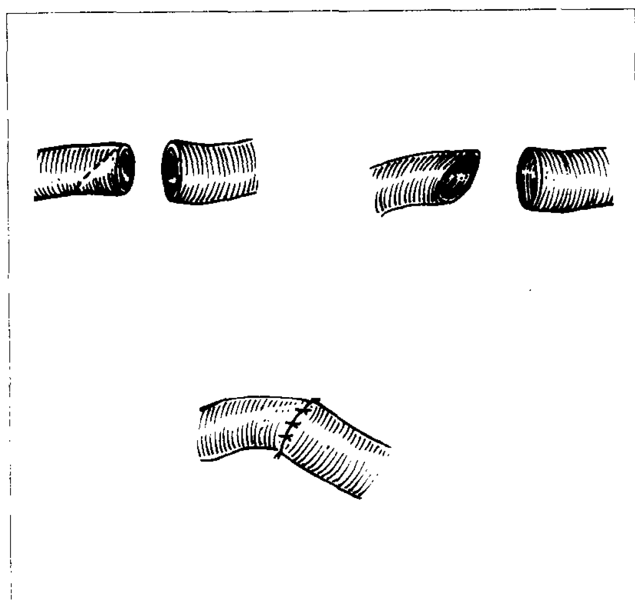


图 11-1-7 斜口端端吻合

③侧裂口端端缝合法：两条血管口径相差1.5倍以上时，也可将较细血管端的侧缘剪成裂口，裂口呈半圆形或半椭圆形，以增加吻合口的周径，使之与口径较大的血管行端端吻合(图11-1-8)。

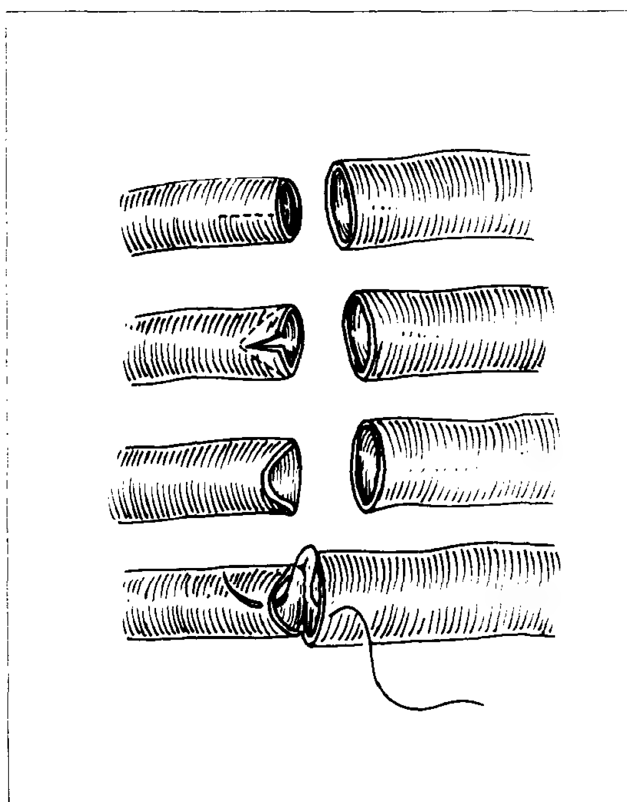


图 11-1-8 侧裂口吻合

④杈口对端缝合法：对于有分支的血管与另一血管端缝合时，为了增加血管吻合口周径，并尽可能避免牺牲血管的长度，可利用分支基底部的血管壁膨出部分，剪成喇叭口形，与另一血管行端端吻合(图11-1-9)。

⑤斜坡缩口对端缝合法：当两条血管口径相差很大时，例如超过1∶3或1∶4时，很难行端端缝合。又无法选择端侧缝合，此时可采用斜坡缩口端端缝合(图11-1-10)。斜坡部分采用间断褥式缝合或连续缝合。

(8)套叠对端缝合法：是将一端血管的吻合口伸入另一端血管的管腔内，完成血管吻合(图11-1-11)。由于吻合时只需缝合2～3针，因此加快了吻合速度。

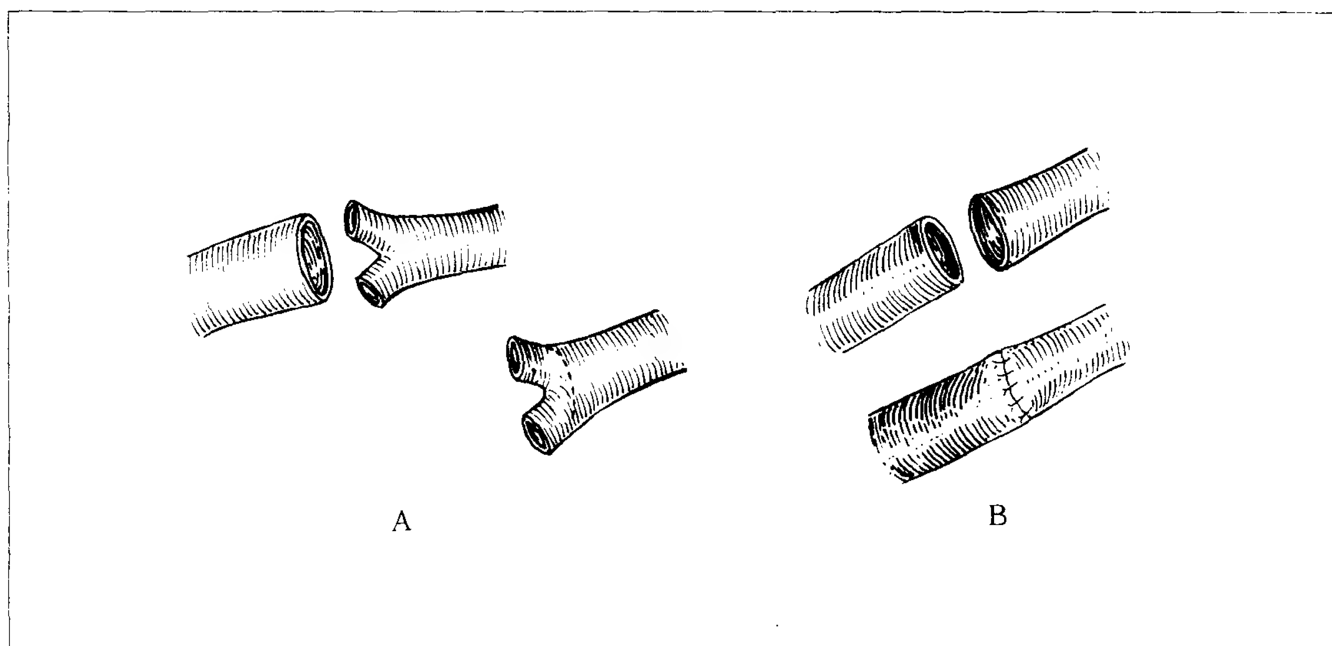


图 11-1-9 杈口对端吻合

A－切除血管分支部，保留基底部；B－两血管端对端缝合

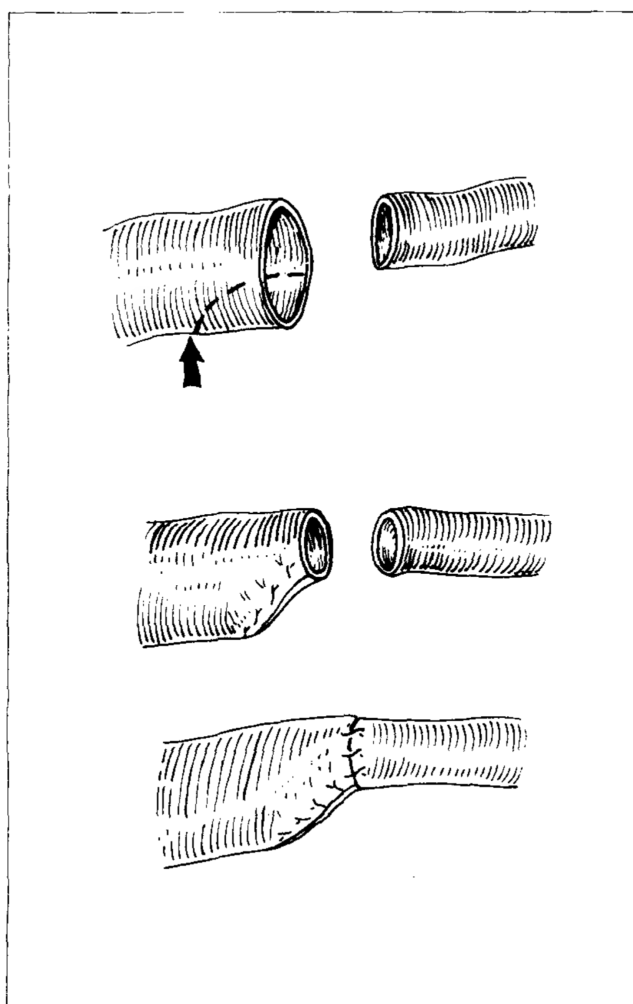


图 11-1-10 斜坡缩口对端缝合法

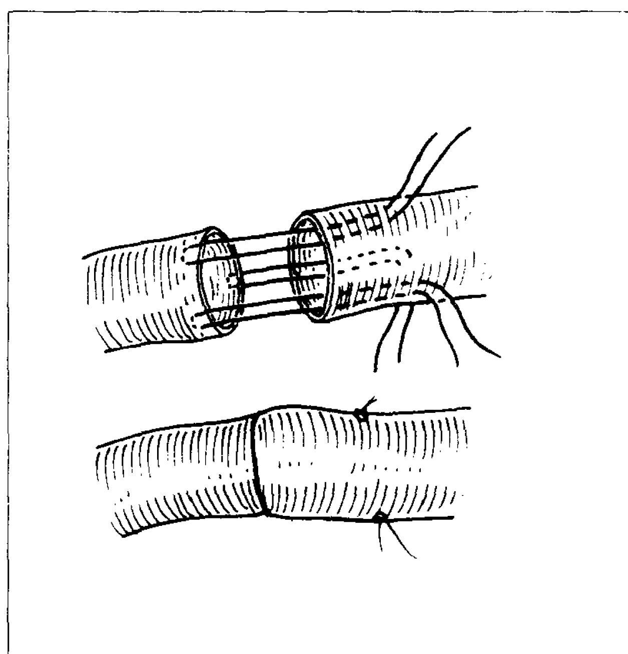


图 11-1-11 套叠吻合

(9)缝合血管后，检查吻合口的缝合是否满意，除留两根牵引线外，剪短其余线头，将血管对合器放平。在显微镜下观察，先放松血流方向远侧端的血管夹，让远端血管内的血流缓慢返流，经过吻合口，充盈血管。如血流止于吻合口，不再流动，则表明缝合处有梗阻因素；如血流十分缓慢充盈近侧段，也说明缝

合处有不通畅的因素，均应予以解除。待血管充盈后，放开近端的血管夹。合乎要求的血管缝合常不漏血或稍漏血，用等渗盐水棉片轻压迫缝合处数分钟即可止血。如缝合口有严重漏血，则应重新上止血夹阻断血流，在漏血处补缝一针。

11.1.1.2 端侧缝合法

End-to-Side Vascular Anastomosis

血管断端口径相差过大，或受区血管十分重要不允许切断行端端缝合时，可考虑采用本法。端侧缝合后改变了血流的方向、速度和流量。易出现涡流现象，血流减慢。影响供血，易形成血栓。端侧缝合，其血管的角度和吻合口形状和大小，均影响血流状态，一般认为与主干血管呈45°时，不影响血流方式，90°时，则发生涡流。因此端侧缝合血管的夹角应尽量小些。不要在主干血管壁上作纵切口，因为纵切口后，血管壁的弹性会使血管自然闭合或狭窄，容易造成吻合口的狭窄或起到瓣膜作用，为了使血流较好，其方法是将开口处剪成椭圆形裂口。此裂口应略大于供区血管吻合周径，裂口的制作，可用显微血管镊子提起血管壁，先去除外膜，再用显微血管剪刀，在侧壁上剪出椭圆形裂孔，也可用7-0或8-0无创伤缝针，在血管侧壁上缝合一针作为牵引，提起血管壁，再用显微血管剪刀在侧壁上剪出椭圆形裂孔。

端侧缝合法可根据情况采用二定点牵引缝合法（图11-1-12）或顺序缝合法（图11-1-13）前法适用于前后血管壁易显露的情况；后法可用于血管后壁不易显露的病例。此法是缝合血管后壁中点，然后再顺序缝合后壁及前壁。

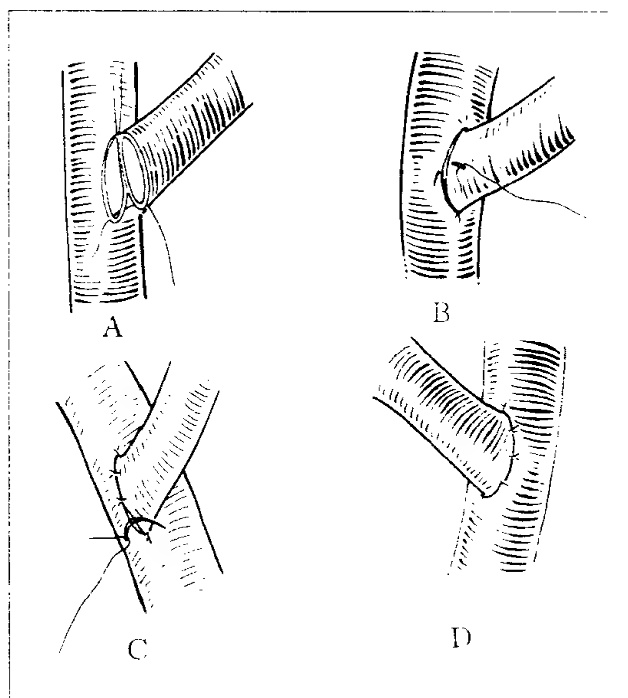


图 11-1-12 端侧二定点吻合

A—先缝最远与最近两针；B—中点缝合第三针
C—缝合前侧壁；D—翻转后缝合后侧壁

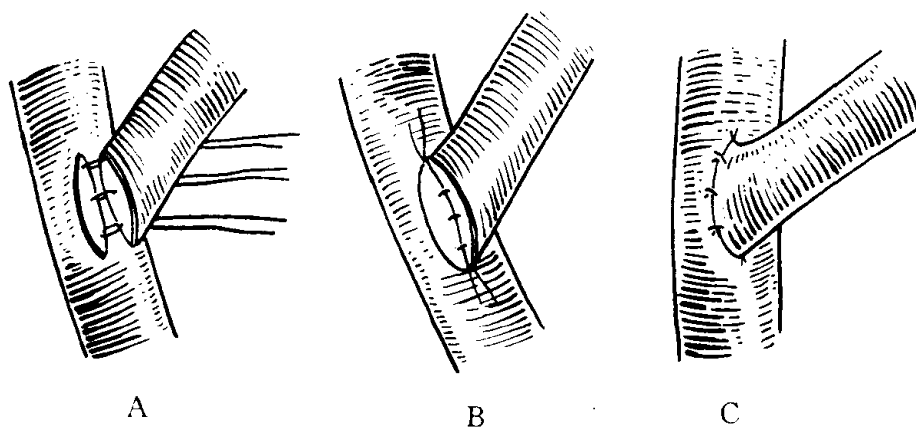


图 11-1-13 端侧顺序吻合

A—用双头针先缝合后侧壁中央一针，向两侧缝合邻近两针
B—缝最近及最远两针；C—再缝合血管前壁

11.1.1.3 小血管移植
Microvascular Grafting

在显微血管外科中，小血管移植是常用的手术方法。由于静脉取材方便，切除静脉后对肢体影响较小，所以一般均采用静脉移植，而很少行小动脉移植。静脉移植的操作方法如下。

（1）切取静脉的选择：多选用非手术肢体正常浅静脉进行移植。有时也选用手术野附近的浅静脉，但以不影响手术肢体血管回流为原则。很少取损伤动脉的伴行静脉进行移植。

（2）切取静脉的直径：一般选用的静脉其直径应等于或略小于需行修补的动脉直径。为避免因手术操作引起静脉痉挛而测量不准。最好在移植静脉显露而尚未游离之前，即进行测量。

（3）静脉切取的长度：如移植的静脉切取过短，缝合后会因张力而使静脉变扁；切取过长；则血管纡曲，影响血流。切取长度可略长于血管缺损长度，在移植缝合之前不予剪裁。将移植静脉一端与损伤血管缝好后，轻轻牵引静脉的另一端。按照血管缺损长度将静脉剪断，再进行另一端的缝合（图 11-1-14）。

（4）移植静脉的处理：将移植静脉的分支用 8-0 缝线结扎。用肝素等渗盐水冲洗管腔。如静脉有痉挛时，可用液压扩张法，但压力切不可过大，否则损伤内膜，极易发生血栓。

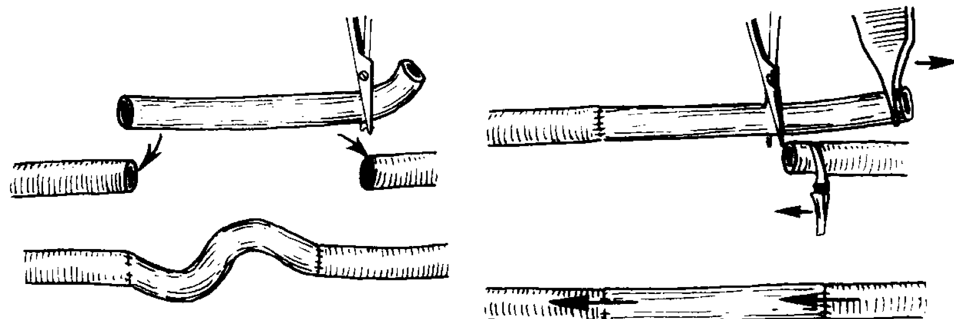


图 11-1-14 静脉移植

（5）静脉移植缝合：用静脉移植修补动脉时，应将其近心端和远心端倒置，以免静脉瓣阻挡动脉血流。缝合时多采用端端缝合法，应避免移植静脉发生扭转。待两端吻合口均缝合后，同时放松两端的血管夹。如开放血流后移植静脉因动脉压力而发生屈曲，只要不是锐性屈曲，可不必切断重新吻合，而将屈曲的静脉在局部稍加固定即可。

11.1.2 周围神经显微缝合术
Microsurgical Peripheral Neurorrhaphy

周围神经的近侧段多为混合神经纤维，难以分出感觉与运动神经束，故适宜外膜缝

合;远侧段常可分出感觉或运动神经束,宜于束膜缝合。如果神经干断面上神经束与结缔组织的比例,以神经束占优势者宜行外膜缝合;以结缔组织比例占优势者适合束膜缝合。无论哪一种缝合,都应采用无创伤针及尼龙线在显微镜下操作。根据周围神经直径大小,可选用 7-0,9-0 或 11-0 的无创伤尼龙线。根据伤情及损伤段的部位,可有三种缝方式:神经外膜缝合术,神经束膜缝合术及神经外膜束膜联合缝合术。

11.1.2.1 神经外膜缝合术

Technique of Epineurial Neurorrhaphy

在气囊止血带下进行手术。从正常神经段开始显露神经干直到损伤段神经。切除神经周围的瘢痕,用橡皮条牵引两端正常处。用锋利刀片先切除近端神经瘤,再切除远端的胶质瘤。切神经瘤时,从瘤体开始,每隔 1～2cm 切一刀,直到显露出正常神经束,即断面呈现正常神经乳头为止(图 11-1-15)。

为使神经断端对合尽量精确,应根据神经干断端的形状、神经束在断面的布局、神经表面营养血管的部位等解剖标志,将神经两端对合。在手术显微镜下,用 7-0 或 9-0 无创伤尼龙线进行神经外膜缝合。针数根据神经干的粗细来定。以乳突不外露为原则。缝合时避免神经扭转和产生张力。在张力下缝合神经,或缝合处断端有积血或血肿,形成机化,都会妨碍神经再生(图 11-1-16)。

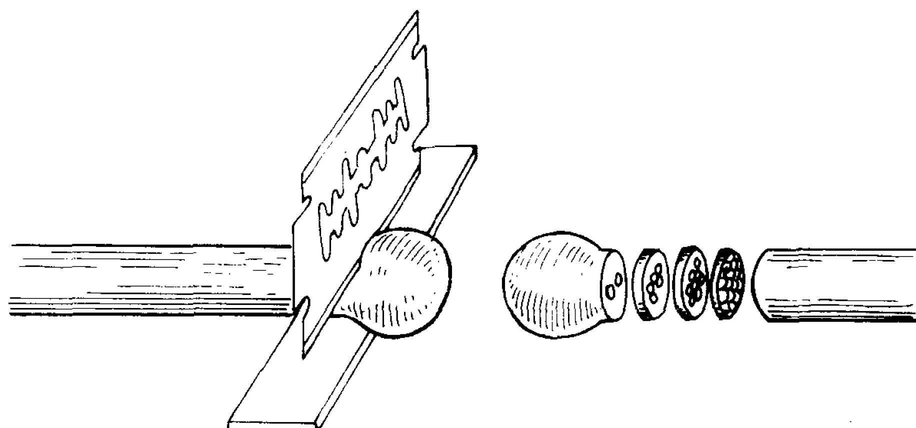


图 11-1-15 切除神经瘤

11.1.2.2 神经束膜缝合术

Technique of Perineurial Neurorrhaphy

手术在气囊止血带下进行。按照上述方法显露损伤段神经干及切除两断端神经瘤,显露出正常乳头后,在手术显微镜下操作,环行切除两断端的神经外膜 0.5～1cm。根据神经干中神经束的自然分布情况分解出神经束或束组(图 11-1-17)在操作中注意"无创技术",显微器械的镊子只能钳夹神经束间组织,不可钳夹神经束。在分解束或束组时,注意将各束或束组的断面错开,不使其在一个

平面上(图 11-1-18),这样缝合后可减少彼此粘连的机会。神经束膜较薄,不能耐受张力。为减少缝合时的张力,可在两断端的外膜上向缝合点作减张固定线,用 9-0 或 11-0 无创伤尼龙线缝合,注意缝针不可损伤轴索,只缝束膜,缝线打结不可太紧,防止神经束卷曲。先缝中央束组,再缝周围束组,针数尽量少,以对准为宜。

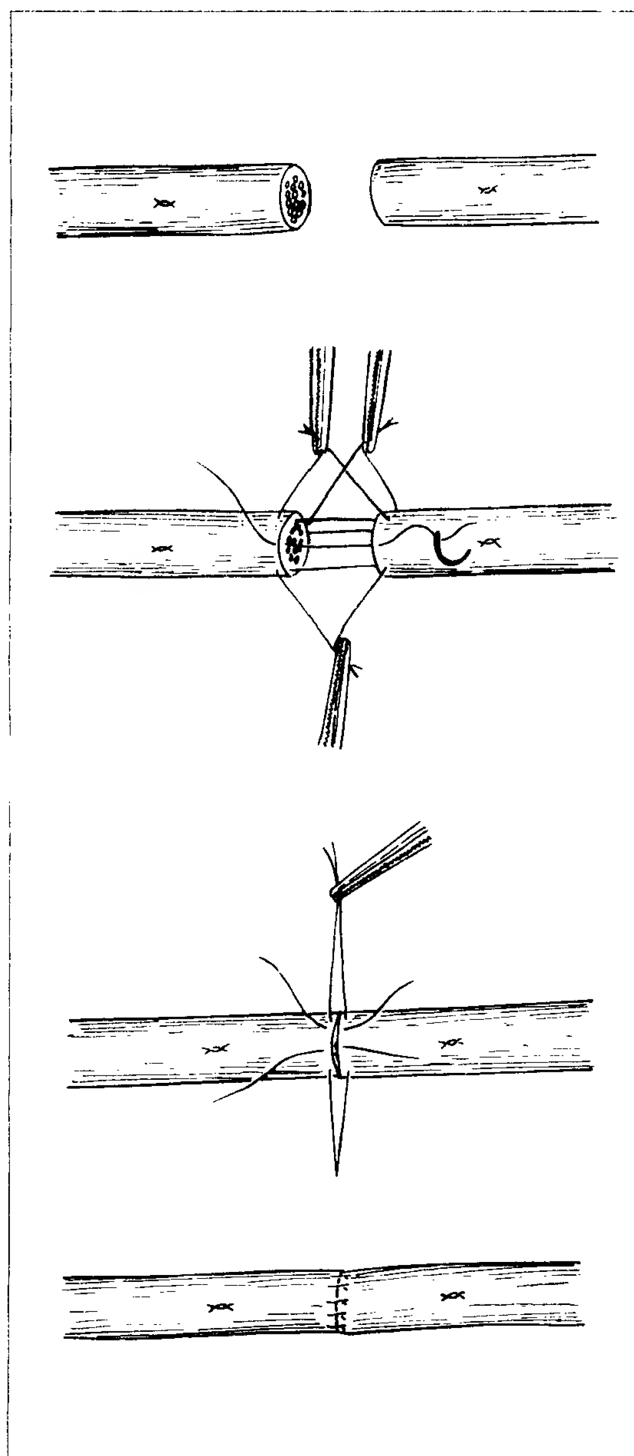


图 11-1-16 神经外膜吻合

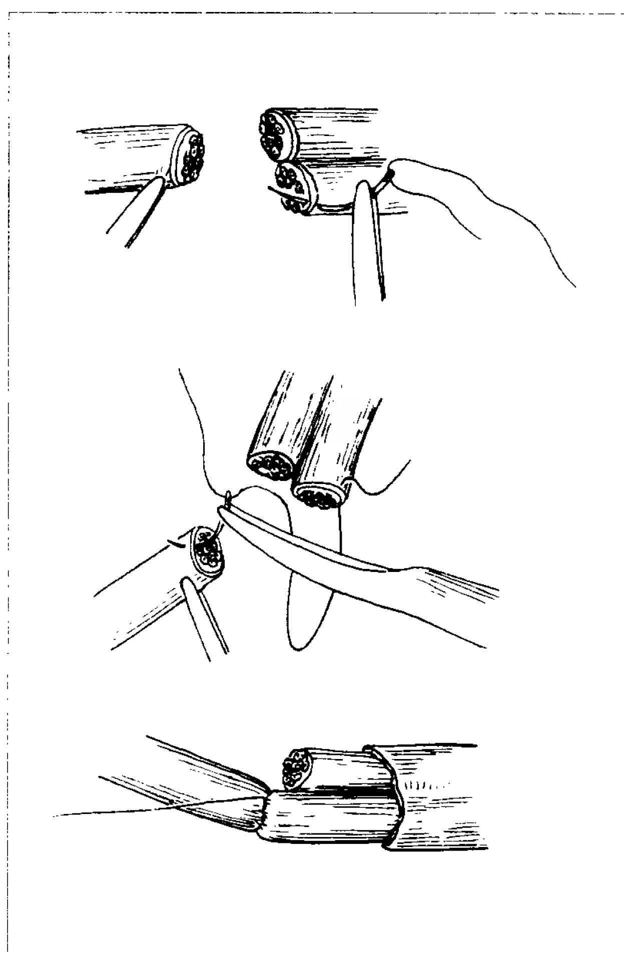


图 11-1-17 神经束膜缝合

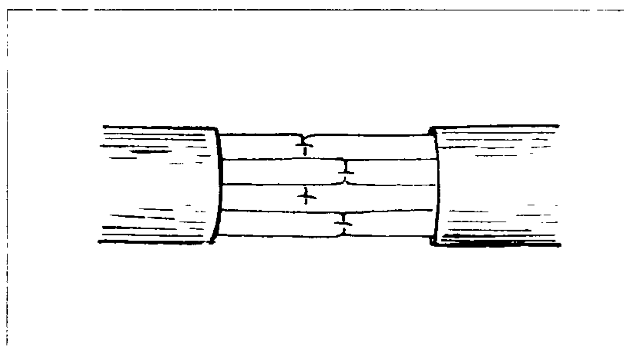


图 11-1-18 神经束膜缝合

11.1.2.3 神经外膜束膜联合缝合术

Technique of Epinedria and Perineurial Neurorrhaphy

在气囊止血带下进行手术。按照上述两种手术的方法和要求,显露损伤段神经干及断端。正确处理神经断端,分解出神经束,外

膜不作环行切除，而象袖套一样将外膜分别向两端推开 1mm 左右，在手术显微镜下进行神经缝合。缝合有两种方法，一种是将外膜按 120°三定点法，先将外膜相对两点用 7-0 无创伤尼龙线缝合做支持线，后将两支持线对调牵拉，使神经翻转 180°，再将其余神经束进行束膜缝合，在最后 120°位外膜缝第三支持线，在三支持线之间适当加缝 1～2 针缝合外膜(图 11-1-19)、另一方法是将各神经束先行束膜缝合。在临床实际工作中，很少单一采用某一定型的方法，而是根据情况将各方法综合应用。

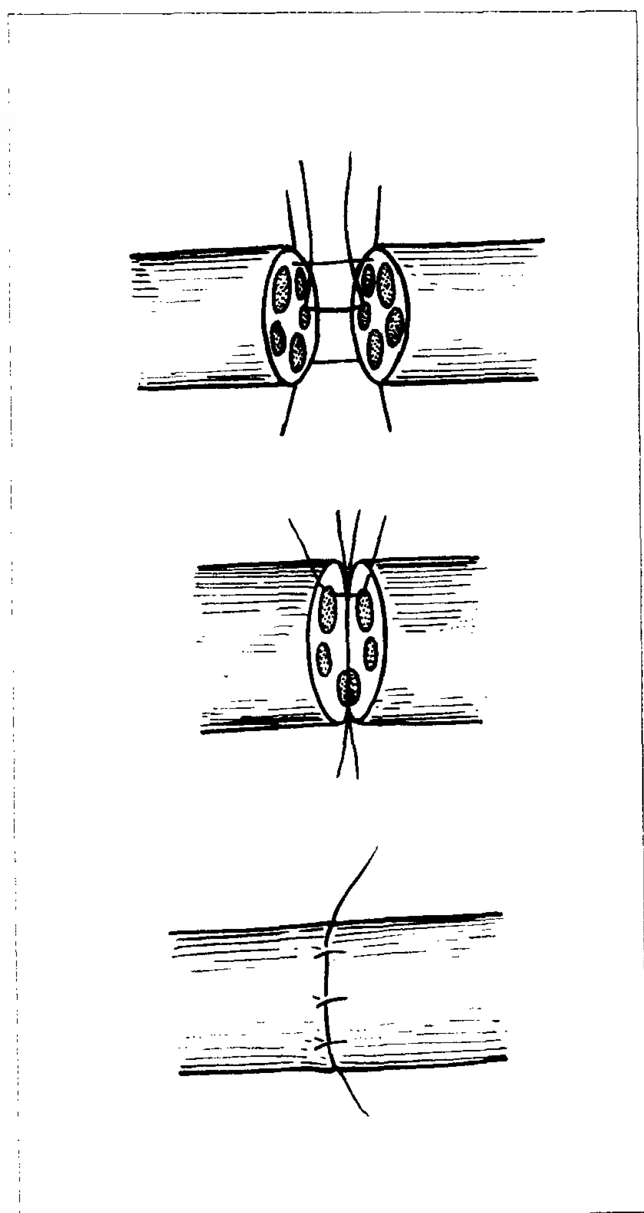


图 11-1-19 神经外膜束膜联合缝合

11.1.2.4 周围神经缺损修复缝合术

Repair of Peripheral Nerve Defect

不少实验研究及临床实践证明，神经缺损时在张力下勉强缝合，会影响神经血液循环，有碍神经再生。但神经缺损多长可以直接缝合，超出多长范围应进行神经移植修复，无一定的标准。有的学者主张，神经缺损 2cm 以内者可直接缝合，缺损在 2cm 以上者，需进行神经移植。有的学者进行神经缝合张力测试的实验研究，证明当肢体于屈曲状态下，缝合处的张力在 3.15g 以上者，应考虑作神经移植，如果缝合处的张力在 3.15g 以下，可直接缝合。

神经缺损修复的材料，目前有自体神经、异体神经、自体静脉、间皮管、基膜管、带血运的骨骼肌、硅胶管及聚四氯乙烯管等。本节中仅介绍目前临床常用的神经缺损修复材料。

(1)自体神经移植修复神经缺损：这是目前普遍应用的主要方法。自体神经移植有非吻合血管的神经移植和吻合血管的神经移植两种。

①非吻合血管的自体神经移植术：此手术目前已习惯称之为神经束间移植术。由于这一方法切断了神经血液供应，故移植的神经不宜太粗，否则因血液供应不足而发生中心坏死。理想的神经移植材料应是自体的感觉神经支，或细长而分支少，切取后不产生明显功能障碍的神经干。临床上经常切取感觉神经有腓肠神经、隐神经、股外侧皮神经、前臂内侧皮神经及桡神经浅支等。

自体神经移植应先在气囊止血带下进行。行受区肢体的操作，按上述神经缝合术的方法和要求，常规显露损伤段神经干，切除神经两断端间的瘢痕，用锋利刀片切除近端神

经瘤，再切除远端胶质瘤。从神经瘤体开始，每隔1～2mm切一刀，直到断面显露正常神经乳头为止。分离出神经束和束组，采取目前可行的方法（生物电刺激、组化染色、自然分束等）分辨出近、远侧端各神经束的性质（感觉束、运动束、混合束），并予标记。测量近远侧神经断端间神经缺损的长度。按照缺损的长度、神经干的粗细和束组数，在供区选择切取所需长度的自体神经。根据受区神经缺损长度和神经干的直径，将切取的神经裁剪成所需束组数，按神经束的性质定位，在手术显微镜下，进行上述束膜缝合或束组缝合（图11-1-20）。

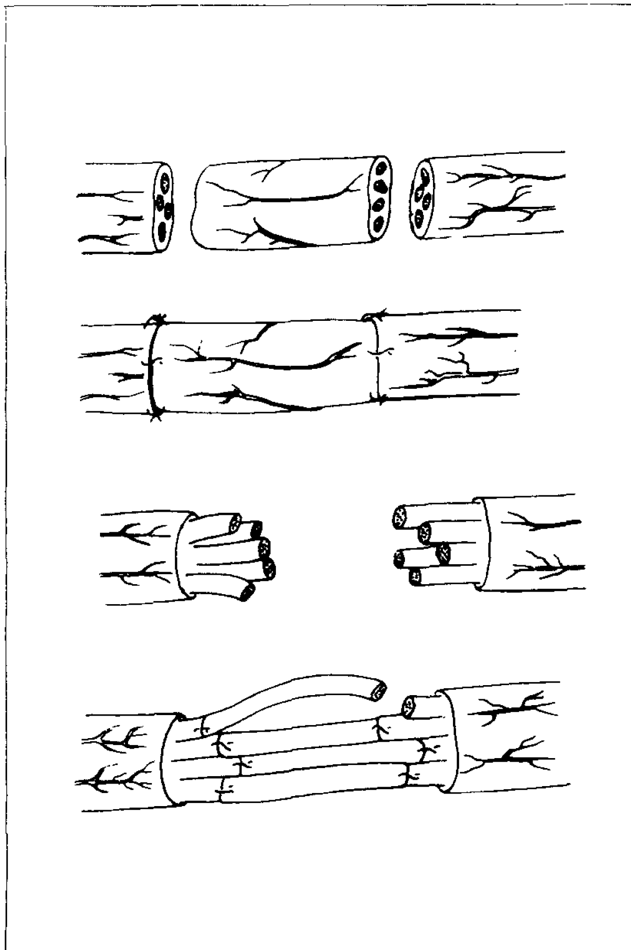


图 11-1-20 自体神经移植

②吻合血管的自体神经束间移植术：这种方法可保持移植段神经的血液供应，有利神经纤维再生。除按上述要求缝合神经外，还要吻合血管。

吻合血管的自体神经移植术为Taylor（1976）首先采用，以桡动脉和桡神经浅支移植修复前臂正中神经缺损获得成功（图11-1-21）顾玉东（1980）设计小隐静脉动脉化的游离腓肠神经移植治疗神经长段缺损获得成功。Lomtel（1981）报道吻合尺侧上副动脉的前臂内侧皮神经移植。钟汉桂（1985）报道吻合血管的腓浅神经移植。吻合血管的神经移植有其优越性，尤其是长段神经缺损，且伤区有广泛瘢痕者，效果较好。但此法的神经取材有很大的局限性，技术也比较复杂，所以临床应用不多。

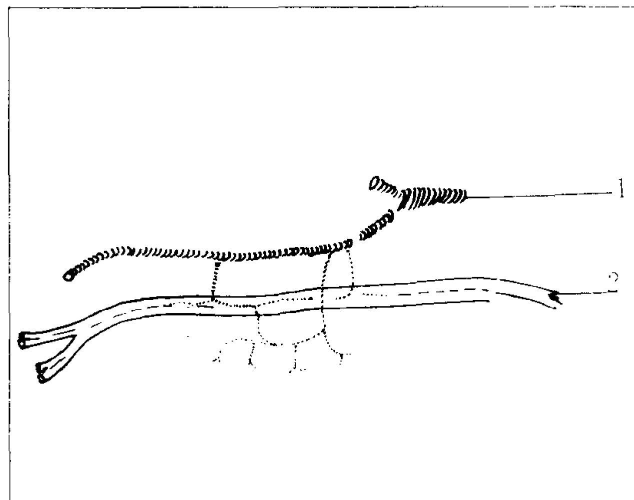


图 11-1-21 吻合血管的自体神经移植

1—桡动脉；2—桡神经浅支

手术在气囊止血带下进行，受区损伤神经干的显露及断端处理方法同上述神经缝合术。根据损伤情况，选择切取供区带血管的神经段。按照带血管的组织移植切取方法，先显露供区主干血管并保护主干血管至神经段的微细血管支。按所需切取神经段，连同血管支及部分主干血管一起分离，待受区血管及神经断端准备后即可切断血管蒂，移至受区。在手术显微镜下进行神经和血管缝合。移植神经段的缝合，按上述自体神经束间移植术的方法进行，神经上的血管与受区血管之间按吻合血管的组织移植术进行。

11.2 显微外科在骨科的应用

Application of Microsurgery in Orthopedics

11.2.1 组织移植术前准备

Preoperative Preparation for Tissue Transfer

11.2.1.1 供区的要求和准备

Requirments and Preparation of Donor Area

(1)供区是指切取的移植组织如皮瓣、肌肉、骨骼、或神经等组织的部位。其皮肤外观正常,无瘢痕和炎症,骨骼无变异。如需大网膜移植,则以前应无腹膜炎或有关腹腔手术史。如需进行足趾移植,供足不能有足癣。

(2)供区在切除游离组织后,不应对局部功能和外观有明显影响。应衡量手术后对供区组织功能的影响与受区功能重建的得失,特别是部分皮瓣、肌肉皮瓣、足趾或神经等移植手术尤需慎重考虑。

供区的组织,尤其是带有皮肤的移植组织,必须考虑到与受区的色泽和毛发分布相适应。移植组织厚薄也应与受区缺损区相一致。

要注意供区移植组织的大小范围与其厚薄间的关系。由于病变切除后的受区创面会扩大,而皮瓣离体后会缩小,若皮瓣与创面等大,缝合后将张力过大而影响血液循环。因此皮瓣的长宽应比创面大 2～3cm 左右,若皮下脂肪厚者还要加大。否则创口不易顺利缝合。

(3)切口的设计既要满足受区的需要,还要考虑到供区的局部血液循环供应区域和功能。切口要注意移植组织血管解剖特点。超出皮瓣血供范围较大面积的皮瓣,需在移植术前进行皮瓣延迟术。

(4)无论是吻合血管的皮肤、肌肉、骨骼、神经和大网膜还是它们的复合组织的移植,必须具有一条知名动脉和其伴行静脉或邻近的知名静脉。血管要有明确的解剖位置,变异少,而且易于解剖。如果计划移植的组织能找到两条供血动脉和两条以上的静脉,就更有利于移植组织的成活。供区血管应无病变。在切取足部组织时,必须检查患者供足的足背动脉搏动情况,足背静脉是否完好。如有多次局部静脉穿刺史,可能会使足背静脉(特别是大隐静脉)管壁纤维化增厚,管腔狭窄或闭塞。这种血管往往会影响组织移植的成活,不宜采用。

(5)供区组织的血管,应有合适的外径,太小的血管对移植组织的存活有影响。供区与受区的血管外径和蒂的长短应相适应,有的移植组织血管蒂短而外径大,或血管蒂长而外径小。为了弥补此种差别,有时可切取与移植组织营养血管相连的主干血管段或血管盘,以利于血管吻接成功。

(6)供区组织的选择,还应考虑受区修复的需要。如受区创面是否需要修复深部组织,拟同时修复还是分期修复,以此决定切取皮瓣同时是否需要切取肌腱、肌肉、骨骼或神经、以及皮瓣的厚薄等。

(7)需要带运动神经的肌肉皮瓣移植时,要注意支配肌肉的运动神经不应是分散的多支,而应为集中的单支。

对移植组织血管床内残留血液的处理,有人主张用肝素等渗盐水或肝素普鲁卡因液灌洗,防止血凝块形成。也有人主张将移植组织浸入冷的肝素生理盐水中,并用手轻柔挤压组织,使残血排出。我们认为在手术中应尽

量避免任何有可能导致血管损伤的操作，所以未采用上述方法。

11.2.1.2 受区的要求和准备

Requirments and Preparation of Recipicnt Area

受区的局部组织常因外伤、炎症、肿瘤及瘢痕等原因处于病理状态，这给移植术带来一定的困难。因此，必须在术前充分判断局部病变情况，周密地设计手术方案，严格掌握手术适应证，才能顺利地进行移植手术。为此应注意下述几点：

（1）受区创面准备：对外伤后新鲜创面需急症进行吻合血管的组织移植修复者，必须彻底清创，骨折行内固定（以免骨折断端刺伤已缝接好的血管），并修复断裂的肌腱、神经、血管等深部组织。如有慢性溃疡存在，应在术前三天开始应用有效的抗生素，局部创面也可选用抗生素溶液湿敷，每日数次。术中应首先切除炎性溃疡及瘢痕组织，达到比较正常的组织层次为止。有骨髓炎者，应清除病灶，剔除死骨，刮凿骨面至有出血为止。创面用1：1000新洁尔灭溶液浸泡5min，然后用等渗盐水反复冲洗。更换手术野无菌巾、器械及术者手套，以减少污染。对非开放性的受区，应切除病变组织，解剖需要缝接的血管，修复已损伤的深部组织。

（2）受区要选用的动脉和静脉应是平行或相接近的，最好有一条动脉和两条以上的静脉，例如桡动脉及其伴行的静脉，附近还有头静脉；胫后动脉及其伴行静脉，附近还有大隐静脉。血管要有适当的长度和口径，最好受区的口径与移植组织血管口径相一致。二者口径相差最多不可超过一倍，以免有一端血管壁出现皱缩，形成涡流，发生血栓。最小的口径要能在手术显微镜下缝接。并注意选择血管缝合的部位，以方便血管吻合操作和避免在受区造成血管受压和扭曲为原则。因此，最好在比较浅表的部位进行操作。

（3）受区的动脉与移植组织的动脉作对端吻合时，需注意以不影响受肢远侧端的血液循环为原则。在肘、膝部以下，则可选用两条主要供应动脉之一。如伤肢仅有一条供应动脉时，就须依靠动脉造影来判断其侧支循环情况以决定取舍。

（4）游离受区的血管时，必须沿血管壁解剖，最好在手术显微镜下细心分离及剥除缝接处的血管外膜、避免损伤血管。同时也可观察血管有无损伤和其他病理状况，如因过去受伤、炎症及周围瘢痕等影响而致血管外膜形成瘢痕，管壁增厚，失去正常弹性等，或切断动脉后血流非喷射而出，而为涌溢而出者，虽有搏动，亦属不正常的血管。动脉的搏动不是判断血管是否正常的唯一标志，有的搏动虽好，但血管壁的质量不好。对不好的血管段均应切除，直至正常处为止。如因此血管长度不够时，需行静脉移植。若伴行静脉也因损伤等因素而不正常时，可以在受区附近寻找正常皮下静脉以供应用。不能勉强吻合受损伤的病变血管。

（5）对于血管痉挛，可应用2%利多卡因溶液或罂粟碱外敷，使之缓解。对顽固的痉挛，小段的血管可以切除。如长时间痉挛不能解除者，应暂时放弃移植手术。

（6）受区静脉的解剖和处理也需要在手术显微镜下进行，由于静脉壁薄，操作更须轻柔。如局部静脉因外伤和炎症等病变而不能利用时，应在受区的皮下或相邻的组织内找到两条以上的静脉。如长度不足，亦可用静脉移植来弥补。

（7）带神经的组织移植，在受区也应找到适当的感觉神经支或运动神经支。前者在皮下较易找到，后者可在混合神经干中寻找，但要分辨出运动束或感觉束常较困难。此外也可利用已受损毁的肌肉的支配神经，或肿瘤切除后残存的神经支。这类神经肌支一般比较正常。不正常的神经束，应逐段彻底切除，

直至出现正常神经断面为止。

(8)进行带血管骨骼移植时,应按内固定的原则,设计良好的固定方法,并做好受区骨端硬化骨的切除和移植骨连接的准备。

(9)受区的瘢痕、肿瘤及其他病变组织要彻底切除。如治疗先天性胫骨假关节、骨髓炎或骨不连接等,应彻底切除病骨。如治疗皮肤肌肉缺损,应尽量切除瘢痕组织。

(10)移植组织的缝合固定。当切除的组织移植到受区之后。不要急于处理血管进行血管吻合。若移植组织为带血管的骨移植,可先将骨骼固定。如为肌肉或肌肉皮瓣移植,应先将肌肉缝合固定于被取代的肌肉床。如为肌腱皮瓣移植,先将肌腱定位缝接。如为游离皮瓣,同样先作皮肤缝合固定,而仅裸露其血管神经蒂。我们认为:先处理好其它组织,再吻接血管的优点是:由于其他组织已固定缝合,可正确调整血管的长度和位置,避免先吻合血管后缝合其他组织所产生的血管位置不当,扭曲及张力过大等缺点。此外,也可减少手术创面,保持术野整洁,避免创口上的血块被缝带入血管腔,以提高血管通畅率。减少对已吻合的血管的干扰,从而防止发生血管痉挛、撕裂、压迫等弊病。

11.2.2 吻合血管的皮瓣移植术

Transfer of Flap with Vascular Anastomosis

1972 年 9 月 Harii 等报道吻合血管皮瓣移植获得成功以来,国内外的报道逐渐增多。与皮瓣有关的基础研究和解剖学研究发展较快,这对寻找新的皮瓣供区起到积极的推动作用。据初步统计,全身可切取的皮瓣和肌皮瓣共有 50 余处。临床应用较广泛,但技术要求高,仍有一定的失败率,应严格掌握适应证,主要适用于:①因外伤或低度恶性肿瘤切除后使深部组织如肌肉、肌腱、神经及骨骼等裸露的创面,不适合采用皮片或邻近转移皮瓣修复者。②慢性骨髓炎病灶清除后或慢性溃疡切除后,创面无法用其他简易方法覆盖者。③关节瘢痕挛缩畸形,切除瘢痕、矫正畸形后有深部组织裸露,或在瘢痕区内进行骨、关节、肌腱或神经修复手术者。④受区附近必须有完好的知名动、静脉,或其外径可供缝合的小血管。阻断此动、静脉的血循环后不影响肢体或其他组织的血液供应。此外,其血管外径最好与移植皮瓣血管接近或一致。

11.2.2.1 臂外侧皮瓣切取术

Dissection of Lateral Arm Flap

本皮瓣血管解剖位置恒定,变异少,血管直径及长度适合显微外科操作,皮瓣部位隐蔽,皮色及厚度适宜,可包含一条皮神经,有利于修复四肢皮肤缺损,适于修复手部及足跟部皮肤缺损。

【手术步骤】

(1)皮瓣设计:根据受区创面大小,设计稍大于受区创面皮瓣。以桡侧副动脉为中心,包括头静脉在内,划出所需皮瓣的范围,皮瓣的上界可达三角肌止点上方 5cm,外侧可至臂后侧中线,内界可至臂前面内侧缘,下界至肘横纹。

(2)显露血管和神经:沿三角肌后缘切口,自腋缘起至该肌止点处,切开皮肤至深筋膜,切开部分肱三头肌外侧头附着点,显露并分离肱深动、静脉至适当位置,必要时结扎中副动脉。找到桡神经,于三角肌止点上 2~3cm 处分离出上臂外侧皮神经,保护备用。在三角肌前缘切开皮肤,于皮下分离出头静脉(图 1)。

(3)切取皮瓣:由于供血动脉为桡侧副动脉,位于外侧肌间隔中、较为深在,切取皮瓣时,必取连深筋膜一并切取,以免损伤。在保护好血管神经蒂的情况下,皮瓣切口宜从外

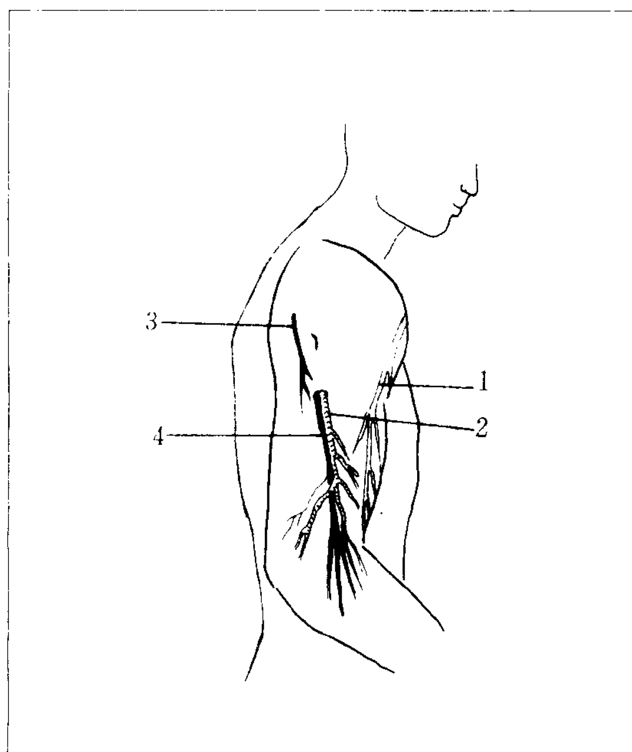


图 1

1—头静脉；2—桡侧副动脉；
3—臂背侧皮神经；4—前臂后皮神经

侧肌间隔，操作中注意头静脉留在皮瓣内，贵要静脉留在上臂创面上。切开皮瓣下方切口，切断结扎头静脉、皮瓣向上分离，切断结扎桡侧副动脉前支及每个肌支，再结扎切断中副动、静脉。小心分离桡神经和前臂后侧神经，将它们留在上臂创面内。这时皮瓣只剩有肱深动、静脉，头静脉及臂外侧皮神经的血管神经蒂未断。观察皮瓣血循环情况。待受区准备就绪后，再切断血管神经蒂。

（4）供区创面行中厚植皮。上肢用石膏托固定于功能位，以利植皮愈合。

11.2.2.2 臂内侧皮瓣切取术

Dissection of Medial Arm Flap

臂内侧皮瓣部位隐蔽，可包含一条皮神经，皮薄有弹性，色泽适中，可用修复手部或前臂部皮肤缺损。

【手术步骤】

（1）皮瓣设计：根据受区创面大小，设计稍大于受区面积的皮瓣。以尺侧上副动脉为中心包括贵要静脉在内，划出所需皮瓣的范围。该皮瓣上界可起自腋窝皱纹边缘，下界可达肘窝上界，前界为上臂的前正中线，后界为上臂的后正中线。

（2）显露血管和神经：在腋缘下肱动脉搏动处，作一长约 5cm 的纵切口，切开皮肤及深筋膜，在肱二头肌内侧沟内找到肱动、静脉，以此为标志，在肱静脉内侧找到贵要静脉、前臂内侧皮神经及臂内侧皮神经。循肱动脉下行，约在胸大肌下缘 6cm 处，可找到尺侧上副动、静脉。将各神经血管标志备用。若无尺侧上副动、静脉。则可利用肱二头肌肌皮动脉或肱浅动脉（图 1）。

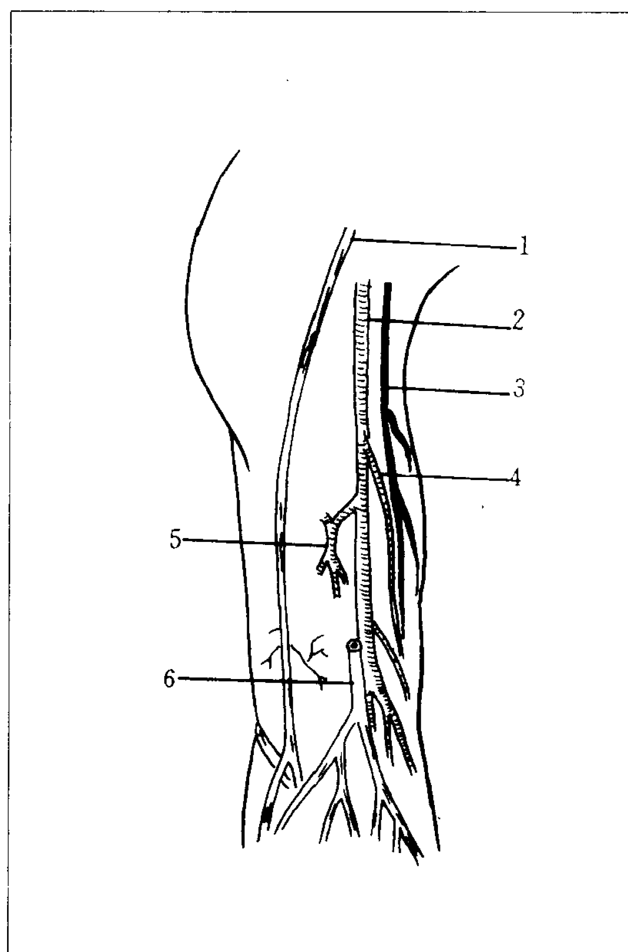


图 1

1—头静脉；2—肱动脉；3—臂内侧皮神经；
4—尺侧上副动脉；5—肱二头肌肌皮动脉；
6—贵要静脉

（3）切取皮瓣：按设计皮瓣的划线切开皮肤及深筋膜深面，皮瓣切口宜从前后两方面向内侧肌间隔进行。从显露血管神经的纵切口远端起，向后作横（或斜）切口，至皮瓣后缘的划线处，沿皮瓣后缘作切口，并延伸到皮瓣下缘的切口。然后从后向前至深筋膜与肌膜之间进行分离，连同深筋膜一起游离皮瓣，到内侧肌间隔。在分离过程中，注意保护尺神经和尺侧上副动脉，切勿损伤。辨认诸主干动脉发出到皮瓣皮动脉，保留皮瓣上的主要血管干及其皮动脉。切开上臂内侧肌间隔，将行于肱二头肌内侧沟中的血管神经束与皮瓣分开。若为利用肱二头肌肌皮血管时，可切取小部肌肉，保护肌皮血管，或保护深筋膜和肌间隔及其间神经血管外膜之间的联系不予分离，使肱二头肌肌皮血管（特别是其间的皮支）不受损伤。小心将主要神经血管干的外膜切开，连同内侧肌间隔组织和皮瓣一起游离，以保证皮瓣的血循环。切开皮瓣前缘切口，向内后方分离皮瓣到内侧肌间隔。于皮瓣远端切断贵要静脉和前臂内侧皮神经，将皮瓣向近侧端分离，直达血管神经蒂。如利用尺侧上副动脉为皮瓣的供血动脉时，需要把桡神经的肱三头肌内侧头支与尺侧上副动脉分开。为恢复前臂内侧皮肤知觉功能，将已切断的前臂内侧皮神经从皮瓣的上缘切口内抽出，并作神经吻合。如需要保持皮瓣的感觉功能，应保护臂内侧皮神经。皮瓣全部游离，待受区准备就绪后，最后切断血管神经蒂。

（4）供区创面的处理。臂内侧供区创面范围小者，可直接缝合；如创面较大，则用中厚皮片移植，覆盖创面。植皮区加压包扎，并用石膏托固定肘关节于功能位。

11.2.2.3 前臂皮瓣切取术

Dissection of Forearm Flap

前臂皮瓣有桡动脉、尺动脉及骨间背动脉为蒂的前臂皮瓣，下面仅介绍常用的桡动脉前臂皮瓣。桡动脉前臂皮瓣的血管恒定，蒂长、口径大，易于吻合，皮肤色质好，可切取大面积或各种形状的皮瓣。故在整形外科广泛用于修复面颌颈部皮肤缺损。但由于前臂皮瓣的供区不隐蔽，不能直接缝合，需要厚层皮片移植覆盖，有损外形美观，且当皮片植皮技术不够熟练时，植皮不理想，常留有瘢痕，有碍手部功能，特别是手部功能则是多方面的，最为重要。故不应将前臂皮瓣用于四肢其他部位的修复。尤其不应用于修复小腿或足部皮肤缺损。

【手术步骤】

（1）皮瓣设计：根据受区创面大小，设计稍大于受区面积的皮瓣。以桡动脉为中心，包括头静脉及前臂外侧皮神经在内，划出所需皮瓣的范围。由于桡动 脉显露部发出的皮支除向桡、尺侧分别和尺动脉、骨间背侧动脉皮支吻合外，还向上和桡动脉掩盖部及肱动脉下端的皮支吻合，故桡动脉借这些吻合支（网）以扩大其供血范围。皮瓣范围在理论上可以包括整个前臂，在实际应用时，则应保留贵要静脉及其表面的皮肤不予切取，以利手部静脉还流。如按桡动脉走行设计，皮瓣形状可不受限制。

（2）显露血管和神经：在设计好皮瓣上界之上，沿桡动脉向上作纵切口，切开皮肤和筋膜，显露桡动脉及头静脉。皮下分离，至肱二头肌下端的外缘向下找到前臂外侧皮神经。在皮瓣的下界按划线切口，找到桡动脉和头静脉。血管、神经皆予标记保护。

（3）切取皮瓣：沿设计划线切开皮肤，直达深筋膜和肌膜之间，结扎切断皮下小血管，于深筋膜和肌膜之间从桡尺两边进行分离，当尺侧分离至桡侧腕屈肌腱和桡侧分离至肱桡肌腱时，宜小心剥离，注意勿损伤自桡动脉发出的微细皮支。保护桡神经浅支，使之完整地留在前臂创面内。切断结扎皮瓣上界的前臂正中静脉、头静脉、桡动脉及其伴行静脉

从桡动、静脉血管的深面掀起皮瓣，从近侧向远侧分离，逐个结扎由桡动脉发出的肌支，这时形成只有血管神经蒂相连的前臂皮瓣。观察皮瓣血运，待受区准备就绪后，再切断血管神经蒂(图1)。

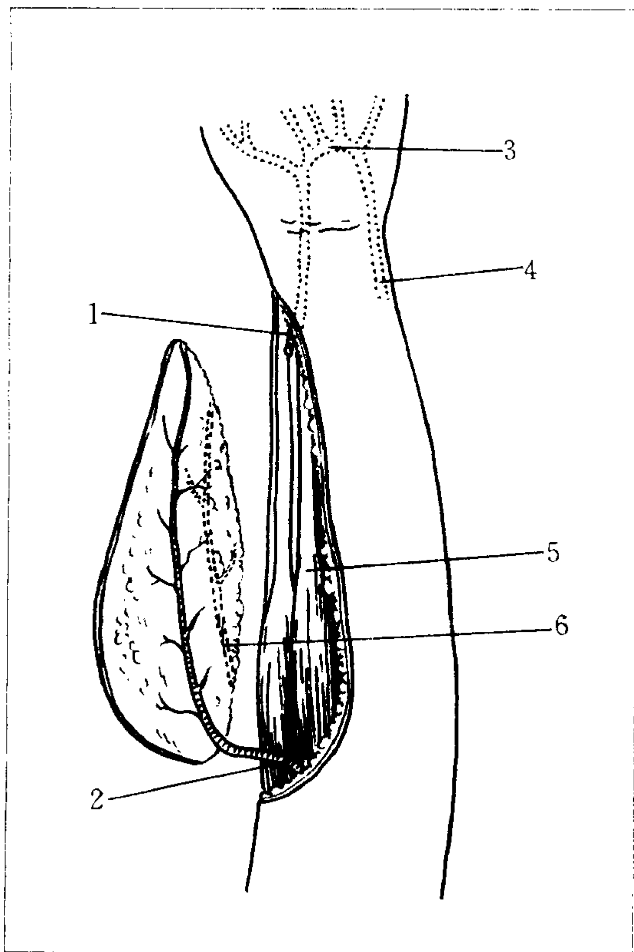


图 1

1—桡动静脉远端；2—桡动静脉近端；3—掌浅弓；4—尺动静脉；5—桡侧屈腕肌；6—头静脉

(4)前臂供区行厚断层皮片移植，加压包扎，上肢用石膏托固定功能位。

11.2.2.4 肩胛皮瓣切取术

Dissection of Scapular Flap

由于肩胛皮瓣不能切取相应的皮神经，不适合于修复跟部皮肤缺损；又因皮瓣较厚，覆盖手部创面显得臃肿不适。但用以修复四肢的中小范围的皮缺损(6cm×11cm～10cm×24cm)，比较理想。因皮瓣切取方便，供区隐蔽，供区可直接缝合，不需植皮，不遗留严重的瘢痕及功能障碍。

【手术步骤】

(1)皮瓣设计：皮瓣切取的范围，其外缘距腋纹上2cm，内缘距棘突2cm，上缘距肩胛冈2cm，下缘距肩胛下角2cm。

(2)显露血管：先在皮瓣外上缘及外下缘作切口，切开皮肤及筋膜，向上牵开三角肌后缘，辨认小圆肌、肱三头肌长头及大圆肌。为便于向前面较深层解剖，应将肱三头肌长头向外牵开，小圆肌向上牵开，大圆肌向下牵开。这时可见旋肩胛动、静脉从三边孔中的纤维脂肪组织内穿出，紧贴小圆肌缘进入皮下组织。可沿旋肩胛血管向三边孔深层逆行解剖至其在肩胛下血管的起点处(图1)。

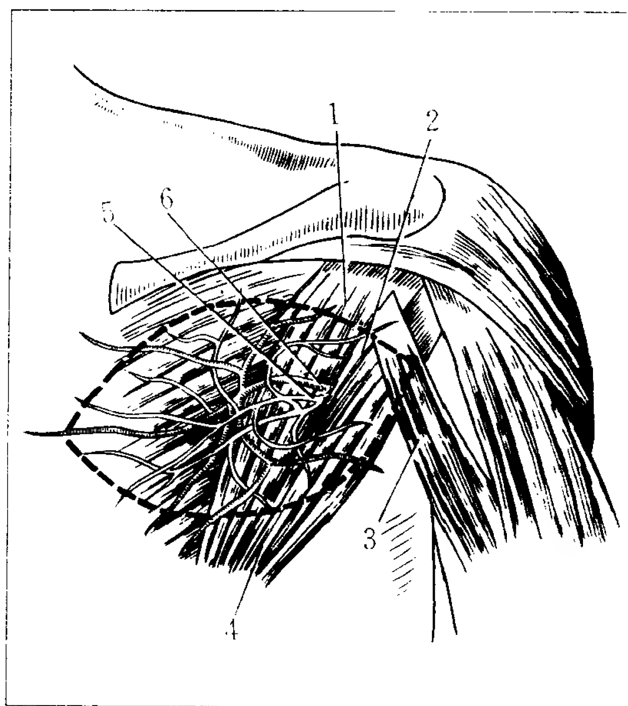


图 1

1—小圆肌；2—三边孔；3—肱三头肌长头；4—大圆肌；5—旋肩胛静脉；6—旋肩胛动脉

(3)切取皮瓣：保护好分离出的血管蒂，结扎并切断向上与肩胛上动脉的交通支。沿设计范围切开皮肤、皮下组织及筋膜，如在右侧，可逆时针方向作切口；在左侧，可顺时针方向作切口。在保护好皮肤血管支的情况下，

行筋膜下分离。皮瓣完全游离且受区准备就绪后，即可切断皮瓣血管蒂。

（4）供区创面处理：肩胛背侧供区创面彻底止血，四周皮肤进行皮下潜行分离，然后将皮缘直接缝合。必要时可加三针减张缝线。皮下置引流条。

11.2.2.5 胸外侧皮瓣切取术

Dissection of Lateral Pectoral Cutaneous Flap

由于胸外侧皮瓣无明确的皮神经可取，不适合修复手部皮肤缺损。但适合于修复四肢其他各部的皮肤缺损。因胸外侧皮瓣隐蔽，具有良好的色质，也可用于修复面颈部的皮肤缺损。胸外侧皮瓣还可切取包括背阔肌、肋骨或腋毛等组织，以适应受区的不同需要。其血管蒂可在靠近腋动脉处切断，故蒂较长，且血管口径粗，吻合成功率高。

【手术步骤】

（1）皮瓣设计：胸外侧皮瓣设计的范围，类似一个不等边四边形的区域，上界至腋动脉搏动处，后边为背阔肌前缘，前边为胸大肌的外侧缘，下界位于第八肋上。也有作者主张以髂嵴上缘为其下界。除切取胸外侧皮瓣外，还可切取带有腋毛的皮瓣、背阔肌皮瓣和有肋骨的骨皮瓣。皮瓣的设计有时根据血管变异情况，可超过这个不等边四边形的区域。如果胸背动脉没有皮支，皮瓣的设计必须改变四边区域的边界，可切取以背阔肌外缘为中心的皮瓣，部分背阔肌包括在皮瓣内。这样，皮肤的血供是靠胸背动脉的肌肉穿通支（肌皮动脉）所供应。如采用胸外侧动脉，应以胸大肌外缘为中心切取皮瓣。在女性病人，皮瓣前侧部分可能较厚，因乳房部位的皮下组织较多。

（2）显露血管：沿腋动脉搏动处横形切开上边皮肤根据解剖关系，显露胸外侧皮瓣的三条营养动脉支。由于该区皮下脂肪薄，直接皮肤动脉位于浅层，应小心分离，不可损伤。

位于大圆肌内侧缘附近的肩胛下动脉比较容易显露。继之向深部分离到腋动脉，然后结扎切断旋肩胛动脉，分离出胸背动脉，即可见胸背神经与之一起进入背阔肌。如果直接皮肤动脉位于此神经血管束附近，切取皮瓣时应包括这条动脉。胸背神经可予以切断。

在胸大肌的外缘与腋动脉交叉处显露出胸外侧动脉，它分出到胸大肌的支后，即有一条到皮肤的直接皮肤支，故切取皮瓣时可以不包括胸大肌的肌肉。

三条动脉在上界横切口内显露后，选出最合适的血管作为皮瓣的营养血管。

（3）切取皮瓣：按照计划的范围切开皮肤。在上界横切口的前端，由上而下，先切皮瓣前缘的切口，继之切开下界皮肤，切开皮肤及皮下脂肪组织，直达深筋膜，由皮瓣的远端向近端的血管蒂处进行筋膜下分离，随时注意保护营养血管。皮瓣掀起后，检查营养血管和其血管蒂是否包括在皮瓣内，然后由下向上切开皮瓣后边切口。此时，带有血管蒂的胸外侧皮瓣完全游离（图 1）。

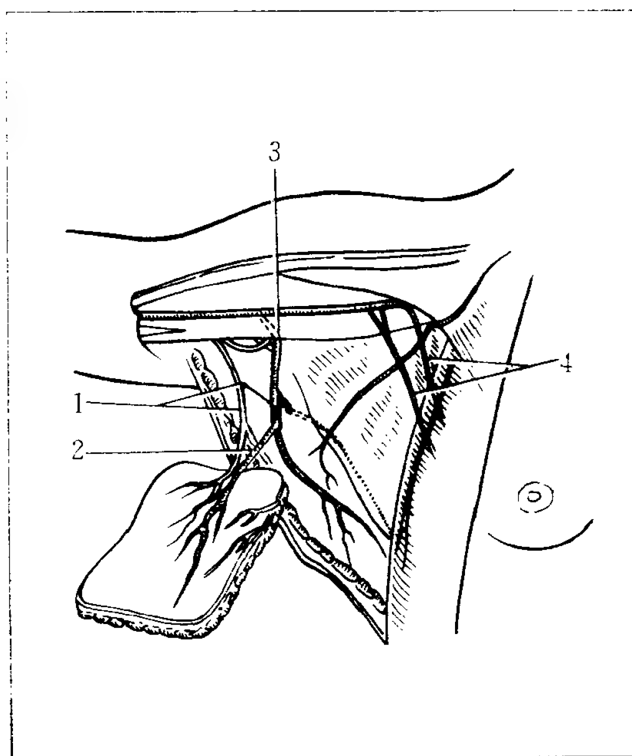


图 1

1—胸背动静脉；2—动脉皮支；3—肩胛下动脉；4—胸外动静脉

如无直接皮肤动脉，或胸背动脉皮支过细或缺损时，则应切取胸背血管进入背阔肌的部分肌肉，因此时皮瓣血液供应是依靠肌皮的穿通支（肌皮血管），必须追寻胸背血管的外侧肌皮入口处，辨认清楚后，方可沿背阔肌外缘以内 2～3cm，切取包括外侧肌支血管在内的部分背阔肌。

综上所述，皮瓣在右侧胸外壁时，按顺时针方向切取；皮瓣在左侧胸外壁时，按逆时针方向切取。待受区创面及血管准备就绪后，即可最后切断皮瓣血管蒂。

（4）供区创面处理：胸外侧壁的供区创面彻底止血后，可直接缝合。切取较大皮瓣的创面，可能需少量的游离植皮。女性患者直接缝合可能引起乳房变形，需移植皮片覆盖创面。创面缝合后，皮下必须放置引流，3d 拔除。可形成长时间不愈的皮下积液。有皮下积液时可穿刺抽液和加压包扎，或切开引流。

11.2.2.6 腰背皮瓣切取术

Dissection of the Dorsal Lumbar Flap

腰背皮瓣切取范围有限，一般适宜修复中小面积的皮肤缺损。若受区同时有骨骼缺损者，可切取带髂骨的骨皮瓣。

【手术步骤】

（1）皮瓣设计：用多普勒超声诊断仪探出第四腰动脉背侧支穿出骶棘肌外缘处的皮肤穿出点，然后根据受区创面大小，以穿出点为中心设计稍大于受区面的皮瓣，皮瓣上界不超越胸 12 棘突平面，下界不超越髂后上棘平面，外界不过腋后线，内界可越中线 1～2cm。用龙胆紫画出第 4 腰动脉背侧支的走向及皮瓣的范围（图 1）。

（2）显露血管：在腋后线上纵形切开皮肤，直达筋膜在腰三角间隙内及骶棘肌外缘处找到第 4 腰血管的背侧支，将骶棘肌向内侧牵开，在手术显微镜下小心解剖分离出血

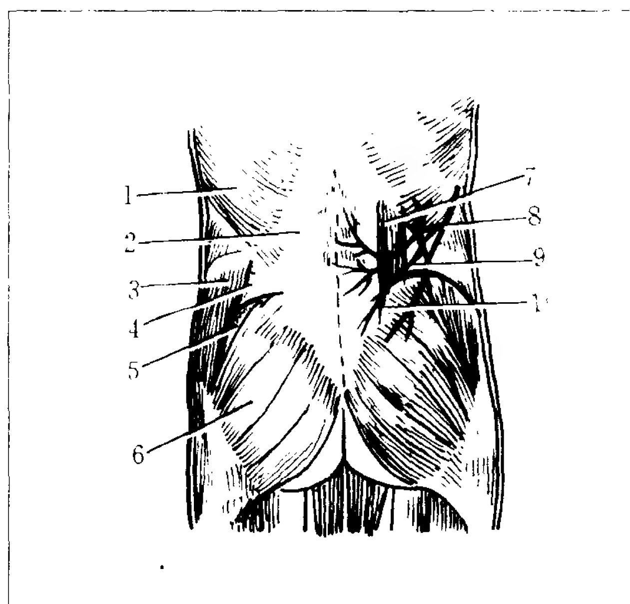


图 1

1—背阔肌；2—腰背筋膜；3—腹外斜肌；4—腰三角；5—髂骨；6—臀大肌；7—骶棘肌；8—第 4 腰动脉侧支；9—皮肤支；10—骨支

管蒂，切断结扎血管的肌支，保留血管周围的软组织，用橡皮片牵开保护血管蒂。

（3）切取皮瓣：沿所需皮瓣的大小切开皮肤及皮下组织，保护好血管蒂及其分支，顺行沿血管切除腰背筋膜或肌筋膜，联同皮瓣一起切取之。如需保留皮瓣的感觉功能，应找出 3、4 或 5 的腰神经返支。皮瓣全部游离，待受区准备就绪后，最后切断血管神经蒂。

（4）供区创面处理：供区创面无法进行直接缝合，应切取大腿中厚皮片游离移植修复。

11.2.2.7 脐旁皮瓣切取术

Dissection of Paraumbilical Flap

脐旁皮瓣以腹壁下血管为蒂，此皮瓣色泽好，皮纹细，柔软富有弹性，供区隐蔽，创面小的可直接缝合，切取面积大，必要时可双侧联合切取。血管部位恒定、蒂长、口径粗，吻合成功率高，主要缺点在于腹直肌鞘如修复不良，有发生腹壁疝的可能。

【手术步骤】

(1)皮瓣设计:首先标记腹壁下血管走行轴线及皮瓣切取范围。腹股沟韧带内侧2/5与外侧3/5交点和脐之间的连线是腹壁下动脉下走行的体表轴线;脐与耻骨结节连线的中、下1/3交点处,是腹壁下动脉与腹直肌外缘相交处(图1)。

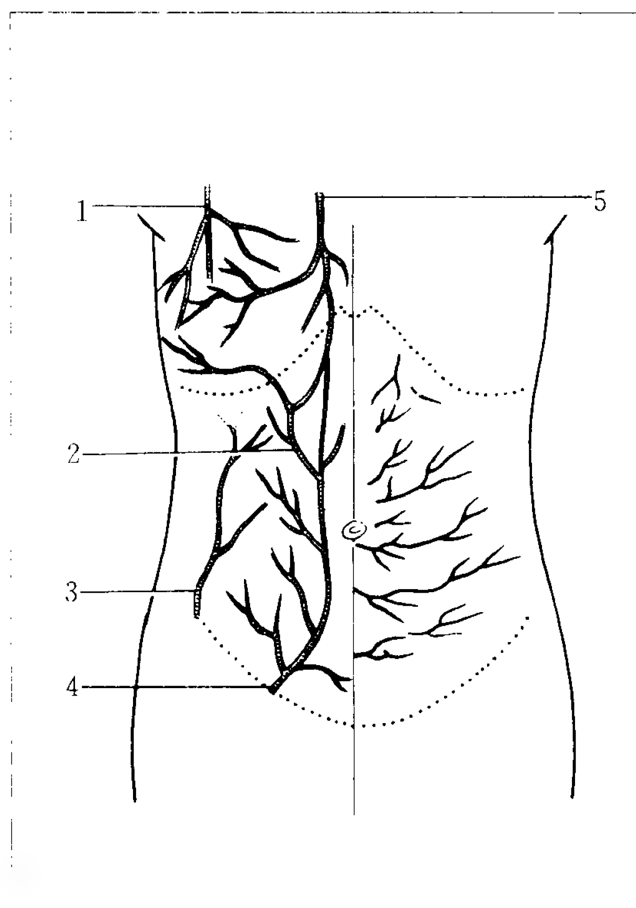


图 1

1—肋间血管外侧皮支;2—脐旁皮穿支;3—旋髂深血管升支;4—腹壁下血管;5—腹壁上血管

(2)切取皮瓣:一般先从皮瓣远侧端切开皮肤,直达筋膜下,沿肋间肌和腹外斜肌表面,向脐部解剖分离,分离过程遇有肋间动脉皮支,可稍加分离予以切断结扎,较粗的皮支,可留长线标记备用。当分离至腹直肌外缘时,应特别细致,发现血管的皮肤穿支,予以保护。

(3)解剖分离血管蒂:沿腹壁下血管的体表投影标记线,从脐向下斜向腹股沟韧带,切开皮肤和腹直肌前鞘,然后顺腹直肌内侧向腹直肌深面分离,并将腹直肌向外侧拉开,即可发现腹壁下动脉及其伴行静脉。再顺血管蒂向腹股沟方向分离至足够长度,最长可达腹壁下动脉起始处,遇有分支走行向脐部分离,当血管进入腹直肌内并有分支入肌时,即应保留一定的肌袖于血管周围,并将皮支穿过腹直肌前鞘处的鞘膜切开或保留一步部分于血管周围。此时皮瓣和血管蒂已完全解剖分离。检查皮瓣的血运,温盐水纱布覆盖备用。

(4)供区创面处理:切取皮瓣宽度不超8~10cm者,可通过皮下潜行分离后,直接拉拢缝合,创面过宽,经缩小仍剩余者可行皮片移植。

11.2.2.8 髂腹部皮瓣切取术

Dissection of Ilio-Abdominal Flap

根据旋髂浅血管营养的髂腹股沟皮瓣与腹壁浅血管营养的下腹部皮瓣在解剖上变异的特点,为便于叙述,将这两部位的皮瓣统称为髂腹股部皮瓣。此皮瓣供区隐蔽,创面可直接缝合,也可切取较大范围皮瓣。但皮瓣用以修复手部时,皮瓣较臃肿,特别对肥胖病人。

【手术步骤】

(1)皮瓣设计:在设计髂腹部游离皮瓣之前,术者必须熟知该区皮肤的营养血管所供应的范围,以有利于切取较大范围的皮瓣。为以旋髂浅动脉为血供的皮瓣范围。以腹股沟韧带下1~2cm的股动脉上为一点,髂前上棘为一点,两点的连线向外延长为轴线,以此线为中轴设计所需切取的皮瓣范围,皮瓣上缘不过脐平线,下缘在髂前上棘之下约5~7cm,内缘在股动、静脉处,外缘不过腋中线(图1)。

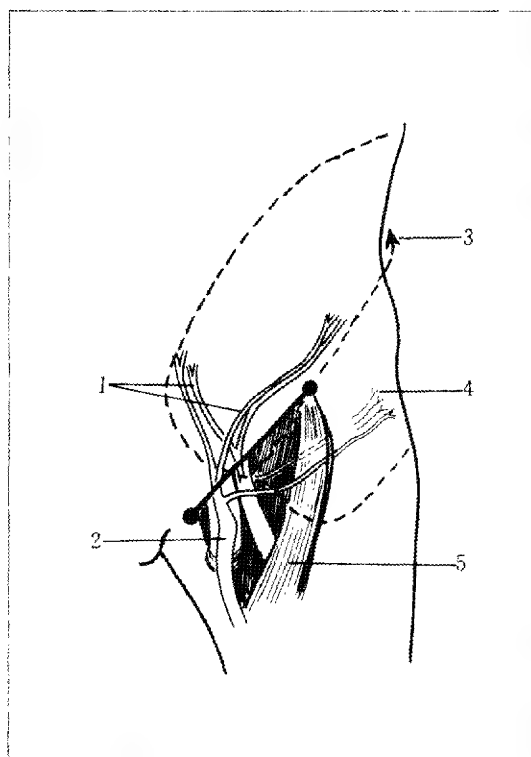


图 1

1—腹壁浅动静脉；2—大隐静脉；3—股动脉肩胛轴；4—旋髂浅动静脉；5—缝匠肌

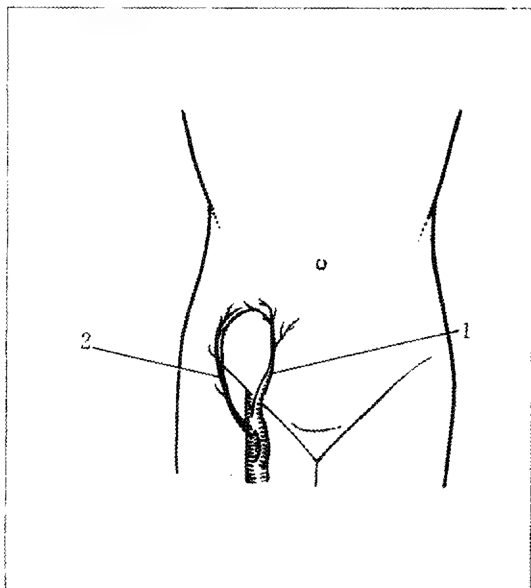


图 2

1—旋髂浅动脉；2—腹壁浅动脉

以腹壁浅动脉为血供的皮瓣范围，在腹股沟韧带下一横指处扪及股动脉搏动，从此点到脐作一连线，腹壁浅动脉的走行大致与此线相符。以此线作为皮瓣的纵轴，划定所需要的皮瓣大小，但内侧界不应越过腹中线，上界平脐为止。脐上皮肤由胸外侧血管供应，二者之间有交通支。

（2）显露血管和神经：先在腹股沟韧带下股动脉搏动稍偏内侧，向下作长约6～8cm直线切口。由于此处静脉浅在，注意切开皮肤时不要太深，以免损伤。作者习惯于先显露大隐静脉及卵圆窝，从此处分离出股静脉，找出腹壁浅静脉及旋髂浅静脉，并保护之。然后在股静脉之外侧分离出股动脉，找出发自股动脉上的向外上或内上的动脉分支，分辨出旋髂浅动脉和腹壁浅动脉。动、静脉一般是伴行的，但旋髂浅静脉有时不与动脉伴行。

皮瓣需要有感觉神经者，可在髂前上棘上方7～8cm处作一斜切口，寻找胸12肋间神经的外侧皮支，标记后切断备用。

（3）切取皮瓣：血管神经显露后，根据局部血管解剖的特点，结合受区皮肤缺损的范围，划出切取皮瓣的部位和大小。如腹壁浅动脉与会阴外动脉共干，旋髂浅动脉缺如者，皮瓣可在同侧下腹部偏内侧（不过中线）切取；如两动脉共干或分别存在者，皮瓣可在同侧下腹部中部切取；如腹壁浅动脉缺如，旋髂浅动脉存在，或两者共干腹壁动脉细小，旋髂浅动脉较粗者，皮瓣可在髂腹部偏外侧切取。为争取皮瓣包括两条动脉或多条静脉，在切取皮瓣时，如发现其中一条动脉共干不包含在皮瓣之内的动脉分支，吻合该动脉后，仍可有充分血液供应皮瓣。切取皮瓣时如发现静脉分支在皮瓣内而主干在皮瓣外，也可效仿动脉的处理。另外也可多留皮下组织，与主干血管一起包括在皮瓣范围之内。皮瓣切取范围应稍大于受区皮肤缺损面，以防术后肿胀，影

响皮肤血液供应，这对修复足跟部皮肤缺损区尤为重要，因覆盖的皮瓣需包绕其下尖起的跟骨，皮瓣肿胀后，无退让的间隙，可因肿胀而压迫血管，招致皮瓣坏死。

根据确定范围和部位，从上方开始向外、向内沿设计线切开皮肤；由上而下分离皮瓣，紧贴腹外斜肌筋膜，多保留皮下组织，以防损伤皮瓣内血管的分支。对男性病人，应注意勿损伤精索。利用旋髂浅动脉时，切取的皮瓣必须包含缝匠肌的肌膜和部分肌纤维，以免损伤穿入该肌筋膜的旋髂浅动脉。血管蒂周围的脂肪不要切除过多，在通过腹股沟韧带时更应小心，防止损伤进入皮瓣的血管。分离皮瓣时，随时检查皮瓣血运情况，有些皮瓣边缘的血管支应注意切断结扎，避免移植皮瓣后发生血肿。若动脉直径较粗，可自动脉根部切断，若直径较小，可连同直径 3mm 左右的股动脉壁切下，成为动脉盘。股动脉壁的缺口可用大隐静脉片修补。此种缝合或修补工作必须仔细谨慎，以防术后发生大出血。

（4）缝合供区创面：髂腹部供皮区缺损，可直接缝合；不足时可取大腿中厚游离皮片移植覆盖。

11.2.2.9 股前外侧皮瓣切取术

Dissection Technique for Anterolateral Thigh Flap

大腿部皮瓣有以旋股外侧动脉降支为蒂的股前外侧皮瓣，以股深动脉第 3 或第 1 穿支为蒂的股外侧皮瓣，以股动脉内侧壁 1～3 支内侧皮动脉为蒂的股内侧皮瓣等，还有以其他血管为供血的股阴部皮瓣等。下面仅介绍比较常用的股前外侧皮瓣。该皮瓣较薄，供区隐蔽血管蒂长，血管口径粗，皮肤血供良好，可切取包含有感觉神经在内的较大范围皮瓣。

【手术步骤】

（1）皮瓣设计：以旋股外侧动脉降支为蒂，按受区创面设计皮瓣大小。皮瓣可呈椭圆形、菱形或半圆形等。

（2）显露血管神经：先切开皮瓣内侧缘皮肤，切口向腹股沟动脉搏动处延长，切开皮肤，皮下组织及阔筋膜。将皮瓣向外掀起在股外侧肌边缘向外侧寻找肌皮动脉穿支，或肌间隙皮支。于股直肌与股外侧肌间隙向深面分离，向内侧牵开股直肌，显露旋股外侧动脉降支血管神经束，向下分离至第 1 个肌皮动脉穿支，自其进入肌肉处与穿出肌膜之间的表面切断股外侧肌，把肌皮穿支从肌肉分离出来。分离时结扎切断至肌肉的分支；亦可保留血管周围一部分肌纤维以保护血管。如果皮瓣较大则包括 2～3 个肌皮动脉穿支，再向上分离旋股外侧动脉降支及其伴行静脉直到接近起始部，并把至股外侧肌的神经血管束分离出来。亦可自上而下先显露旋股外侧动脉降支，随着向下找出和分离肌皮穿支（图 1）。

（3）切取皮瓣：血管蒂分出后，再切开皮瓣的下缘及外后缘，在阔筋膜下游离皮瓣，继而切开皮瓣上缘。若进行皮瓣游离移植，则在上缘延长切口，将股外侧皮静脉及神经游离至受区所需长度后切断，并结扎静脉近端。至此，带有血管蒂的皮瓣已全部游离。待受区准备就绪，即可按需要的长度切断血管蒂。

（4）缝合供区创面：供区创面小者可直接缝合，创面大者可行游离植皮修复。

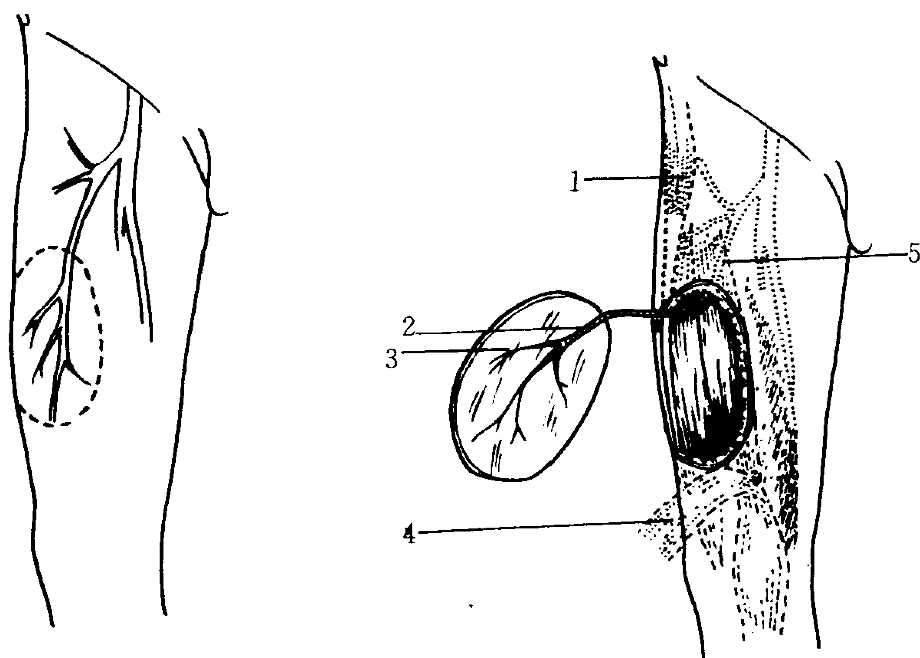


图 1

1—阔筋膜张肌；2—动脉支；3—皮瓣；4—股直肌；5—旋股外侧动脉降支

11.2.2.10 小腿上部内侧皮瓣切取术

Dissection of Upper Medial Leg Flap

小腿内侧上部皮瓣也称隐动脉皮瓣，其部位隐蔽，可包含一条皮神经，色泽适中，故可利用其修复前臂及手部或是跟部皮肤缺损，由于皮下脂肪厚，也可用于修复组织缺损较多的部位。

【手术步骤】

（1）皮瓣设计：根据受区创面大小，设计稍大于受区面积的皮瓣。用龙胆紫划出小腿内侧上部皮瓣范围，以及隐动脉、大隐静脉及隐神经走向。

（2）显露血管和神经：在大腿下段前内侧作纵形切口，从缝匠肌内侧缘找到内收肌管及股动、静脉，小心切开内收肌管，找到隐动脉及神经，将缝匠肌拉向外侧，沿血管神经下行分离，结扎切断到肌肉及关节的分支，同时在皮下找出大隐静脉，分离备用，至膝关节平面后，注意保护血管神经蒂（图 1）。

（3）切取皮瓣：按设计皮瓣的划线，在小腿内侧上部切开皮肤及深筋膜深面，由内向外，由下向上掀起皮瓣。待受区准备就绪后，于膝最上动脉起始处（图 2）切断血管神经蒂。

（4）供区创面处理：小腿内侧上部创面小者，可直接缝合，不能直接缝合时，可取大腿中厚皮片覆盖。

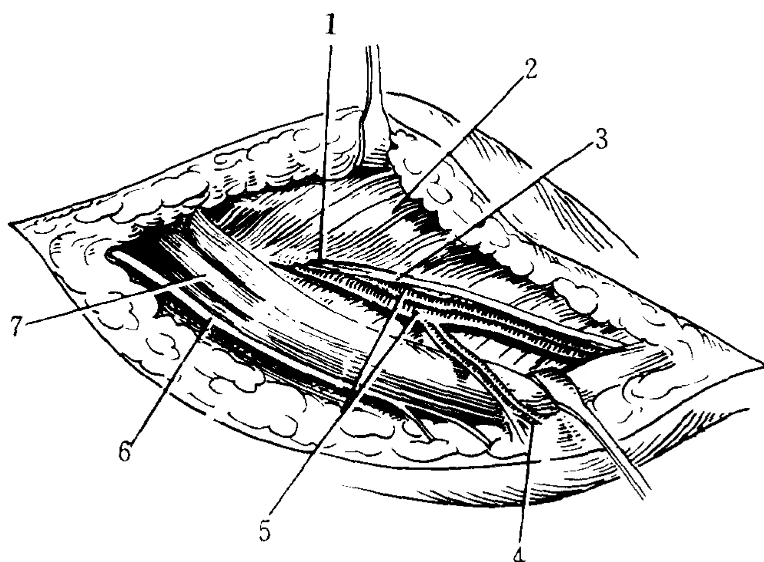


图 1

1—内收肌管；2—股内侧肌；3—隐神经；4—隐动脉前支；
5—隐动、静脉；6—股内侧皮神经；7—缝匠肌

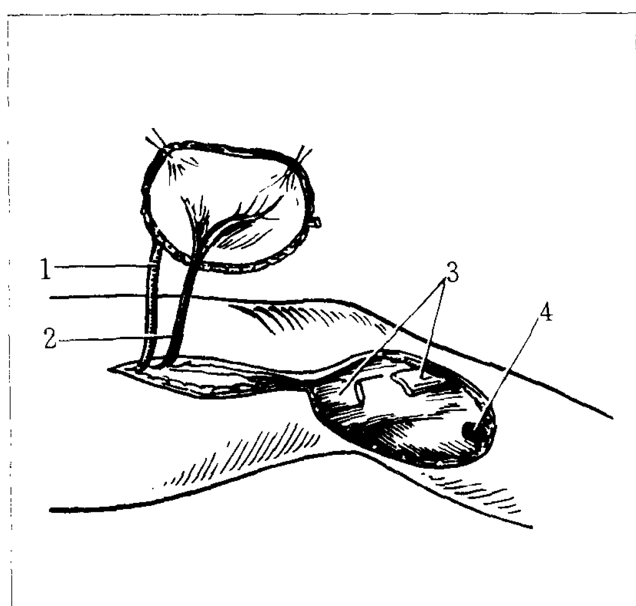


图 2

1—大隐静脉；2—隐动脉和神经；
3—缝匠肌；4—大隐静脉

11.2.2.11 小腿内侧皮瓣切取术

Dissection Technique for Medial Aspect of the Leg Flap

小腿内侧部皮瓣的部位隐蔽，皮瓣厚度适中、胫后动脉及大隐静脉的血管蒂长，口径粗，易于吻合成功，还可包含一条神经，适合用于修复跟部，手部及前臂部皮肤缺损。

【手术步骤】

(1)皮瓣设计：以胫后动、静脉为皮瓣的轴，皮瓣长度可自小腿上中1/3交界至小腿中下1/3交界为止。因身材高矮不同，可达15～20cm；皮瓣宽度以胫后血管为轴线，向小腿前后延伸，宽约5～10cm。根据受区需要设计皮瓣切取的范围。

(2)显露血管和神经：在皮瓣上界，沿胫后血管走行方向，向上作纵切口，切开皮肤，于皮下分离出大隐静脉和隐神经，保护备用。依皮肤切口方向切开筋膜，从小腿深浅两层屈肌之间，找到胫后血管，将其与胫后神经分离，并游离一段血管备用。在皮瓣下界皮肤切开后，分离大隐静脉及胫后血管，连同隐神经分别予以切断或结扎(图1，图2)。

(3)切取皮瓣：切开皮肤的后缘(或前缘)，达筋膜的深层。为保护皮肤血管，应边切开，边将筋膜与皮缘缝合固定。在筋膜深层向胫后血管方向游离皮瓣，直至胫后血管的肌

间隙处为止。操作中应切断结扎至肌肉的分支，保留至皮肤的分支，随时注意观察皮肤动、静脉是否在皮瓣内。然后用同样方法切开

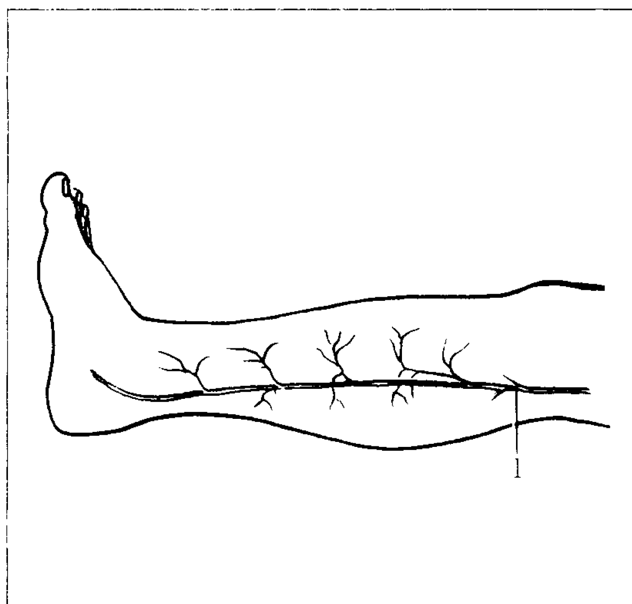


图 1

1—胫后动脉

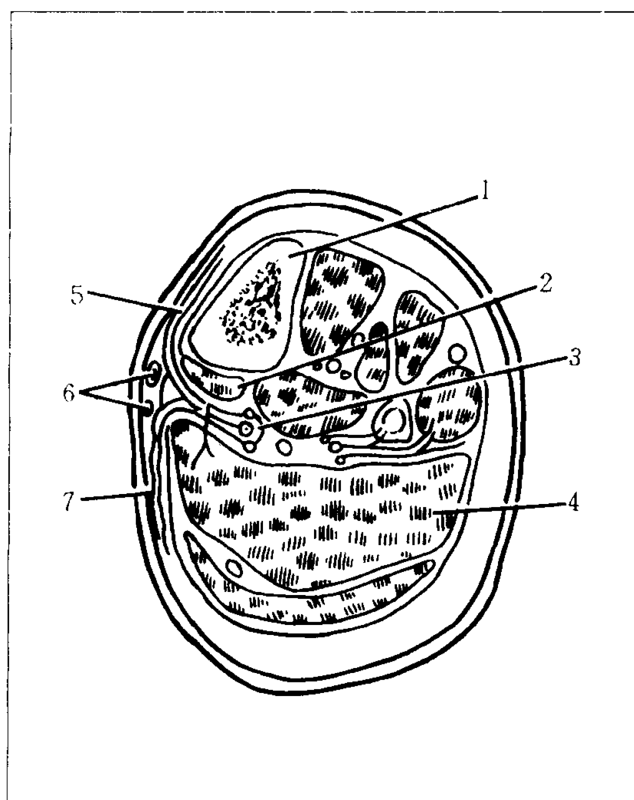


图 2

1—胫骨；2—趾屈长肌；3—胫后动静脉；4—比目鱼肌；5—皮动静脉前支；6—大隐静脉及隐神经；7—皮动静脉后支

皮瓣的前缘（或后缘），在胫骨内缘处，由于筋膜与骨膜之间结合较紧密，掀起皮瓣时，注意勿损伤皮肤血管分支。当胫后血管的前后两侧皮瓣游离完成后，在皮瓣的下界，将大隐静脉、隐神经及胫后血管，包括小腿深浅两层屈肌之间的肌筋膜组织和胫后血管周围组织，连同皮瓣一并掀起游离，至皮瓣上界的血管蒂为止。分离胫后血管时，应保护胫神经留在原位。这时带有胫后血管、大隐静脉及隐神经蒂的小腿内侧皮瓣完全游离。

（4）供区创面用取自大腿的中厚皮片覆盖。

11.2.2.12 小腿外侧皮瓣切取术

Dissection of Lateral Leg Flap

小腿外侧皮瓣以腓血管为蒂，对中小面积皮肤缺损的修复比较适合，还可以切取带感觉神经的皮瓣。

【手术步骤】

（1）皮瓣设计：标记出腓骨小头及外踝下端，此二点的连线即为小腿外侧肌间隙的界线，在此线中点上 2cm 左右处即为主要肌皮支穿入皮肤处。游离皮瓣则以此点为皮瓣的中心点进行设计。皮瓣偏后设计时，将小腿后侧小隐静脉及腓肠神经包含在皮瓣内。

（2）显露血管：沿皮瓣前缘切开皮肤，直抵深筋膜与肌膜之间，在深筋膜下方向后游离皮瓣，在外侧肌间隙（即比目鱼肌与腓骨长短肌之间）中点附近要十分注意由间隙或比目鱼肌穿出的皮支或肌皮支，根据手术时观察，选择最粗的皮支及肌皮支作为皮瓣的中心点，校正或重新设计皮瓣的远近端及后缘，以保证皮瓣的血供。按设计切开皮瓣四周，并在深筋膜下向皮支或肌皮支游离皮瓣，沿肌支或肌皮支分离肌腹，结扎血管分支，保留肌袖 0.5cm，直达腓动、静脉主干。

（3）切取皮瓣：结扎腓动、静脉发出肌支远端的主干，并继续沿腓动、静脉主干向近端游离，结扎所有分支，直达胫后动、静脉发出处。至此形成只保留腓动、静脉与肢体相连的皮瓣。待受区准备就绪后，再结扎血管。供区创面游离植皮。

11.2.2.13 小腿前侧部皮瓣切取术

Dissection for Anterior Leg Flap

小腿部前侧部皮瓣，根据血管分布，可分为小腿前部皮瓣和小腿外侧皮瓣两种，小腿前部皮瓣是以胫前动脉及其伴行静脉为蒂；而小腿前外侧皮瓣是以腓动脉及其伴行静脉皮支为蒂。两皮瓣血管相互有丰富的吻合支，所以既可分别以一个血管为蒂切取皮瓣，也可以两个血管蒂同时切取为联合皮瓣，从而扩大皮瓣面积。该皮瓣适用于修复中等范围的皮肤缺损。

【手术步骤】

（1）皮瓣设计：以胫前动、静脉为中心设计皮瓣切取的范围。皮瓣上界平腓骨小头下2～3cm平面，下界至踝关节上10cm左右，内界至胫骨嵴外缘，外界达腓骨纵轴线。

（2）显露血管：在胫骨前嵴外侧切开皮瓣内侧缘。沿深筋膜浅层向外分离解剖，在趾长伸肌及腓骨肌之间，小腿前外侧肌间隔找出胫前血管发出的皮支动脉，沿皮支走向，进入肌间隔、找到胫前动静脉。

（3）切取皮瓣：切开皮瓣上、下缘及外侧缘，切开深筋膜直达肌膜，沿筋膜下和肌膜上之间进入肌间隔，切断结扎胫前血管近端，可用于吻合血管移植或以近端血管为蒂，行带蒂移植，也可以远端血管为蒂，修复肢体远端软组织缺损。供区创面需行游离植皮修复（图1，图2）。

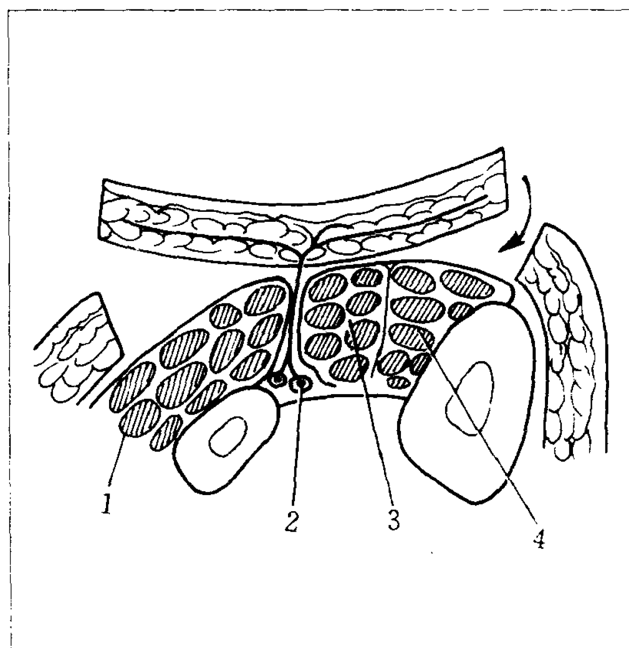


图 1

1—腓骨长短肌；2—胫前血管；3—伸趾长肌；4—胫前肌

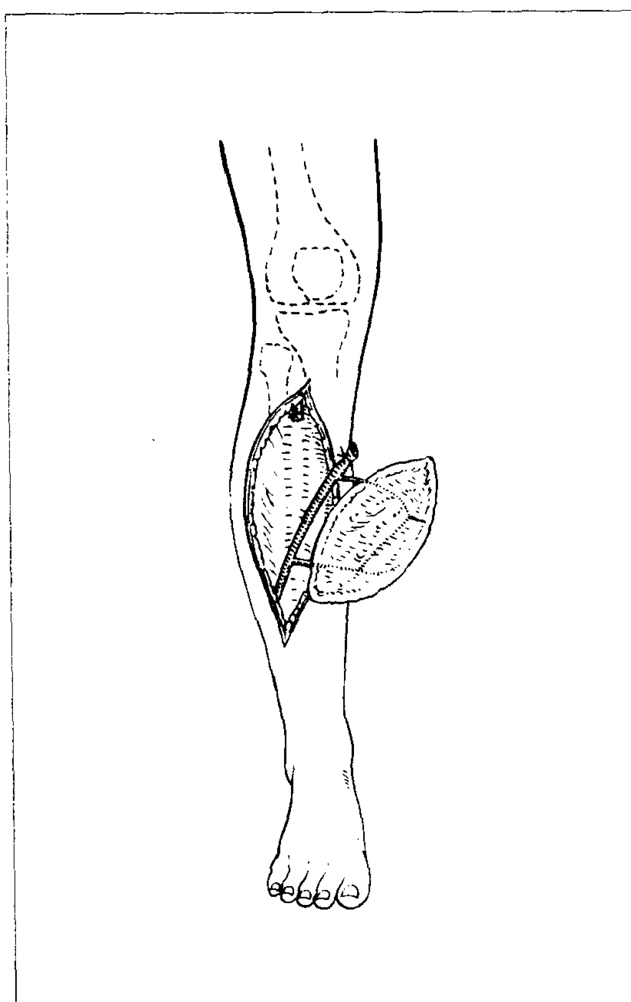


图 2

11.2.2.14 足背皮瓣切取术

Dissection of Dorsalis Pedis Flap

由于足背皮瓣可切取带感觉神经的复合皮瓣,特别适合修复手部及足跟部的皮肤缺损,但却损伤了足部一条主要血管,足部皮瓣切取后需植皮修复,对从事田间劳动者有一定的影响,应严格掌握手术适应证。

【手术步骤】

(1)皮瓣的设计:根据受损皮肤缺损情况,用龙胆紫在供区足背标出足背动脉,大、小隐静脉及腓浅神经的位置,再以足背动脉为中心,标出切除皮瓣的范围。足背皮瓣的大小受限,其长度自踝下至趾蹼缘,其宽度,内侧不超过胫前肌腱,外侧可达足外侧缘,各人足大小有差异,但一般可切取14cm×10cm。

(2)显露血管和神经:先将有关血管和神经分离显露,以免切皮瓣时损伤。先在踝上(小腿下1/3)前中线作纵形切口,切开皮肤、筋膜、踝前横韧带及十字韧带,分开胫前肌及踇长伸肌腱,找到胫前动、静脉及腓深神经,游离出血管和神经。在此切口的外侧进行皮下游离,找到腓浅神经至足背的感觉支。然后在切口的内侧进行皮下分离,分离出大隐静脉。作足背皮瓣内侧切口,结扎来自足内侧的静脉分支,保留来自足背的静脉。将游离出的大隐静脉暂固定缝合2~3针在内侧切口皮缘上。在内侧切口,将踇长伸肌腱拉向内侧,可见足背动、静脉,紧贴于皮瓣之下。在皮瓣内侧切口的第一跖间隙前内侧找到踇短伸肌腱,将该肌腱近端与皮瓣固定缝合,保留在皮瓣上,以保护血管支。顺第一跖骨背面剥离,确认足背动、静脉在皮瓣内(图1)。

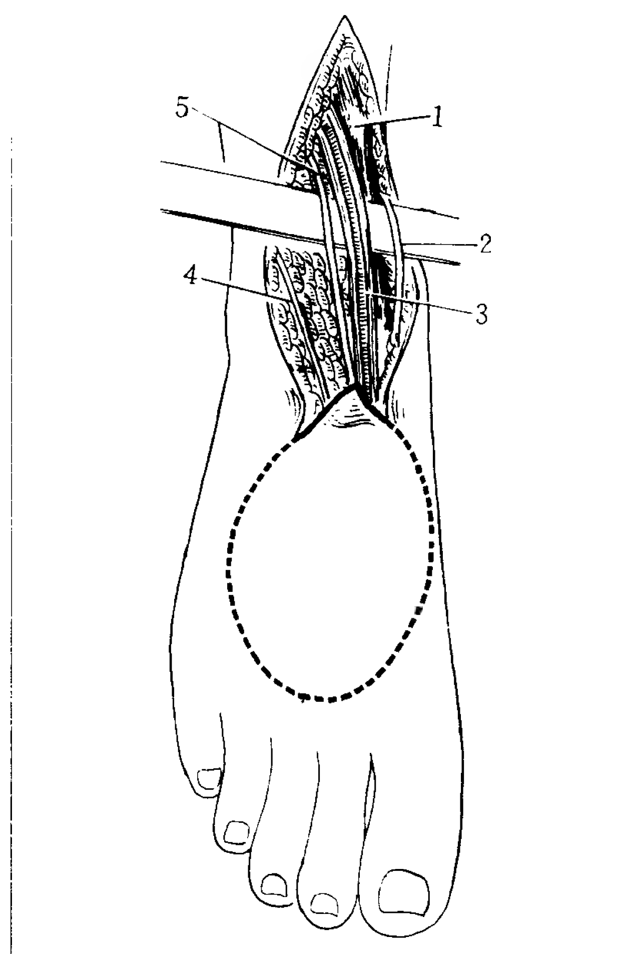


图 1

1—踇长伸肌;2—大隐静脉;3—胫前血管;4—腓浅神经;5—腓深神经

(3)切取皮瓣:在第一跖间隙近侧分离并结扎切断足背动脉的足底深支。继续于足背动脉深面,贴关节韧带及骨膜浅面,向近侧分离,皮瓣下面的趾短伸肌,可于该肌的肌腱移行处切断,肌腹面留在足背,肌腱留在皮瓣内。于皮瓣的踝前外侧缘找到原先分离出的腓浅神经,于近侧切断,腓浅神经的远侧端保留于皮瓣内。从胫前血管束内分出的腓深神经,在踝下分出皮支和肌支;切断皮支,保留到趾短伸肌的肌支。此时除血管蒂外,整个皮瓣已游离。

(4)足背供区创面处理:检查足背创面,如有肌腱裸露,应将腱周组织,或旁边的软组织缝合覆盖肌腱。踝前横韧带及十字韧带原位缝合。注意将踇长伸肌腱置于创面内侧皮

缘下，用皮肤覆盖。将创面周围皮缘与足背皮下组织缝合，以缩小创面。切取大腿中厚皮片移植，并用缝线加压包扎，小腿石膏托固定踝关节于功能位，术后3周拆除。

11.2.2.15 跖底内侧皮瓣切取术

Dissection of Medial Planter Flap

跖底内侧皮瓣以足底内侧动脉为蒂并可连带感觉神经，具有类似手掌的皮肤结构，有感觉，耐磨、不滑动等特点，适合于修复特殊要求的足跟及手掌区小范围的皮肤缺损。

【手术步骤】

(1)皮瓣设计：以足底内侧血管神经束为轴心，根据受区需要来设计皮瓣的大小。

(2)显露血管神经：足底内侧动脉和神经位于跖腱膜之下方，䠀展肌和屈趾短肌之间，先切开皮瓣近侧缘及两侧缘，至跖腱膜，将跖腱膜与皮肤软组织固定缝合几针后，沿皮瓣两侧向中间分离显露，当接近足底内侧血管神经束时，再切开皮瓣的远端向近端分离，为保护血管神经不受损伤，在皮瓣的中间部分可切取一小部分屈趾短肌的肌膜保护血管神经束，此时可将整个皮瓣从远端向近端掀起，仅与血管蒂相连在一起。

(3)皮瓣移植：由于跖内侧皮瓣结构特点，一般仅适合修复足跟或手掌部的缺损，足跟缺损可将皮瓣向后旋转覆盖创面，不需吻合血管。修复手掌部缺损需行吻合血管的游离皮瓣移植，要根据受区血管的位置来考虑切口，取供区皮瓣血管蒂长度。

(4)供区创面修复：供皮瓣区的创面，需要中厚游离皮片修复。足底创面用整张中厚皮片覆盖，四周用3-0丝线缝合，加压包扎。

【术中注意要点】

(1)跖内侧皮瓣的主要血管是内侧血管神经束，走行于䠀展肌和趾短屈肌之间，并发出深支与第一跖骨底动脉吻合，切取皮瓣时应从两侧向中间解剖显露，以防损伤血管。

(2)足底内侧血管尚有肌支供应邻近肌肉，切取皮瓣时应将这些肌支逐一结扎，以防术后出血致皮瓣下血肿。

11.2.2.16 䠀趾甲皮瓣切取术

Dissection of the Hallucal Wraparound Flap

该皮瓣可切取包括䠀趾甲的皮瓣，适合修复拇指脱套伤性皮肤缺损，或行联合植骨再造拇指。还可切取部分有䠀趾骨的皮瓣，修复拇指或指的末节缺损。也可切取䠀趾腓侧趾腹皮肤，修复拇、食及中指端的指腹缺损。

【手术步骤】

(1)皮瓣设计：修复拇指应切取同侧䠀趾皮瓣，修复食、中指可切取对侧䠀趾皮瓣，以利与受区血管吻合。对有虎口瘢痕挛缩者，可在切取同侧䠀趾皮瓣的同时，切取第二趾胫侧皮瓣。如为拇指脱套伤或拇指再造，切取皮瓣应包括䠀趾甲；如为修复拇指的不包括指甲的皮肤缺损，则不切取䠀指甲。由于受区拇指或其他指周径比䠀趾小，同时为使残留䠀趾胫侧及趾端穿鞋时耐磨，应在䠀趾胫侧及趾端保留一窄条(1～1.5cm)皮瓣。如仅为修复拇指或食、中指的指腹，则可切取䠀趾腓侧趾腹的范围。

(2)显露血管和神经：首先在足背作切口，直线或弧形皆可。在此切口内找到足背动脉及分离出第1跖背动脉。结扎切断该动脉到第2趾的分支(如皮瓣包括趾蹼及第2趾胫侧皮瓣，则不切断，保留备用)。行皮下分离，游离出䠀趾背静脉及大隐静脉。如果需要，可在䠀趾侧作切口，分离出䠀趾侧两条趾底固有神经，尽量高位切断，标记备用。

(3)切取皮瓣：按设计的切口切开皮瓣，然后进行皮下剥离，除肌腱、关节囊骨表面保留一层软组织外，其余皮下组织均包括在皮瓣内。切取趾甲时，䠀趾甲床必须与指甲紧密

相连，不应分开。趾甲只可切取 3/4，应留1/4在𧿹趾上。可用小骨刀凿取，使甲下保留甲床和一薄层骨质。趾侧皮瓣可包括趾腹厚度的2/3。若修复拇指或食、中指的末指节部分骨缺损，可切取部分𧿹趾骨；若修复拇指或指的指腹缺损，应切取𧿹趾腓侧趾腹部皮瓣(图1)。

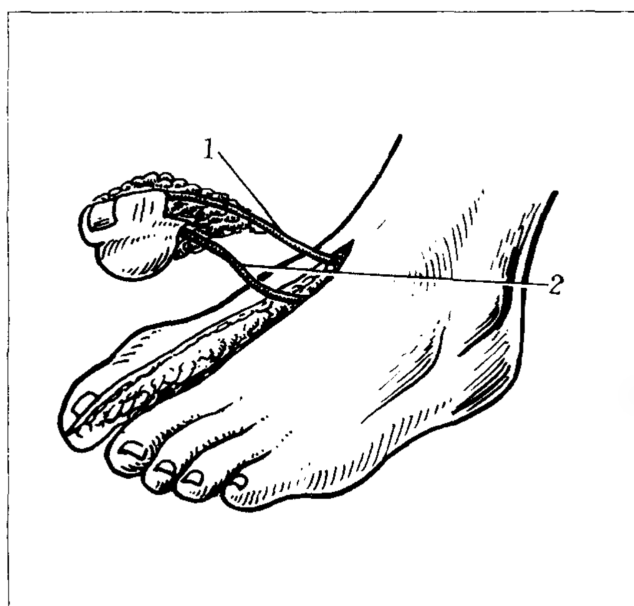


图 1

1—大隐静脉；2—第 1 跖背动脉

(4)供区创面处理：足背分层缝合，𧿹趾创面取大腿中厚皮片覆盖。

11.2.2.17 趾蹼皮瓣切取术

Dissection of the Toe Web Flap

以第 1 跖背动脉为其血供的趾蹼皮瓣，是临床应用的小皮瓣，为增加血管吻合成功率，切取应包括足背动脉，皮瓣内包含一条腓深神经的皮肤支或趾神经。因此该皮瓣可修复手部虎口及指腹部皮肤缺损或瘢痕挛缩。

【手术步骤】

(1)皮瓣设计：根据手部受区皮肤缺损大小，在足第 1 跖蹼设计皮瓣。

(2)显露血管神经：先作足背切口，显露足背动、静脉及第 1 跖背动脉，游离大隐静脉。在皮瓣足背面于第 1 跖骨动脉旁游离并保护好腓深神经皮支。

(3)切取皮瓣：在第 1 趾蹼按术前设计切开皮肤，皮下组织直达伸屈肌腱旁组织表面，在皮瓣足底面找到趾神经，在适当平面切断。带有足背血管及第 1 跖背血管在内的趾蹼皮瓣已完全游离(图 1)，待受区准备就绪后切断血管神经蒂，创面游离皮片植皮。

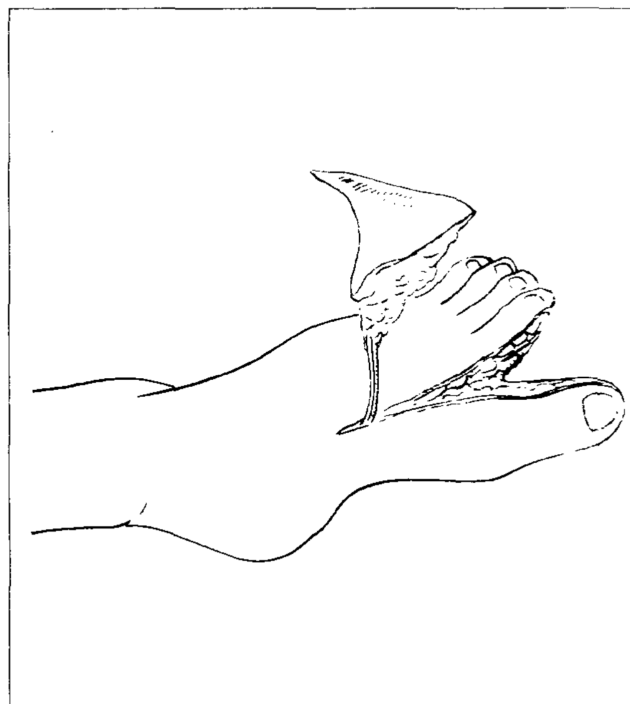


图 1

11.2.3 吻合血管的肌皮瓣移植术

Transplantation of Myocutaneous Flap with Vascular Anastomosis

肌皮瓣包括肌肉及其表面的深筋膜、浅筋膜和皮肤。吻合血管的肌皮瓣移植，具有血供丰富、抗感染力强等优点。Haxii 等(1976)通过动物实验进行吻合血管的股薄肌移植取得成功。此后，国内外临床应用于修复组织缺损和肌肉运动功能重建的报道逐渐增多。随着解剖学研究的深入，目前全身可供切取的肌皮瓣有 20 余种。

11.2.3.1 背阔肌皮瓣切取术

Dissection of Latissimus Dorsal Flap

背阔肌皮瓣的血管蒂长、口径粗，切取较易，还有可利用的长度合适的运动神经，肌皮瓣范围大，因此可广泛应用于修复大面积软组织缺损或重建上肢肌肉功能。

【手术步骤】

（1）肌皮瓣设计：在腋毛下缘处作一横切口，切口起于腋中线并向背部横向走行达所需长度，找出背阔肌前缘和上缘。沿背阔肌的前缘和内缘作两个纵向切口，然后在纵向切线间横行切开皮肤。

（2）显露血管和神经：前缘切开后，在切口内寻找并分离出供应背阔肌的胸背动静脉和胸背神经沿血管、神经向上分离至腋动静脉并分离出肩胛下动静脉及旋肩胛动静脉。在胸壁外侧切断结扎胸背血管与胸外侧血管的交通支（图1）。

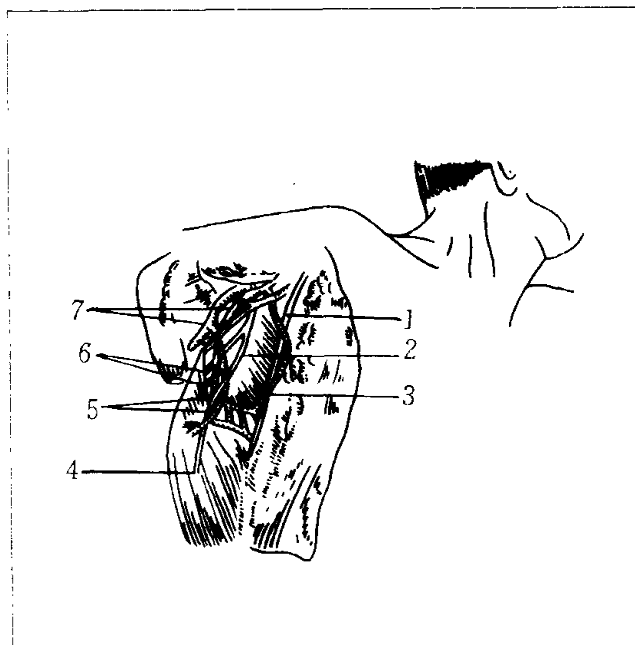


图 1

1—胸长神经；2—胸背神经；3—胸外侧动脉；
4—背阔肌；5—胸背动静脉；6—旋肩胛动静脉；
7—肩胛下动静脉

（3）切取肌肉皮瓣：切断背阔肌近侧腱部、沿其前沿分离在下方横形切背阔肌，沿内缘皮肤切口，切断并分离背阔肌。为保护其间的肌皮血管，可将肌肉筋膜与皮缘暂作间断固定缝合。肌皮瓣完全游离后，待受区准备就绪后即可切断血管神经蒂。若需较长的血管蒂，可在靠近腋动静脉处切断肩胛下动静脉。切取的肌肉皮瓣组织不进行任何液体灌注。供区创面尽量缝合，必要时行游离植皮覆盖。

11.2.3.2 胸大肌皮瓣切取术

Dissection of Pectoralis Major Myocutaneous Flap

胸大肌的主要功能是使臂内收和内旋。此外，锁骨部可协助三角肌前部使臂前屈。由于臂前屈和后伸的主要肌是三角肌的前、后部，使臂内收的肌尚有背阔肌、冈下肌、小圆肌、大圆肌和喙肱肌等，背阔肌和三角肌前部也有内旋臂的作用。因此，切取胸大肌全部或一部后，众多协同肌的可代偿胸大肌部分功能。对臂的正常活动不至于造成明显的影响。胸大肌皮瓣移植术也可用于重建上肢伸屈肌功能及填充组织缺损。根据胸大肌皮瓣的局部解剖特点，可将手术步骤分为二种切取方法。

11.2.3.2.1 胸肩部胸大肌皮瓣切取法

Dissection Technique for Pectoralis Major Muscle Flap of Thoracic Shoulder Region

【手术步骤】

（1）肌肉皮瓣的设计：从肩峰到剑突之间划一线，此线即标志胸肩峰动脉的胸肌支的走向。此线为中心轴，根据受区需要，设计切取肌皮瓣的范围，皮瓣内界可达胸骨缘，外界达腋前线，上界为腋皱纹平面，下界不过剑突平面（图1）。

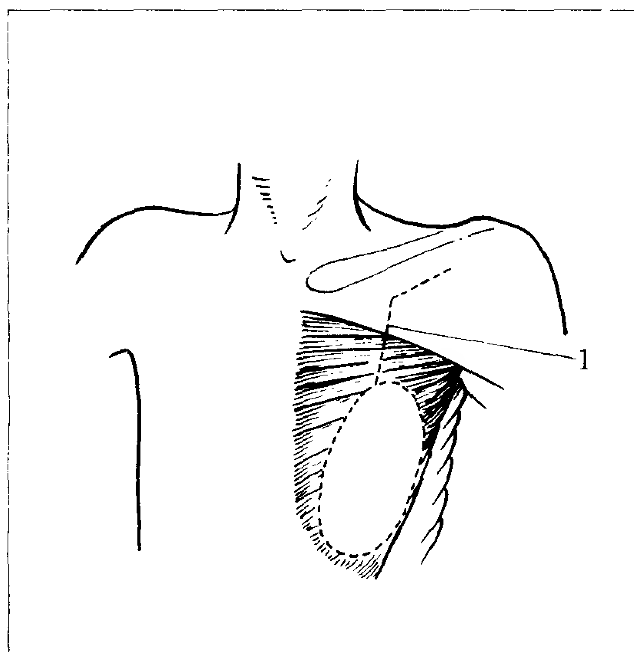


图 1

（2）显露血管和神经：为切取较粗的血管，可显露胸肩峰动脉和静脉。从喙突处开始，于锁骨下 1cm 向内侧作 3～4cm 横切口，到锁骨中 1/3 处，向下至设计皮瓣上缘作纵行切口。切开皮肤和筋膜，将胸大肌的锁骨部暂时切断（待术终时原位缝合），并拉向两侧，即可见从臂丛发出的胸前神经，该神经近似垂直下行。在切口外上方见胸肩峰动脉。小心切开喙锁胸筋膜，可见腋动、静脉。分辨出胸肩峰静脉，该静脉一般汇入腋静脉，游离出血管神经蒂备用。

（3）切取肌皮瓣：按术前设计由外向内，由下向上作切口，首先切开皮瓣外侧，深达外层肌筋膜，为防止皮瓣与肌肉间的移动，保护其间的肌皮血管，应及时将肌筋膜与皮缘暂时缝合固定，且应边切开皮肤，边进行缝合。钝性分离需切取的胸大肌，直达肋骨面，勿使胸大肌内层肌筋膜从肌肉分离，以保证血管神经蒂安全保存在肌肉内不受损伤。切断肌肉起始部，在胸大肌与肋骨、胸壁及胸小肌之间，继续从下向上分离，反复观察肌肉下层血管神经蒂在肌肉内的情况，免受损伤。然后切断胸大肌止腱（后层）。这时胸大肌皮瓣除血管神经蒂外完全游离。待受区准备就绪后，再切断血管神经蒂。为争取较大的血管口径，可在腋动、静脉附近处切断胸肩峰动、静脉。肌肉皮瓣不进行灌洗。

11.2.3.2.2 锁骨部胸大肌皮瓣切取法

Dissection Technique for Pectoralis Major Musculocutaneous Flap of Clavical Region

【手术步骤】

（1）肌肉皮瓣的设计：根据需要划出切取肌肉皮瓣的范围：上界达锁骨下缘，下界平腋皱纹平面，内界至胸骨缘，外界接近三角肌前缘。先从胸骨旁第二肋骨上缘开始，经锁骨下向外至胸大肌在肱骨上的止点，作皮瓣上缘切口。最后再作皮瓣下缘切口（图 1）。

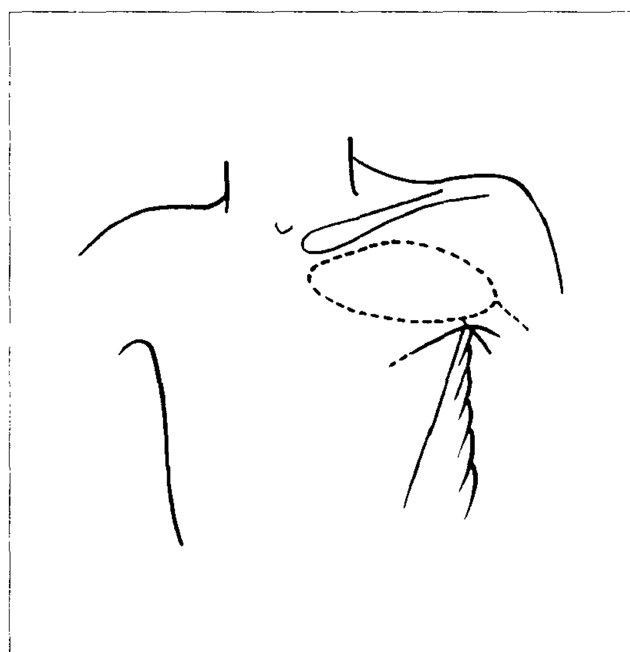


图 1

（2）显露血管和神经：当皮瓣上缘切口的皮肤及皮下组织切开后，将肌筋膜与皮瓣的皮缘缝合固定。沿头静脉将胸大肌与三角肌分开，静脉留于三角肌一侧。向上将胸大肌上缘游离到它在锁骨上的起点外侧。胸大肌锁骨部起于锁骨的内半部，作骨膜下剥离，使其起端全部游离。在三角肌、胸大肌和锁骨之间

的三角内，沿头静脉向上解剖，即可找到并游离出到胸大肌锁骨部的血管神经，即胸肩峰动脉的胸肌支及其伴行静脉以及胸前外侧神经。血管神经均在肌上缘进入肌内，血管在进入肌肉前分为二支，一支靠近起端，分出后即入肌肉；一支沿肌上缘向外至接近上端才进入，沿途发出许多细支至肌肉。

（3）切取肌肉皮瓣：切开皮瓣下缘，深达筋膜，注意边切开边缝合固定皮瓣的皮肤与肌筋膜。找出胸大肌的锁骨部和胸肋部间的肌沟，沿此沟顺肌纤维予以分开，至腱板处靠肌腹切断腱板前层，翻起腱板，将锁骨部与胸壁、胸小肌分开，注意勿损伤至胸大肌腹部的血管神经。顺胸大肌锁骨部和胸肋间的肌沟向内侧分离至锁骨部起点，这时带有血管神经蒂的肌肉皮瓣已完全游离。待受区准备就绪后断蒂肌肉皮瓣不进行灌洗。

（4）供区创面处理：胸大肌皮瓣切取后，前胸部创面小者可直接缝合，缝合有困难时可行中厚游离植皮修复。

11.2.3.3 腹直肌皮瓣切取术

Dissection of Rectus Abdominis Musculocutaneous Flap

腹直肌皮瓣具有血管蒂长，口径粗，适宜修复长形组织缺损等优点。但腹直肌皮瓣切取后会影响腹前壁的坚固性和收缩力，留下比较长的瘢痕，因此对于青壮年体力劳动者，采用此肌皮瓣应慎重。

【手术步骤】

（1）切口：根据受区组织缺损大小，以腹直肌为中心，设计肌皮瓣切取范围，上界不超过剑突，下界抵耻骨联合，内侧不过中线，外侧可在腹直肌缘外 2～3cm。腹壁下动脉起点到肌门的距离约为 11cm，应注意保护（图1）。

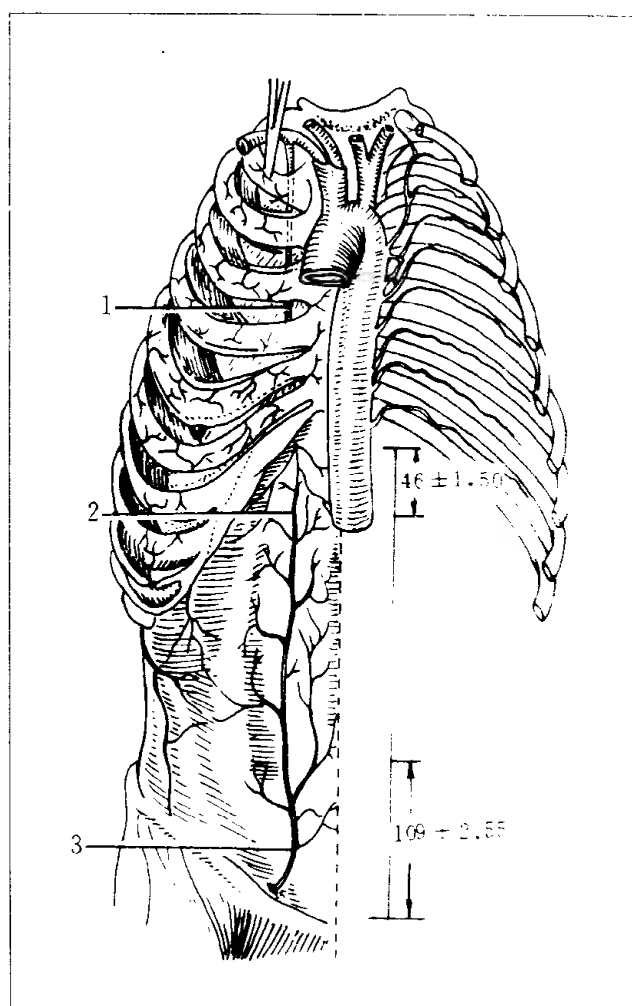


图 1

1—胸廓内动脉；2—腹壁上动脉；3-腹壁下动脉
右示：腹直肌血管蒂　左示：腹壁上、下动脉起点到肌门的距离（mm）

（2）显露血管：以切取腹壁下血管为例，从腹股沟韧带中点上作长约 6～8cm 纵行切口，在切口内暂时切断腹股沟韧带，显露髂外动、静脉，在腹股沟韧带平面上下寻找发自股动脉 或髂外动脉上的腹壁下动脉该动脉在腹膜和腹横筋膜之间走向内上方平行腹股沟韧带上方，向耻骨联合方向作切口，切开腹外、内斜肌腱膜及腹横筋膜，沿其血管束钝性分离，见血管穿腹横筋膜顺血管束向内解剖，直至腹直肌鞘后壁半环线下缘进入腹直肌为止。

（3）切取肌肉皮瓣：妥善保护血管束，然后在腹直肌深面行钝性分离，按划线切开皮瓣下、内、外侧皮肤及腹直肌鞘，切断该肌在

耻骨上的起点，从内侧切开腹白线，在外侧平皮肤切缘切开腹直肌鞘前壁外缘，分离腹直肌深面，在半环线下分离时注意勿损伤腹膜及腹腔器官。过脐平面，至上腹部，近剑突处切断腹直肌上端及皮肤，带有血管蒂的腹直肌皮瓣(包括腹直肌前鞘)完全游离，待受区准备就绪后可断蒂。

(4)缝合创面：创面多可直接缝合，特别是前鞘要加强缝合。

11.2.3.4 臀大肌皮瓣切取术

Dissection of Gluteus Maximus Musculotaneous Flap

臀大肌皮瓣由于肌肉丰满，可行吻合血管的肌皮瓣移植重建乳房或上肢肌肉功能，用于游离移植修复肢体的组织缺损也比较理想。因血管蒂长、口径较粗、成功率高。由于肌皮瓣主要为两组动脉供应血供(图 11-2-1)。皮瓣切取方法可依血管蒂不同而各异。

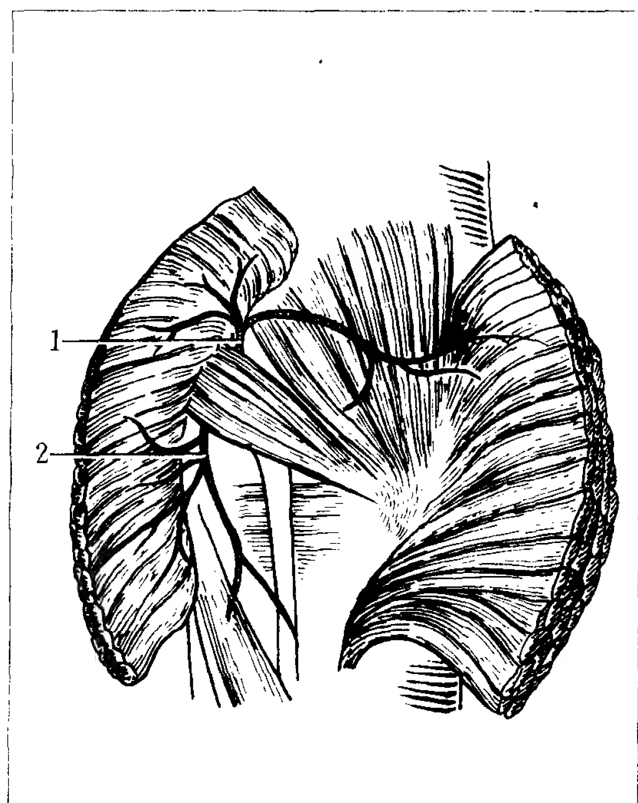


图 11-2-1 臀大肌血供

1—臀上动脉；2—臀下动脉

11.2.3.4.1 以臀下动脉为蒂的肌皮瓣切取法

Dissection of Myocutaneous Flaps with Interior Gluteal Artery as Pedicle

【手术步骤】

(1)肌皮瓣设计：在髂嵴与坐骨结节连线中、下 1/3 交点处的稍内侧，此处即为臀下动脉，以此为中心轴，根据受区需要，划出切取肌皮瓣的范围，上界为髂后下棘至大粗隆之间连线。下界平臀沟、外至大粗隆、内至髂后下棘垂直线处。

(2)显露血管：在皮瓣上界切口，至大粗隆处垂直纵形切开。皮肤及皮下筋膜切开后，钝性分开臀大肌，从诸外旋肌群中找到梨状肌，在梨状肌下缘后找到臀下血管束及臀下神经，保护勿损伤。

(3)切取臀大肌下部肌皮瓣：沿划出的皮瓣切口线切开皮肤，由外到下，再切开内侧皮肤切断臀大肌下部在各部的附着处。臀大肌与其深层的肌肉群，很容易分离。带有臀下动、静脉为蒂臀大肌皮瓣完全游离，待受区准备就绪后再断蒂。

11.2.3.4.2 以臀上动脉为蒂的肌皮瓣切取法

Dissection of Myocutaneous Flaps with Superior Gluteal Artery as Pedicle

【手术步骤】

(1)切口：在髂嵴与坐骨结节连线中点，距离髂嵴和坐骨结节均为 8.7cm。此处即为臀上动脉。以此处为中心，根据受区需要，划出切取肌肉皮瓣范围，上界髂嵴缘，下界髂后下棘至大粗隆之间连线，外至大粗隆处，内至髂后上棘处。

(2)显露血管：从髂前下棘至大粗隆连线，切开皮肤及皮下筋膜分开臀大肌，找到梨状肌，在该肌上缘处找到臀上血管束保护。

（3）切取臀大肌上部肌皮瓣：顺皮瓣下界切口，向内界、上界及外界切开皮肤、皮下筋膜及臀大肌在髂嵴等处附着处。臀大肌与臀中肌之间为疏松组织，很容易分离。带有臀上动静脉为蒂的臀大肌上部肌皮瓣完全游离，待受区准备就绪后再断蒂。创面不能直接缝合，可切取大腿处中厚皮片游离移植覆盖。

11.2.3.5 股直肌皮瓣切取术

Dissection of Rectus Femoris Flap

股直肌皮瓣表浅，显露容易，切取方便，其肌腹为双羽状肌、其形态、大小、长度及血管神经等适合重建前臂伸、屈肌功能。又由于旋股外侧动脉所组成的主要血管的来源行程、外径、长度、伴行静脉比较恒定，血管吻合成功率高，是修复组织缺损的较为合适的供区。肌皮瓣切取后对股四头肌的功能没有明显影响，其他三条肌肉可代替股直肌功能。

【手术步骤】

（1）肌皮瓣设计：根据受区组织缺损大小，以股直肌为中心划出需切取肌肉皮瓣的切口范围。皮瓣呈梭形，上极在髂前上棘下 3～5cm，下端位于膝上 20cm 左右（相当于肌肉与腱的移行位）外界阔筋膜张肌前缘，内界缝匠肌外侧缘。

（2）显露血管和神经：在腹股沟韧带下 3～5cm 的股动脉搏动处作纵形切口，长 5～6cm，找到股静脉和大隐静脉，仔细找出旋股外侧静脉，予以保护。分离出股动脉和股深动脉将缝匠肌上端切断翻下，辨别出旋股外侧动脉，保护好到股直肌的血管支。为获取血管蒂的长度，可切断结扎到其他肌肉的肌支。在股动脉外侧处，找到股神经分离至股直股的肌支，予以保护（图 1）。

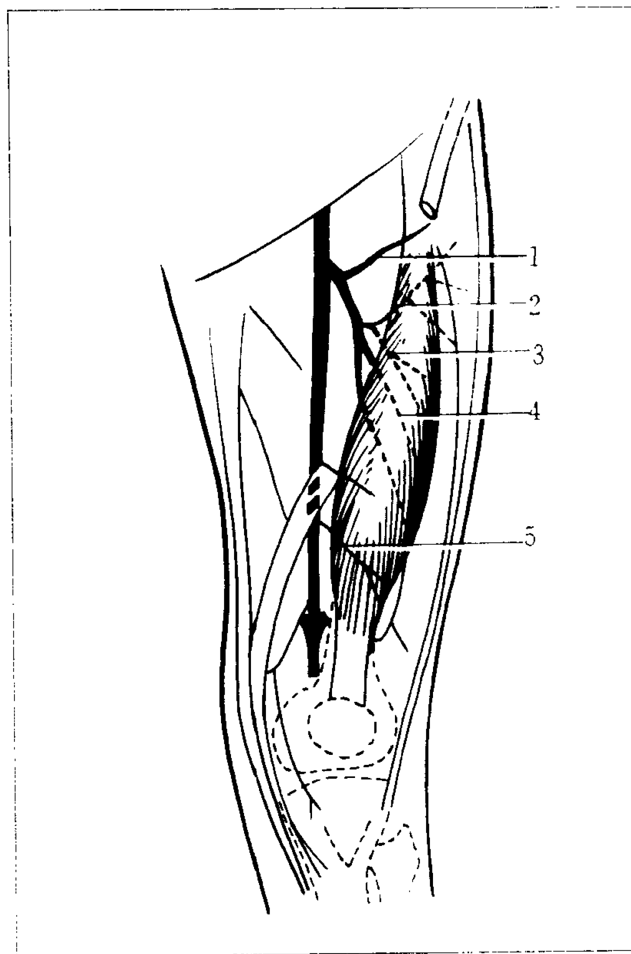


图 1
1—股深动脉分支；2—旋股外侧动脉升支；3—旋股外动脉横支；4—旋股外侧动脉降支；5—股动脉分支

（3）切取肌皮瓣：先作外侧及下端切口，切开皮肤、筋膜至股直肌外缘间隙，用手指钝性分离肌肉下组织，然后切开内侧皮肤、筋膜、至股直肌内缘间隙，切开上极皮肤筋膜，切断股直肌的直头和反折头，再切断该肌的下端，带有血管神经蒂的肌直肌皮瓣完全游离。血管尽量在旋股外侧动脉起点切断，创面小者可直接缝合，有困难时可游离皮片移植覆盖。

11.2.3.6 股薄肌皮瓣切取术

Dissection Technique of Gracilis Muscle Flap

股薄肌皮瓣除用之于修复软组织缺损

外，用于重建前伸屈肌功能比较理想，其优点有：①可争取较长的营养血管和有较粗的血管外径；②有可利用的运动和感觉神经；③可切取较大范围的皮瓣；④肌肉皮瓣血管神经易于寻找；⑤切取后的缺损创面可以直接缝合，瘢痕隐蔽；⑥切取皮肤肌肉后对肢体功能影响不大。

【手术步骤】

（1）肌皮瓣设计：在耻骨结节下约4cm处，作一横切口，与大腿纵轴垂直。切口后端起于股薄肌后缘，外端止于大隐静脉。切开皮肤及筋膜，找到长收肌及股薄肌，按股薄肌宽度（根据需要可比该肌稍宽或稍窄），沿其前后缘向远端作平行的纵切口。根据所需皮肤和肌肉的长度，在两条纵形切口下端之间作横形或弧形切口。

（2）显露血管和神经：切口标记后，在前侧纵切口的皮下，找到进入大隐静脉的2～3条可利用的皮下静脉，于靠近大隐静脉处切断，并用线结扎，标记备用。在上面的横切口内，横行切断位于股薄肌外侧的长收肌，其下即可找到进入股薄肌的神经和血管。沿此血管向上寻找，找到股深动脉和静脉，或旋股内侧动脉和静脉。辨认入股薄肌的神经后将其切断，标记备用（图1）。

（3）切取肌皮瓣：根据需要长度，切断股薄肌的上、下端。切开该肌后缘皮肤和筋膜，从股薄肌和内收肌群的肌间隙进入，由远向近，由后向前，分离薄肌皮瓣。注意保护该肌与皮肤之间的联系，勿使其分离。

当受区准备就绪后，切断血管蒂。为争取血管有充分长度和较大外径，可在靠近股深动、静脉处切断。若血管外径小，可切取一段股深动脉连同营养血管一起移植；若营养血管来自旋股内侧动脉，可在该动脉的近侧端切断。如果有两条营养动脉供应股薄肌，可一并保留备用。

（4）供区创面可直接缝合。

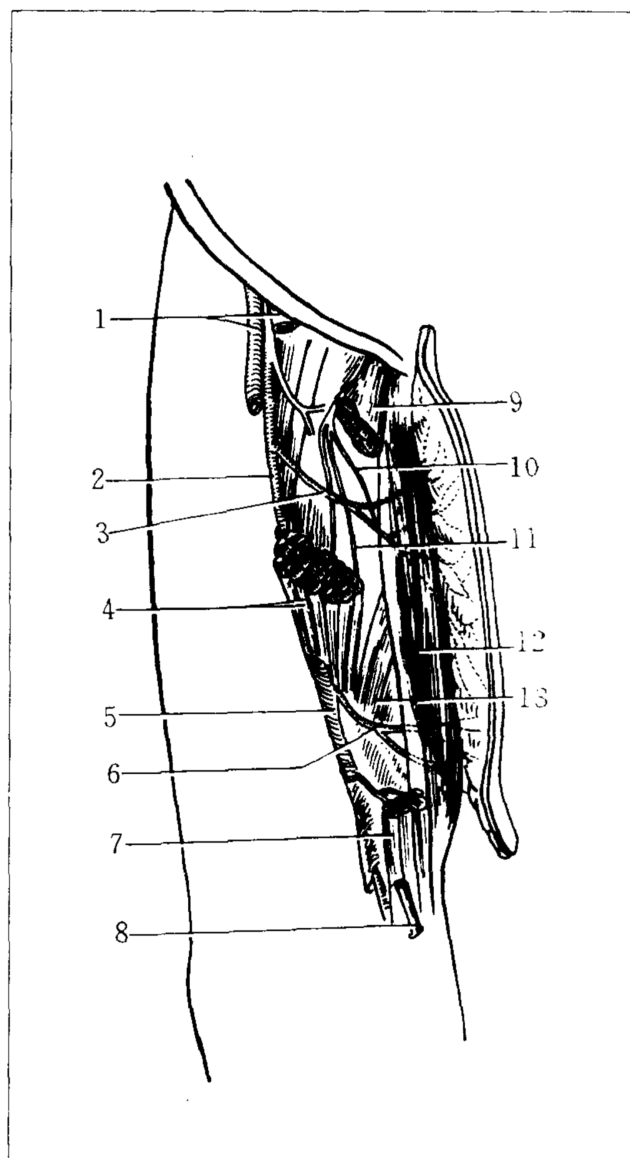


图 1

1—股动静脉；2—股深静脉；3—股薄肌营养动脉；4—长收肌；5—股动脉；6—股薄肌营养动脉；7—缝匠肌；8—大隐静脉；9—长收肌；10—闭孔神经支；11—闭孔神经支；12—股薄肌；13—大收肌

11.2.3.7 阔筋膜张肌皮瓣切取术

Dissection of Tensor Fasciae Latae Muscle Flap

阔筋膜张肌由于其宽而扁平及支配肌肉的神经不易切取，不宜用以修复肢体的肌肉缺损和重建功能，然而用以修复大面积软组织缺损较理想。

【手术步骤】

(1)肌皮瓣设计：根据受区组织缺损大小，以阔筋膜张肌为中心，划出需切取肌肉皮瓣切口范围：上达髂嵴缘，下至膝关节平面上约5cm，前后纵切口可沿该肌及髂胫束的前后缘切开(图1)。

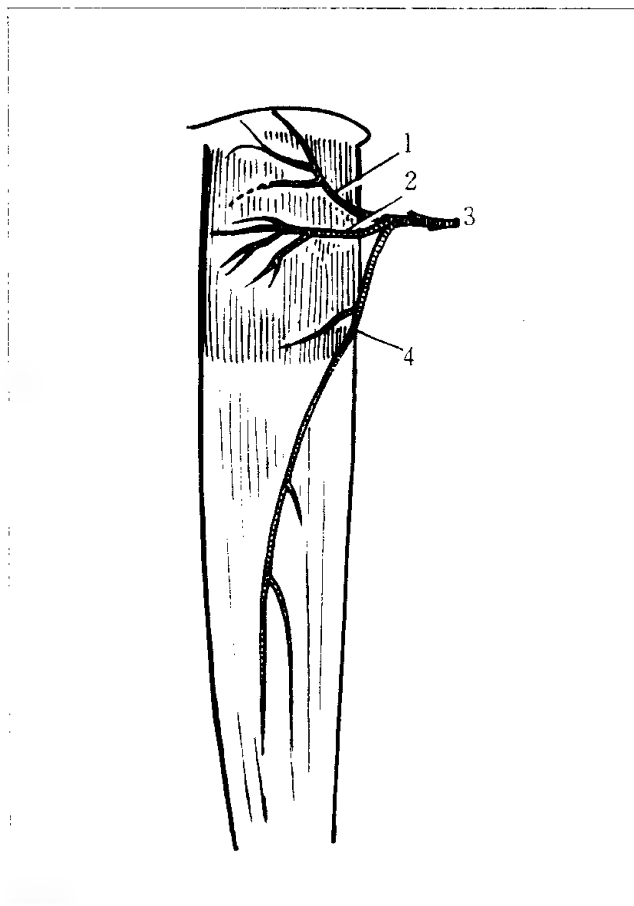


图 1

1—升支；2—横支；
3—旋股外侧动脉；4—降支

(2)显露血管和神经：先在腹股沟韧带下3～5cm的股动脉搏动处作纵形切口，长约5～6cm，找到股静脉和大隐静脉，仔细寻找旋股外侧静脉，予以保护。分离出股动脉和股深动脉，辨别出旋股外侧动脉。向大腿外侧逐渐解剖出旋股外侧动、静脉的血管支，为获取血管蒂的长度，可暂时切断覆盖其上的缝匠肌和腹直肌。如受区需修复感觉神经时，可在髂嵴和髂前上棘处的切口内分别找出并切取胸12神经支和股外侧皮神经，游离一段后，予以切断并加标记，保留在皮瓣内(图2)。

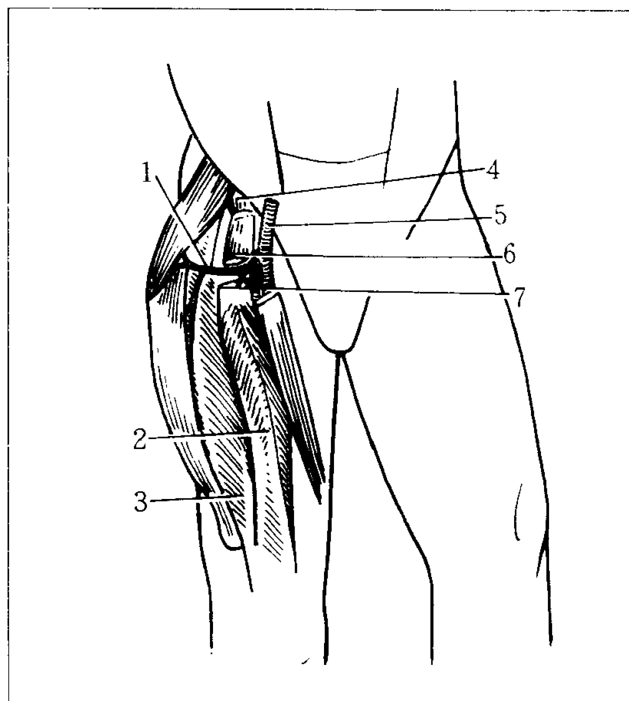


图 2

1—旋股外侧动脉；2—股直肌；3—股外侧肌；
4—缝匠肌；5—股动脉；6—股直肌；7—股深动脉

(3)切取肌皮瓣：先作外侧和下缘切口，将阔筋膜张肌与皮瓣一起从下外侧翻起进行肌肉下筋膜分离。外侧切口向上延长，将阔筋膜张肌从髂嵴上起点处剥离，并小心分开臀小肌，结扎到臀小肌的动、静脉。肌肉皮瓣向内侧分离及作内侧切口时，小心保护已解剖出的血管蒂。待受区准备就绪后，切断血管神经蒂。供区创面行游离植皮修复。

11.2.3.8 腓肠肌皮瓣切取术

Dissection of Gastrocnemius Muscle Flap

腓肠肌内侧头肌肉皮瓣由于肌肉粗大，营养血管直径较粗，并有一条运动神经支配，适合修复肢体皮肤肌肉缺损及重建前臂伸屈肌功能。

【手术步骤】

(1)肌皮瓣设计：根据受区皮肤肌肉等组织缺损情况，设计皮瓣切取范围。但切取肌皮瓣的前缘应在胫骨的内侧面，后缘不超过小腿的中线，上界达腘窝，下至小腿下中1/3为止。若需较大的皮瓣，则应在术前作一次皮瓣延迟术。

(2)显露血管和神经:先作腘窝部切口,切开皮肤后,注意保护小隐静脉及腓肠神经,保留备用。切开深筋膜,找到腘窝部的神经和血管,显露出腓肠肌的内侧头,分离出进入内侧头的腓肠内侧动、静脉及支配该肌的神经。

(3)切取肌肉皮瓣:纵行切开小腿后侧中线皮肤,切开筋膜,从腓肠肌内外侧头之间劈开该肌,钝性分离腓肠肌内侧头与其深面比目鱼肌之间的间隙。作小腿中下1/3后侧横形切口,皮肤和肌肉(肌腱)一起切开,然后作皮瓣的前切口。然后从下向上分离腓肠肌与比目鱼肌的间隙至腘窝处,小心保护血管神经蒂。供区创面以皮片移植覆盖。应注意在皮瓣前切口内将大隐静脉一起切取,因该静脉还可供皮瓣血液回流之用(图1)。

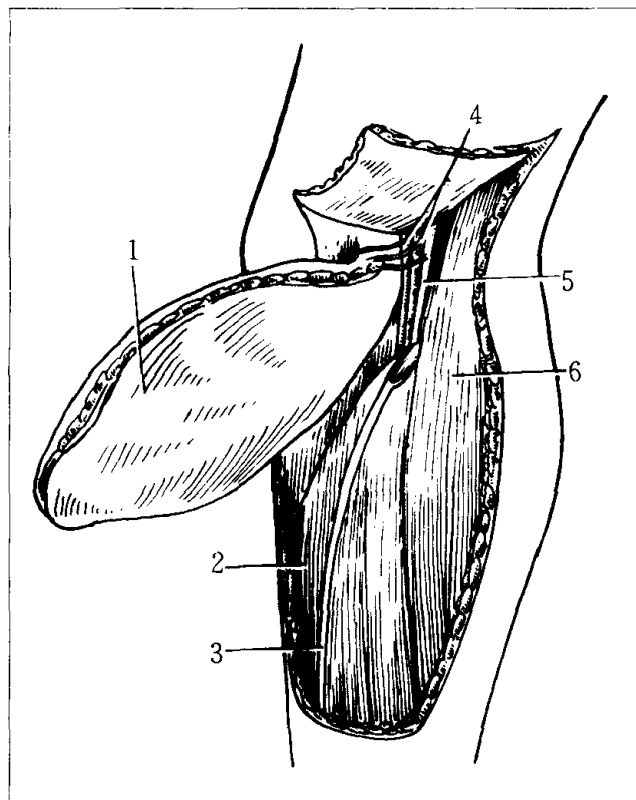


图 1

1—腓肠肌内侧头肌皮瓣;2—比目鱼肌;3—跖肌腱;4—腘动、静脉;5—胫神经;6—腓肠肌外侧头

11.2.3.9 趾短伸肌皮瓣切取术

Dissection Technique for Extensor Digitorum Brevis Myocutaneous Flap

由于此肌皮瓣肌肉解剖结构的特点,适合重建手内肌或面部肌肉功能。又因其体积小,适宜于治疗小范围慢性骨髓炎。

【手术步骤】

(1)肌皮瓣设计:根据受区皮肤缺损范围,以趾短伸肌为中心,设计切取皮瓣的大小。除包括趾短伸肌上覆盖的皮肤外,还可以向足背外侧及远侧切取较多的皮瓣。为此,必须按照切取吻合血管的足背皮瓣的要求保护好足背的弓形动脉的分支。

(2)显露血管神经:在踝前上方纵形切口,暂时切开小腿横韧带和十字韧带,分离出胫前动、静脉和足背动、静脉,至跗外侧动脉为止。在踝外侧切口,显露小隐静脉及外侧皮神经(图1)。

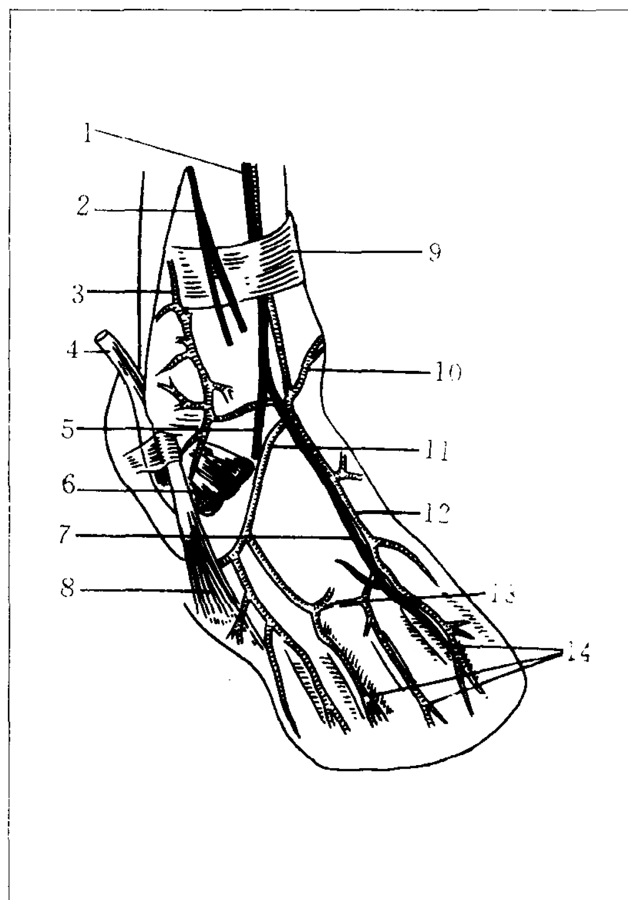


图 1

1—腓深神经;2—腓浅神经;3—腓动脉穿支;4—腓骨长肌腱;5—腓深神经肌支;6—趾短伸肌;7—腓深神经皮支;8—腓骨短肌腱;9—横韧带;10—踝内侧动脉;11—跗外侧动脉;12—足背动脉;13—弓形动脉;14—跖骨背动脉

（3）切取肌皮瓣：作足背内侧切口，找到第一跖背动脉，予以保护，沿血管找到足底深支；切断结扎，这时见短伸肌腱在血管浅层，可切断该肌腱，并与皮缘缝合，连同血管及皮瓣一起向上游离。切开足背远侧切口，切断三条趾短伸肌腱，同时切断走行在趾短伸肌上的趾长伸肌腱，并将其从踝上切口抽出（切取肌肉皮瓣完毕后再予缝合）。这样既有利于操作，又不损伤肌皮血管。将切断的趾短伸腱与皮缘固定缝合，连同皮瓣一起，从远侧向近侧，在肌腱及肌肉下分离。于足背外侧切口应注意保护小静脉。切断结扎跗外侧动脉及足外侧的吻合支。从跗骨窦前方的跟骨上切断趾短伸肌的起点，肌筋膜与皮缘暂时间断固定缝合。待受区准备就绪后，再切断胫前动、静脉，腓深神经支配趾短伸肌的运动支，小隐静脉及腓浅神经。足背创面用游离皮片移植覆盖（图 2，图 3）。

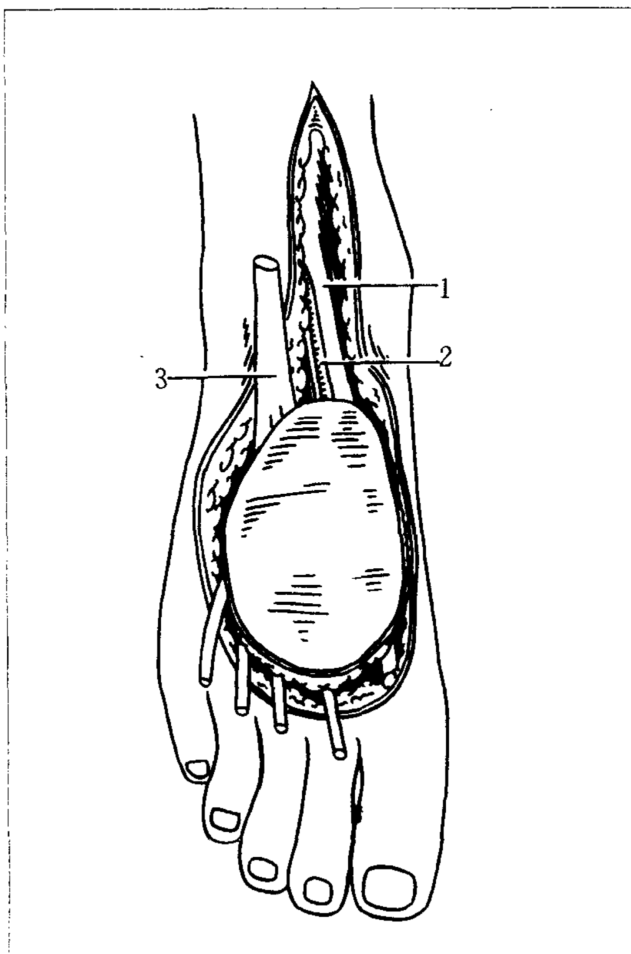


图 2

1－踇长伸肌；2－胫前血管；3－趾长伸肌腱

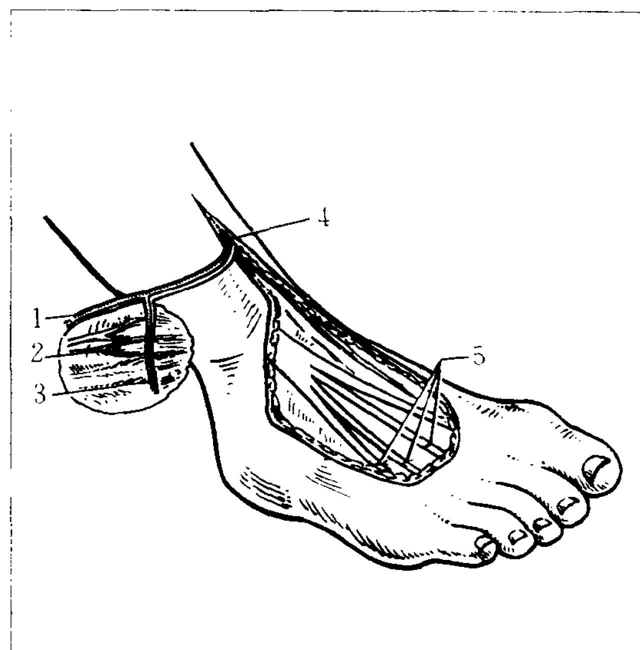


图 3

1－足背动脉；2－趾短伸肌；3－跗外侧动脉；4－胫前动、静脉；5－趾长伸肌腱原位缝合

11.2.4 吻合血管的骨移植术

Bone Transplantation with Vascular Anastomosis

Mckee（1971）首先应用吻合血管的肋骨移植修复下颌骨缺损。Mccullough 等（1973）用吻合血管的方法进行肋骨移植修复下颌骨缺损的动物实验，发现移植骨有良好的血液循环，骨细胞保持存活。这种方法使骨移植的“爬行替代”过程转化为一般骨折的愈合过程，使骨移植进入了一个新阶段。国内外在临床应用和基础研究方面做了大量工作。由于技术要求高、手术复杂，应严格掌握适应证，能用常规植骨方法治疗者，就不选用吻合血管的骨移植。主要的适用于：①因先天性、外伤性或瘤段切除后的四肢长骨骨干缺损者。②髂骨具有良好的骨皮质和骨松质，利于愈合，是移植的常用材料。吻合血管的髂骨移植，对治疗骨缺损更为有利。对骨及皮肤同时缺损的病例较为适合。如果受区不需要皮瓣，

则切取带有旋髂深动脉的髂骨块较为理想。

(3)某些长骨干血源性或外伤性骨髓炎引起的骨缺损，可以考虑应用此手术，但必须炎症完全消除，一般应在伤口愈合后半年以上。

11.2.4.1 吻合血管的腓骨切取术

Dissection of Fibulae with Vascular Anastomosis

吻合血管的腓骨移植适用于四肢长骨干缺损的修复，还可用带骨骺的腓骨移植治疗儿童肢体短缩畸形。

【手术步骤】

(1)切口：手术切口从腓骨小头后侧起，向前至腓骨颈，再沿腓骨外侧向下，延伸至所需的长度，但不可超过1/4。移植骨需包括腓骨小头时，则切口可延伸到腘窝部。

(2)显露血管和神经：切开皮肤及小腿筋膜，首先在股二头肌腱内后缘找到腓总神经，予以保护。沿腓骨长肌与比目鱼肌的肌间隙分离，在腓骨小头及腓骨后面切断比目鱼肌的起点，必要时可切断腓肠肌外侧头，将肌肉牵向内侧，在腱弓处即可找到发自胫后动脉的腓动脉及其伴行静脉。沿腓血管向下分离，注意保留进到腓肠肌、比目鱼肌及腓骨的血管支。分辨出腓骨滋养血管，予以标记保护。

(3)切取腓骨：在腓骨上下选好截骨平面，用线锯、电锯或气动锯截断腓骨(图1)。若骨段包括腓骨小头时，也应将腓骨小头从胫骨的关节处离断。此后腓骨可被推向后方或前方，便于暴露腓骨的周围组织，有利于切断肌肉和骨间膜的操作。为保证移植腓骨段的血液供应，最好保留骨膜及附着其上的部分肌肉，使游离的腓骨有约0.5～1.0cm厚的一层肌肉鞘。切断的肌肉包括附着于腓骨小头及外侧面的腓骨长肌、部分腓骨短肌、附于腓骨前侧面的𧿹长伸肌及附着于腓骨后面的趾长屈肌。若移植骨段包括腓骨小头时，也应切断附着其上的股二头肌肌腱。腓骨游离后，于腓骨下端截骨平面处结扎切断腓血管，而腓血管的上端则暂予保留待受区准备就绪后再切断。未切断血管前可观察已游离的腓骨上的肌肉断面、骨膜及骨髓腔有无出血，以检验腓动脉及腓骨血液循环情况。供骨区的切口可直接缝合，皮下置橡皮片引流条。

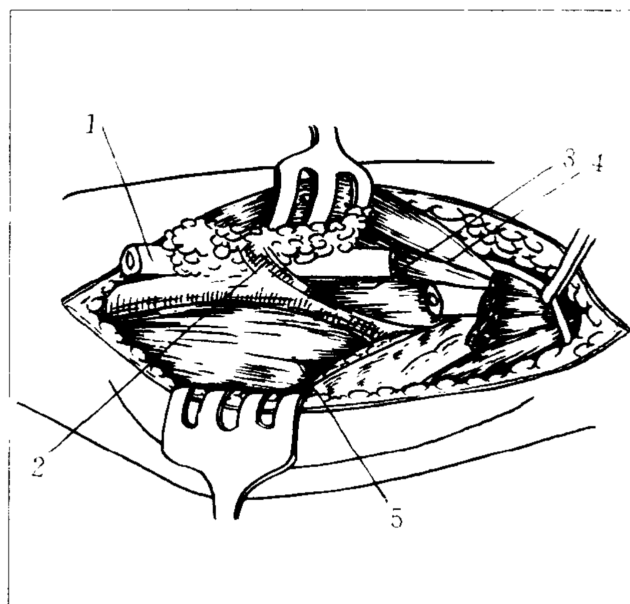


图 1

1—腓骨；2—腓动静脉及腓骨营养血管；3—腓浅神经；4—腓骨长肌；5—比目鱼肌

【术中注意要点】

(1)腓骨的上部3/4仅为肌肉的起点，对下肢的负重与稳定影响不大，均可供移植用。故切取腓骨长度，上段可包括腓骨小头，但腓骨下端的远侧1/4必须保存，以保持踝关节的稳定性。

(2)腓总神经必须首先分离并予以保护，特别是在切取包括腓骨小头的游离腓骨时更应注意保护。当切断腓骨头外侧的腓骨长肌时，应注意保护腓浅神经支。

(3)离断胫腓关节时，注意不要损伤胫前动、静脉。因胫前血管正从胫腓关节稍下的骨间膜孔穿出达小腿前外侧，并沿骨间膜前面下行。必要时可先显露出胫前血管，予以保护后再离断胫腓关节。

11.2.4.2 吻合血管的髂骨切取术

Dissection of Iliac Graft with Vascular Anastomosis

髂骨翼的主要血液供应是由滋养动脉而来，它从髂骨的骨盆面进入，为髂腰动脉的髂支。常被用作骨移植的髂嵴前部的血液供应由好几支血管而来，诸血管在髂前上棘周围形成吻合支，这些血管主要是：①臀上动脉的深支：臀上动脉沿臀小肌的上缘从后向前走行至髂前部；②旋髂深动脉：该动脉发自髂外动脉的前外侧（与腹壁下动脉同起于一个平面），或发自腹股沟韧带下方的股动脉。沿腹股沟韧带的深面斜向外上方达髂嵴内侧的前面一半。③旋股外侧动脉的上升支：该支在阔筋膜张肌之下，向上走行至髂前部。④旋髂浅动脉：从股动脉外上方发出到髂前上棘的部位，未越过其上（图 11-2-2）。

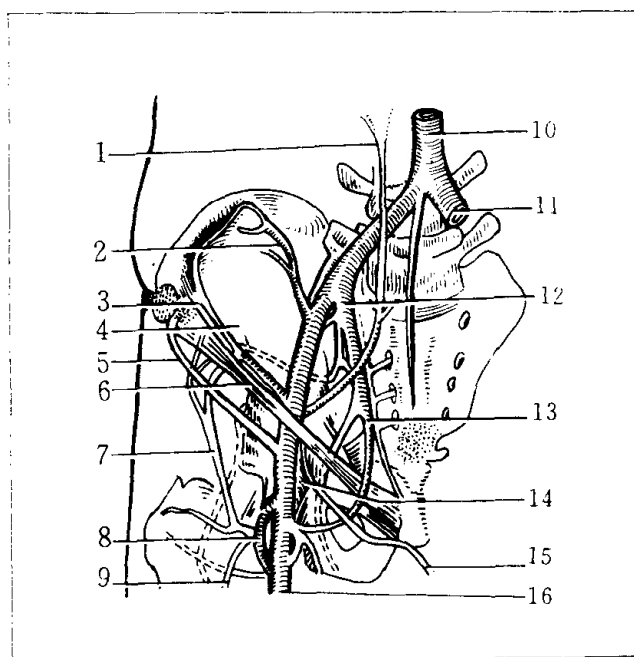


图 11-2-2 髂骨血液供应

1—腹壁下动脉；2—髂腰动脉；3—旋髂深动脉；4—臀上动脉；5—旋髂浅动脉；6—腹股沟韧带；7—旋股外侧动脉；8—股深动脉；9—旋股外侧动脉；10—腹主动脉；11—髂总动脉；12—髂内动脉；13—闭孔动脉；14—臀下动脉；15—会阴外动脉；16—股动脉

临床上常以旋髂浅血管或旋髂深血管为蒂行髂骨移植术。

11.2.4.2.1 旋髂浅动脉为蒂的髂骨皮瓣切取法

Dissection of Iliac Skin Flap with Superficial Circumplex Iliac Artery as Pedicle

【手术步骤】

（1）切口：以髂前上棘为中心，设计所需切取皮肤的范围。在腹股沟韧带下沿股动脉内侧作纵行切口，长约 6cm（图 1）。

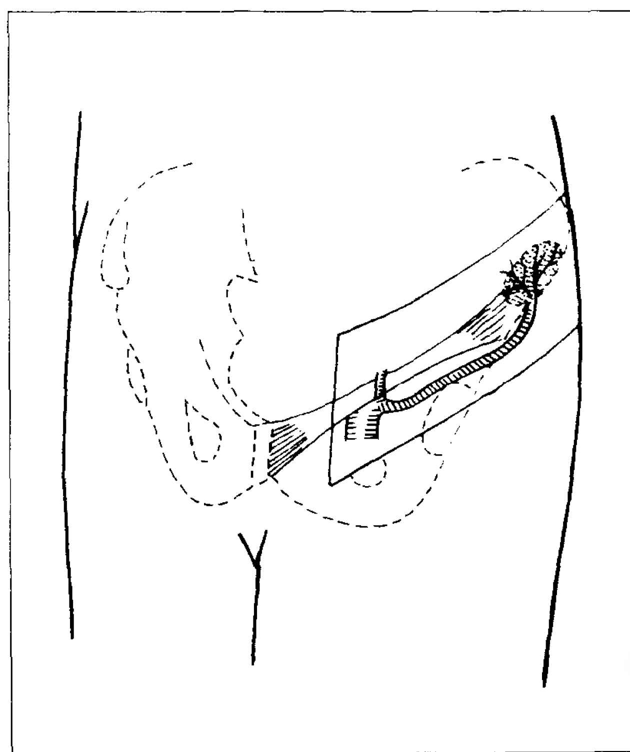


图 1

（2）显露血管：切开皮肤及皮下组织，仔细游离旋髂浅静脉及腹壁浅静脉。在股静脉的外侧分离出股动脉，在股动脉外侧找出旋髂浅动脉。

（3）切取髂骨皮瓣：先切开皮瓣外侧切口。可边切开边将肌肉筋膜和皮下组织间断缝合，避免皮瓣与肌肉分离而损伤肌皮血管。切断髂骨前部的周围肌肉时，应保留附着在髂嵴上的肌肉约 1cm，以保证骨块的血液循环。由于旋髂浅动脉在髂前上棘附近的缝匠

肌筋膜下通过，切取皮瓣及肌肉时必须包含缝匠肌的肌筋膜和部分肌肉。小心切断缝匠肌，不可损伤旋髂浅动脉。皮瓣周围切开及肌肉切断后，可切取所需髂骨块(连同骨膜和腹股沟韧带)，若旋髂浅动脉的血管外径较粗，可在接近股动脉处切断。如血管口径较小，可切取直径 3cm 左右的股动脉壁，作为动脉盘血管蒂，股动脉缺损应用大隐静脉片修补。

11.2.4.2.2 以旋髂深动脉为蒂的髂骨切取法

Dissection of Iliac Graft with Deep Circumplex Iliac Artery as Pedicle

【手术步骤】

(1)切口：自髂嵴中点至腹股沟韧带中点沿髂嵴作斜行切口。在腹股沟韧带中点再向下作 3～4cm 长的纵切口。

(2)显露血管：在靠近腹股沟韧带的股三角处，显露股动、静脉。为利于操作，在切口内暂时切断腹股沟韧带(缝合皮肤之前，注意修复切断的腹股沟韧带)。显露髂外动、静脉。在腹股沟韧带平面的上下寻找发自股动脉或髂外动脉上的旋髂深动脉，凡在此处斜向外上方走行的动脉及其伴行的静脉应予保护。确认旋髂深血管后，按其走向的一般规律，向髂嵴方向分离，辨认其升支和终支。结扎切断进入腹肌的升支，保护进入髂骨的终支，为此，保护沿髂嵴内唇走行的旋髂深血管及其上的部分软组织。找出在髂前上棘内下方穿出的股外侧皮神经和位于腹横肌与腹内斜肌之间的髂腹下神经以及髂腹股沟神经。

(3)切取髂骨：根据受区需要设计、切取骨块。先在髂嵴外层切开髂骨外侧面的肌肉附着处，在保护部分骨膜的情况下，显露髂骨外侧面。然后显露髂骨内侧面，保护旋髂深血管的终支。在该分支的内侧切断肌肉，保留在髂嵴内唇及髂骨内侧面附着的肌肉，以保证旋髂深血管进入髂骨的小分支。用骨刀从髂骨外侧皮质骨向内侧凿取所需大小骨块，凿骨时不可用力太猛，以刚能凿透内侧皮质骨为度。将凿断的髂骨块连同其内面的肌肉及软组织游离，小心保护由旋髂深血管主干构成的血管蒂，此血管蒂的长度可达 8～10cm，待受区准备就绪后，再在靠近髂外动、静脉或股动、静脉处断蒂(图 1)。

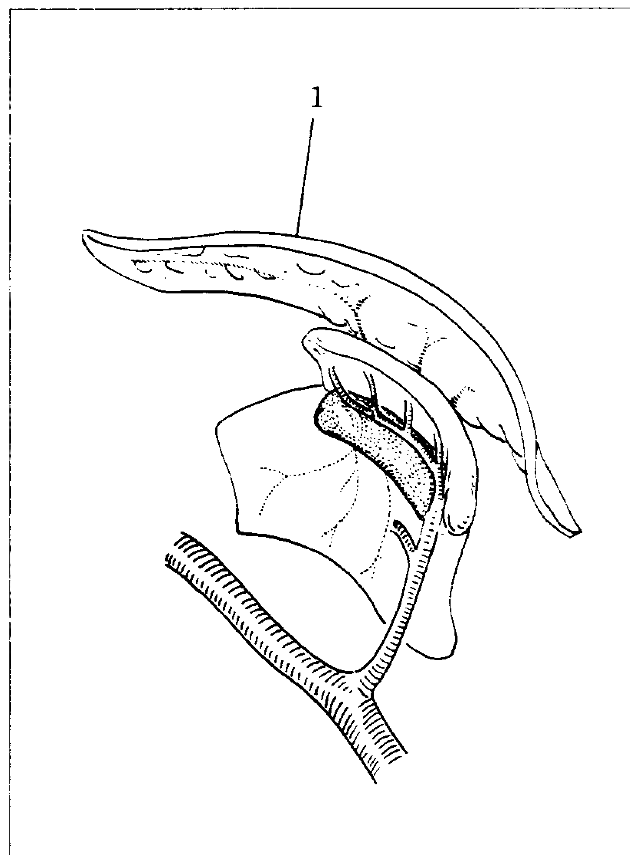


图 1

1—带有旋髂深动脉的髂骨皮瓣

(4)供骨区皮肤创面可以直接缝合，皮下置引流条。

(朱盛修)

11.2.4.3 吻合血管的肋骨切取术

Dissection of Rib Graft with Vascular Anastomosis

肋骨带有一定弧形弯度，很适合于修复下颌骨缺损，也可用于四肢长骨缺损的修复，但强度不及腓骨移植，却有松质骨多，愈合能

力较强的优点。

肋骨具有双重血供,两端均有血供来源。前肋间动脉由胸廓内动脉发出,外径2.4mm,分布于上6个肋间隙,7～9肋前肋间动脉由肋隔动脉发出。故切取第4～6肋骨角前段移植时,以前肋间动脉为蒂较适宜。后肋间动脉由胸主动脉发出,在肋骨角附近分为上下两支。后肋间动脉起始处外径为2.3mm,切取7～9肋骨移植时以后肋间动脉较适宜(图11-2-3)。

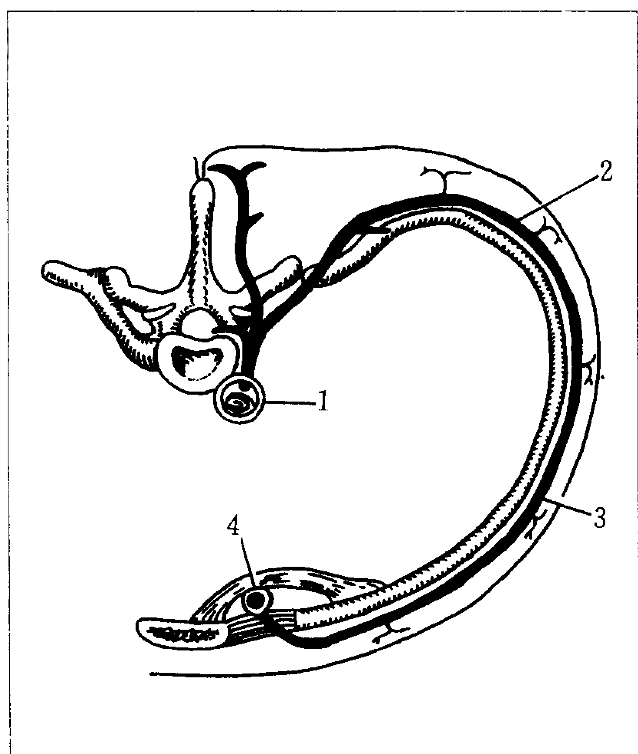


图 11-2-3 肋骨血液供应来源

1—胸主动脉;2—后肋间动脉;
3—前肋间动脉;4—胸廓内动脉

肋间动脉还供应肋间肌和相应胸壁皮肤,若受区同时伴有皮肤缺损时,可行肋骨骨皮瓣移植。手术方法可分为肋骨后段切取和肋骨前段切取两种。

11.2.4.3.1 肋骨后段切取术

Dissection of Posterior Segment of Rib

【手术步骤】

(1)切口:一般多选第8或第9肋为供区,距后正中线2cm作一横切口(图1)。

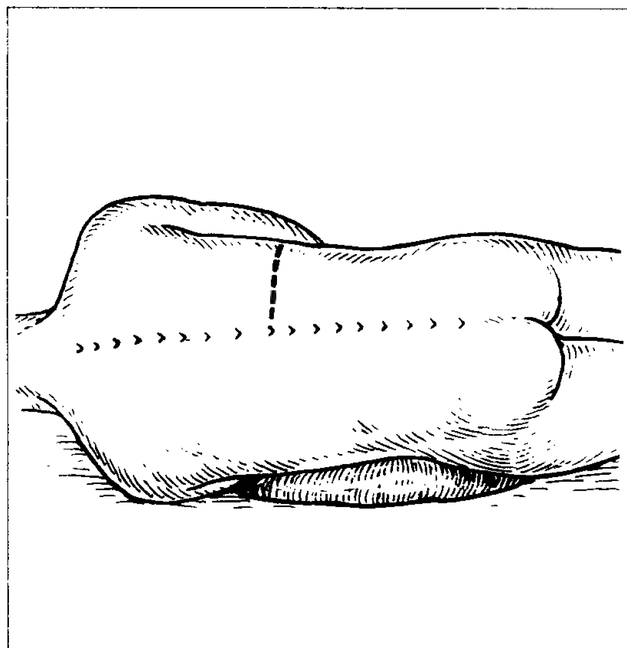


图 1

(2)显露血管:切开背阔肌、后锯肌,向内牵开骶棘肌,显露肋骨。在近下一肋骨上缘处切开肋间肌,分离肋间后膜,在肋间后膜与胸膜之间找到肋间血管神经束。

(3)切取肋骨:从下一肋骨上缘小心推开胸膜,切勿损伤胸膜及血管。按所需长度切取肋骨,结扎远端肋间血管,检查移植骨血循环良好后,尽可能接近血管起始部切断血管蒂,以利于行血管吻合术(图2)。

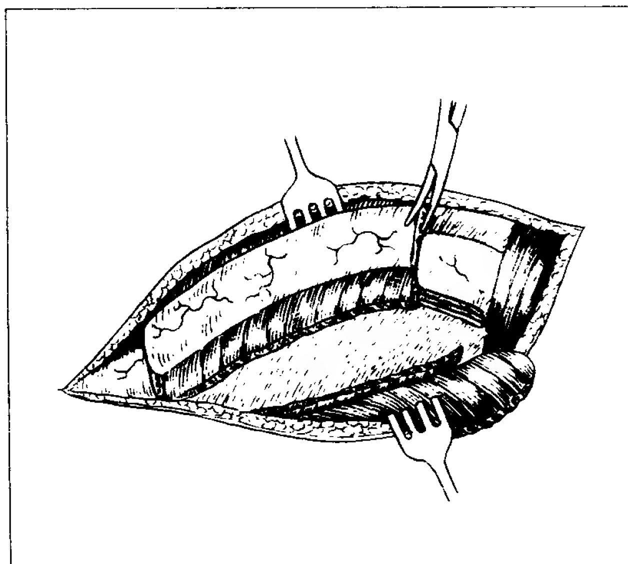


图 2

(4)缝合供区切口:彻底止血,留置引流条,皮肤切取宽度不超过 6cm 时,可直接缝合切口,缝合张力大时可行植皮术。

11.2.4.3.2 肋骨前段切取术

Dissection of Anterior Segment of Rib

【手术步骤】

(1)切口:一般以第 5 或第 6 肋作为供骨区。多切取右侧,行肋间隙横切口(图 1)。

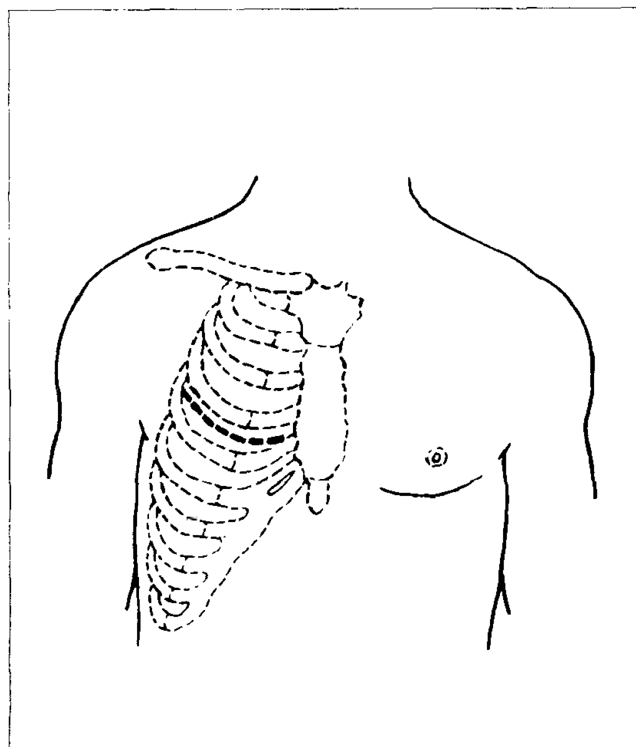


图 1

(2)显露血管:皮肤、皮下切开后,切开软骨膜,截除一段肋软骨,即可暴露胸廓内血管及由其发出的前肋间血管(图 2)。将胸廓内血管与壁层胸膜分离,应注意防止胸膜损伤,一旦损伤应及时修补。

(3)切取肋骨:保持血管与肋骨相连,切断附丽在肋骨上的肌肉,应保留一薄层肌袖,防止损伤血管蒂,按所需长度切断肋骨,结扎远端肋间血管,钝性分离壁层胸膜,肋骨即完全游离。最后切断近端血管蒂。用此法可截取自前肋间血管至胸廓内血管任意长度的血管蒂。也可连带肋骨段相应部位的皮肤,但宽度不宜超过 6cm。

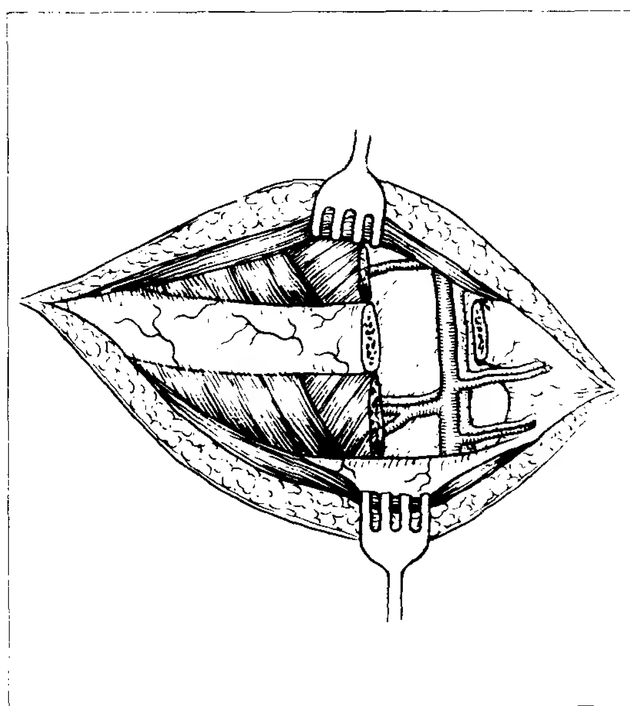


图 2

(4)缝合切口:彻底止血,留置引流条,逐层缝合切口。

(胡蕴玉 张功林)

11.2.5 吻合血管的骨膜移植术

Transplantation of Periosteum with Vascular Anastomosis

骨膜是覆盖在骨表面的一层结缔组织,骨膜厚度因部位不同而有所差异,位于皮肤下面的骨膜较厚,且与骨愈着疏松。肌肉附着处的骨膜较薄,且与骨愈着紧密坚固。肌肉肌腱抵止处、纤维组织一部分穿入骨外层与骨紧密愈着,称为沙氏纤维,此处没有骨膜,组织结构分为两层即内面的发生层和外面的纤维层,发生层由排列成行的成骨细胞组成,具有成骨能力;纤维层由排列成行的成骨细胞组成,具有成骨能力;纤维层由丰富的血管神经的致密的纤维组织细胞和胶原纤维组成无

成骨能力，但有限制骨生长到周围软组织中的作用。骨膜血管的来源有：干骺动脉骨膜支、肌骨膜支、滋养动脉骨膜支和邻近动脉骨膜支。这些不同来源的血管在骨膜上方广泛吻合，形成骨膜动脉网。骨膜动脉网不仅能使骨膜得到丰富的血供，同时通过 Vokmann 管向骨内导入细分小支，对骨质的营养起到很重要的作用。骨膜动脉网可由骨滋养动脉的主干血管发出分支，或由骨膜外周组织毛细血管供应。因此切取带有骨滋养血管并保留骨膜外周组织的骨膜，其血液循环可以获得保证。

实验证明，有血循的骨膜移植建立血运快，成骨早，有促进骨愈合的作用。无血循的骨膜移植后，仅部分成活，血运建立及成骨速度慢。另实验证明，有血运的骨膜成骨及改善血循作用优于有血运骨块植入。目前临床上主要用于治疗骨缺损及骨不连。有作者强调，切取骨膜时，应锐性剥离，以保护骨膜生发层的完整性，有利于成骨。钝性剥离容易使成骨细胞遗留在供区骨面上，深层血管网也易受到破坏。

吻合血管的骨膜移植术可用于治疗先天性、外伤性或骨肿瘤切除后的骨不连接或骨缺损以及骨缺血坏死的病例。切取面积大者可用髂骨骨膜，胫骨骨膜及腓骨骨膜，切取面积小者可用桡骨骨膜或尺骨骨膜。能用带血管蒂的骨膜移位治疗邻近骨折不愈合，就不用吻合血管的骨膜移植，如腕舟状骨，桡骨或尺骨段的骨折不愈合，可用带血管蒂的桡骨骨膜或尺骨骨膜移位治疗。胫骨骨折不愈合可用带血管蒂的腓骨骨膜或胫骨骨膜移位治疗，目前肱骨骨折不愈合或股骨骨折不愈合仍需采用吻合血管的骨膜移植治疗。

有血液循环的骨膜对于硬化骨，坏死骨及骨折不愈合虽有改善局部血液循环，促进成骨的优点，但这种生理作用受病人年龄限制，幼年血管丰富，骨膜较厚，有富于细胞的生发层，成骨作用强，壮年以后血管减少，骨膜逐渐变旧；到了老年，生发层的成骨细胞几乎完全由扁平细胞代替，很少有成骨作用．因此，老年病人慎用。

11.2.5.1 吻合血管的桡骨骨膜切取术

Dissection of Pericsteum of Redius with Vascular Anastomosis

桡骨骨膜分带桡血管蒂的桡骨骨膜和带骨间掌侧前血管的桡骨骨膜，本节仅介绍带桡血管蒂的桡骨骨膜切取法。

【手术步骤】

（1）切口：在桡骨茎突上约 5cm 的前臂桡侧向心端作纵形切口约 10cm。切开皮肤及皮下筋膜，切口双侧皮下分离。

（2）显露血管：找到桡动、静脉后，再寻找其发出至桡骨骨膜的分支，选其较粗的分支。为便于操作，可暂时切断肱桡肌腱（图 1）。

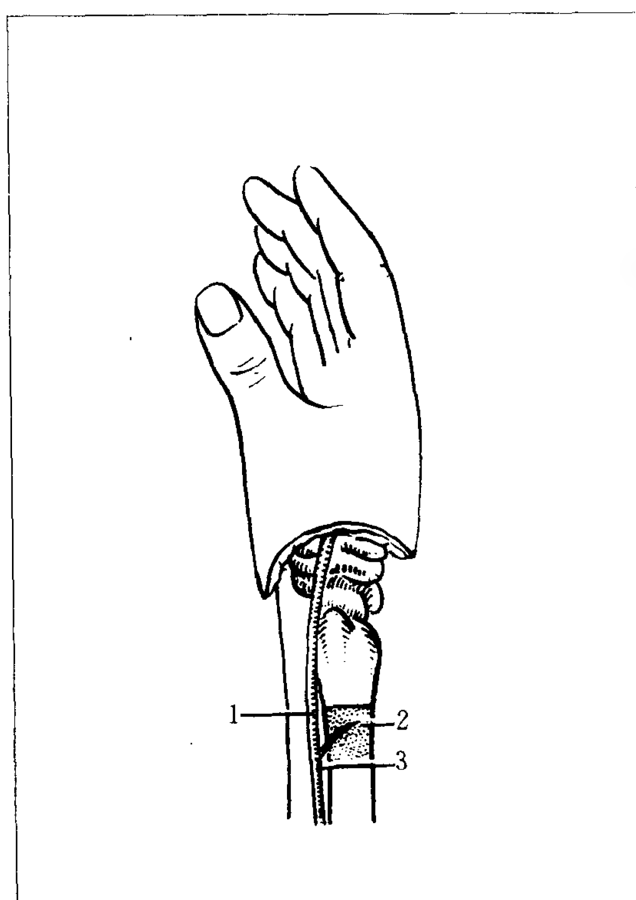


图 1

1—桡动脉；2—骨膜；3—到骨膜的营养血管

（3）切取骨膜：在选用的血管分支周围，切取所需大小的骨膜。如用于治疗陈旧性腕舟状骨折，则切断选用血管分支之上的桡动、静脉，结扎其断端，连同切取的桡骨骨膜一起，向远侧游离桡动、静脉。如用于治疗前臂尺、桡骨骨折不连接，则切断选用血管分支之下的桡动、静脉，结扎其断端，连同切取的桡骨骨膜一起，向近侧游离桡动、静脉。此时，带有桡动、静脉血管蒂的桡骨骨膜完全游离。如用于游离移植，待受区准备就绪后，再切断结扎血管蒂。

11.2.5.2 吻合血管的尺骨骨膜切取术

Dissection of Periosteum of Ulna with Vascular Anastomosis

尺骨骨膜以尺动脉到尺骨远端的滋养血管为其血供。

【手术步骤】

（1）切口：在前臂远端的尺侧作切口，长约 5cm。

（2）显露血管：在尺侧腕屈肌的桡侧显露尺动、静脉和神经，将神经与血管分离开，找到至尺骨远侧端的滋养血管游离一段尺动、静脉，注意保护其至尺骨骨膜的血管支。在尺骨茎突平面切断结扎尺动、静脉。

（3）切取骨膜：根据受面需要，将尺骨骨膜在近、远侧作环形切开，再于背侧作纵形切开，用骨膜起子剥离骨膜。形成以尺动、静脉为蒂的游离尺骨骨膜，待受区准备就绪后，再切断结扎血管蒂（图 1）。

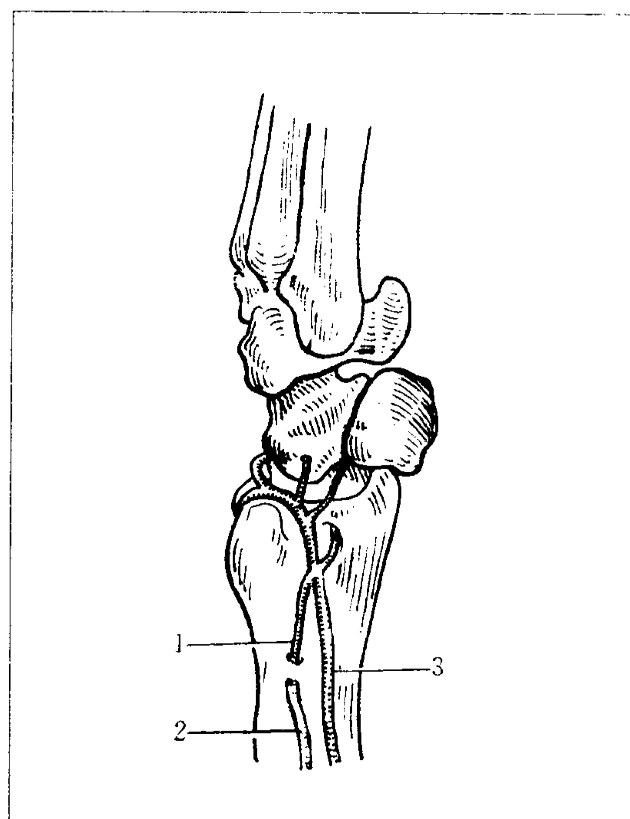


图 1

1—到骨膜的滋养血管；2—尺神经；3—尺动脉

11.2.5.3 吻合血管的髂骨骨膜切取术

Dissection of Periosteum of Ilium with Vascular Anastomosis

髂骨骨膜血供丰富，共有四个血供来源，临床上常用旋髂浅血管或旋髂深血管为蒂的髂骨骨膜，本节仅介绍切取旋髂深血管为蒂的髂骨骨膜（图 11-2-4）。

【手术步骤】

（1）切口：自髂嵴中点至腹股沟韧带中点沿髂嵴作斜切口。在腹股沟韧带中点再向下作 3～4cm 长的纵切口（图 1）。

（2）显露血管：显露股动、静脉，在腹股沟韧带平面上下寻找发自股动脉或髂外动脉上的旋髂深动脉，保护其伴行静脉。沿旋髂深血管的走向分离，至其进入髂嵴内唇为止。

（3）切取骨膜：在保护好旋髂深血管的情况下，切断髂嵴上的肌肉，显露髂骨内、外侧面，根据需要切取髂骨内外面的骨膜，用骨刀

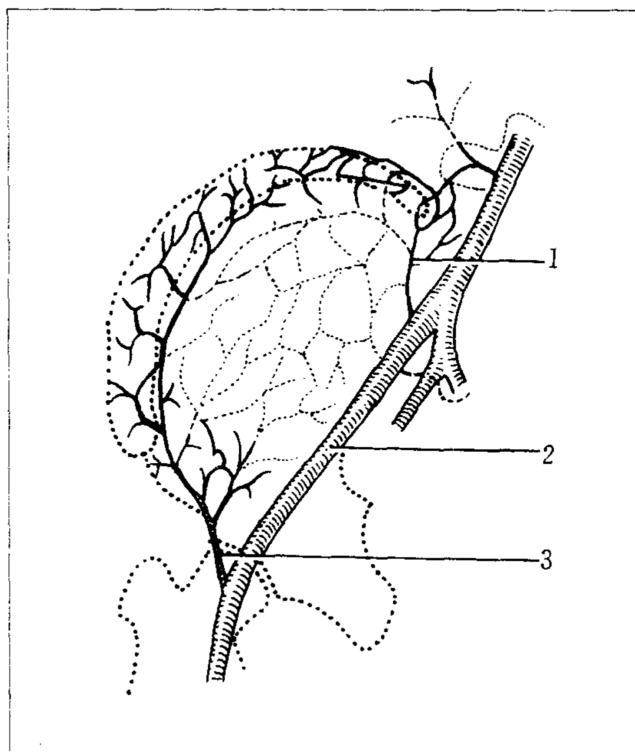


图 11-2-4 髂骨骨膜

1—髂腰动脉；2—髂外动脉；3—旋髂深动脉

或骨膜起子，小心剥离，内侧骨板上可切取10cm×7cm骨膜，外侧骨板上可切取10cm×10cm骨膜。待受区准备就绪后可切断结扎血管蒂（图2）。

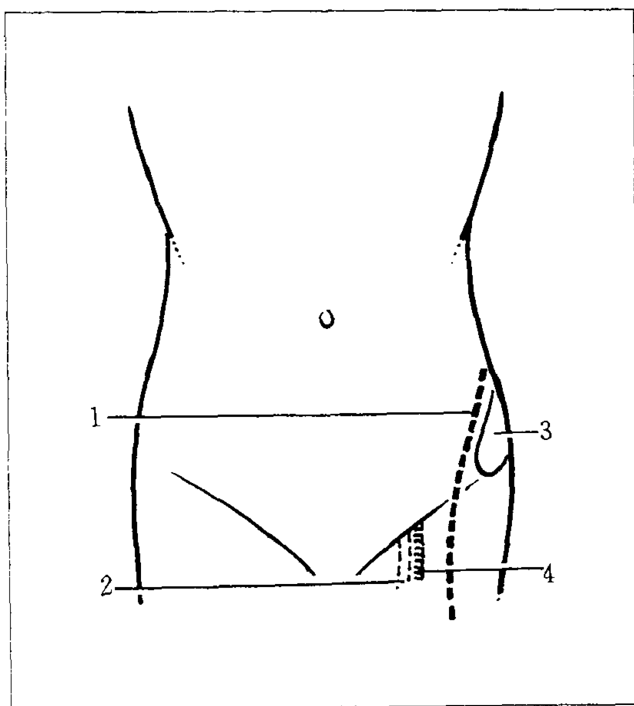


图 1

1—切口；2—股静脉；
3—髂前上棘；4—股动脉

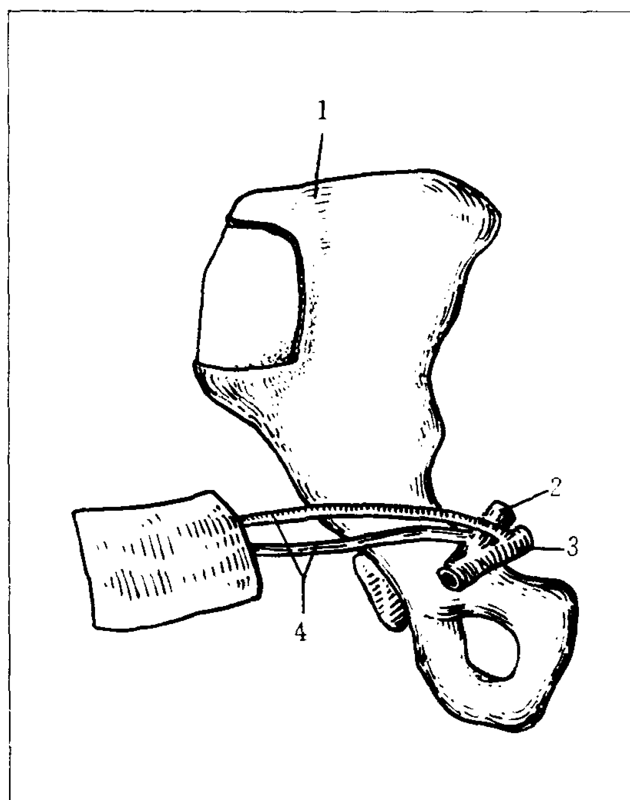


图 2

1—髂骨；2—髂外静脉；
3—髂外动脉；4—旋髂深血管

11.2.5.4 吻合血管的腓骨骨膜切取术

Dissection of Periosteum of Fibula with Vascular Anastomosis

【手术步骤】

（1）切口：从腓骨小头后侧起，向前至腓骨颈再沿腓骨外侧向下延伸15～20cm（图1）。

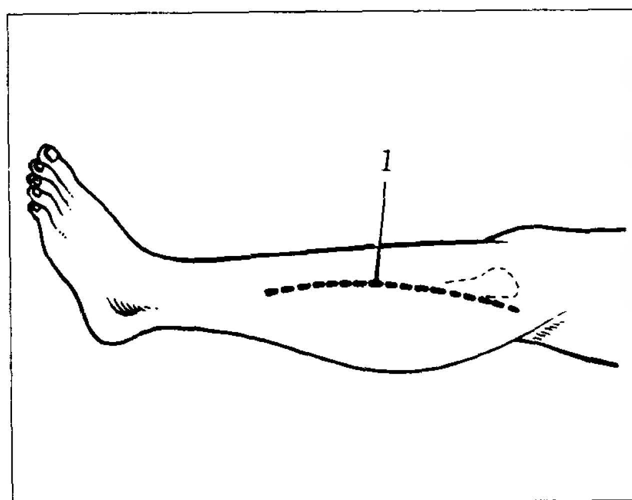


图 1

(2)显露血管：切开筋膜，沿腓骨长肌与比目鱼肌间隙分离，在腓骨小头及腓骨后面切断比目鱼肌的起点，向内侧撑开肌肉，在腱弓处即可找到腓动、静脉，保护其至腓骨及腓骨骨膜的滋养血管。切断在腓骨上的肌肉，保留一薄层“肌鞘”。

(3)切取骨膜：根据受区需要，切取腓骨骨膜。依所需的骨膜长度，先在腓骨近端及远端环行切开骨膜，然后再在腓骨内侧中线(即骨间膜处)，纵行切开骨膜，用骨膜起子沿腓骨剥离骨膜，带有腓血管的腓骨膜完全游离(图 2)，待受区准备就绪后在胫后动、静脉处动断腓动、静脉。

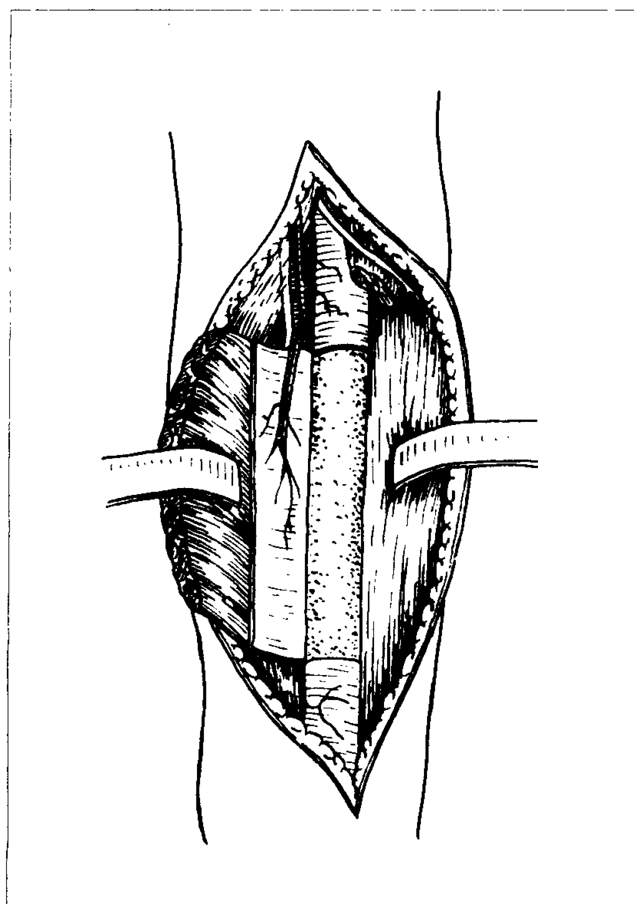


图 2

11.2.5.5 吻合血管的胫骨骨膜切取术

Dissection of Periosteum of Tibia with Vascular Anastomosis

胫骨骨膜的血供，来自胫后及胫前动脉的骨膜支，但以胫前动脉为主，临床上多选用胫前血管为蒂的胫骨中、下段骨膜。

【手术步骤】

(1)切口：于胫骨中、下段前缘外侧 2cm 处作纵形皮肤切口，长约 10～15cm。

(2)显露血管和神经：切开皮肤，分开胫前肌与跗(趾)长伸肌，找到胫前血管束和腓深神经后，再将胫前肌拉向外侧，即可显露骨膜支。据解剖及临床观察，从胫前血管束发出进入胫骨前肌、跗(趾)长伸肌的肌支与分布至胫骨的骨膜支常处在同一平面。此一解剖特点有助于寻找胫前血管骨膜支，而不至于被误伤。

(3)切取骨膜：在胫骨中、下段的内、外侧面，切取所需骨膜瓣，骨膜瓣内至少需含有两束骨膜血管。从胫骨外缘至胫骨内缘，骨膜瓣可达 12cm×9cm。锐性剥离骨膜，于骨膜远端切断并结扎胫前血管。在向近侧游离血管束过程中，应与腓深神经进行仔细分离。依所需血管蒂长度，于近侧切断血管束，即可获得带血管蒂的游离骨膜(图 1)。

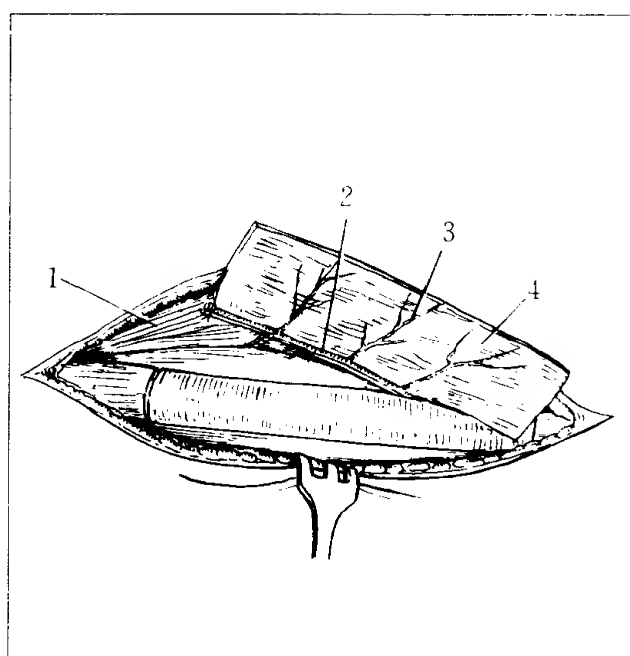


图 1

1—胫前肌；2—胫前血管；3—骨膜支；4—骨膜

11.2.5.6 骨膜移植法

Method of Periosteum Transplantation

以上介绍的五种骨膜切取法，可根据病情况适当选用，骨膜移植可同时切取骨膜上相应的皮瓣，用于修复创面皮肤缺损。

（1）治疗四肢骨不连接：常规显露骨不连接处，切除断端间的瘢痕，用钻及小圆凿打通骨髓腔，不必切除硬化骨，用钢板或其它方法将骨折固定。将切取的骨膜四个角用丝线缝扎作为四个支持线，必要时边缘再加2～3个支持线，利用支持线为导线穿过骨不连接处的骨段，将骨膜包绕骨不连处周围，利用两边支持线打结，固定骨膜。骨膜上的动、静脉分别与受区的动、静脉吻合，切口缝合，功能位石膏固定至骨折愈合。

（2）治疗陈旧性腕舟状骨折：在腕关节作切口，显露舟状骨，切除骨折间瘢痕组织，打通囊状间隔，在舟状骨上钻3～4个孔，将带蒂桡骨骨膜内层面向舟状骨，平铺于骨折及其周围，骨膜固定后，缝合切口，术后前臂石膏固定至骨折愈合。

（3）治疗陈旧性股骨颈骨折：显露股骨颈骨折处，切除骨折处瘢痕组织，加压螺钉内固定，在骨折线上下钻3～5个骨孔，将有血循环的骨膜包绕在骨折前上、下三个面，骨膜固定后，缝合切口，术后髋人字石膏固定至骨愈合（图11-2-5）。

（4）治疗股骨头缺血性坏死

显露髋关节：切开关节囊，在股骨头颈衔接处用骨刀凿一个3cm×1cm骨槽，深达股骨头的中心，刮除死骨，保留软骨下0.2～0.4cm厚的骨质，将骨膜做成蘑菇状，将蘑菇状的骨膜置入骨槽内，注意将骨膜内层面向骨质，固定骨膜，缝合切口，术后髋人字石膏固定3个月。该方法适合治疗Ⅰ～Ⅲ股骨头缺血性坏死（图11-2-6）。

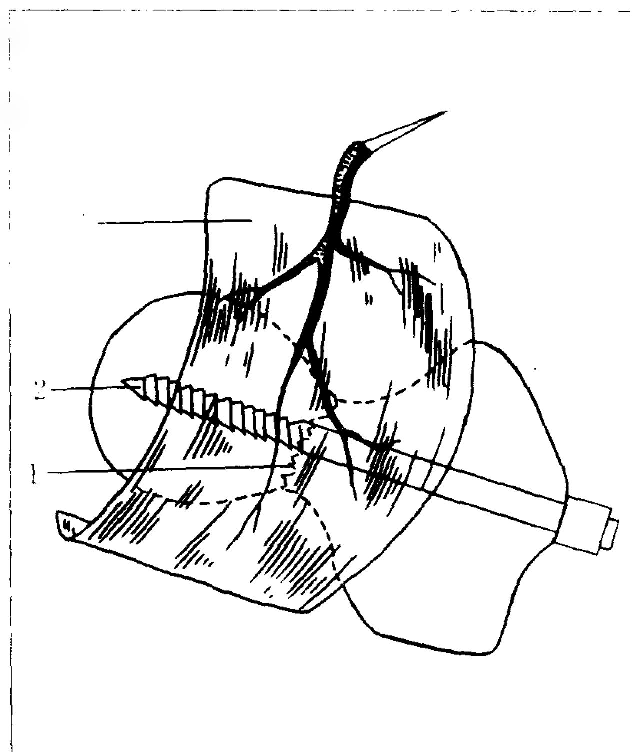


图 11-2-5 骨膜包绕示意图

1—骨折线；2—加压螺钉；3—有血循骨膜

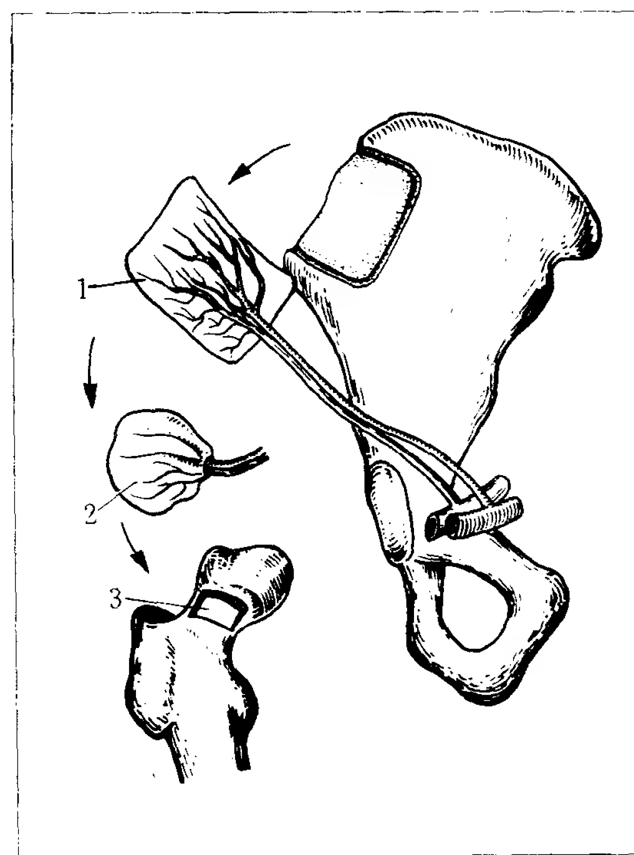


图 11-2-6 髂骨骨膜瓣治疗股骨头缺血性坏死

1—带血管蒂的骨膜；2—做成蘑菇状；3—骨槽

（朱盛修）

11.2.6 淋巴管吻合术

Lymphatic Anastomosis

淋巴水肿是指人体某部分由于淋巴系统缺陷引起的淋巴液潴留，导致组织水肿。一般可分为原发性及继发性淋巴水肿，前者原因至今未明，亦称特发性水肿或继发性淋巴水肿等；后者都有比较清楚的原因，如手术、恶性肿瘤、丝虫病、复发性丹毒和大剂量放射治疗等。

自1952年，Kinmouth创用淋巴管造影检查法成功以来，对淋巴系统的解剖、生理和病理有了更进一步的了解。1962年Thompson采用了埋藏真皮技术，1967年Goldsmith报道带蒂大网膜移植等方法，以改善四肢淋巴回流。虽然在临床上有一定的疗效，但其疗效不巩固，并发症也较多。近些年来，随着显微外科技术的迅速发展，淋巴管外科亦得到了相继发展。淋巴管静脉吻合和淋巴结静脉吻合等手术，为淋巴水肿的治疗开阔了一个新途径。

【术前准备】

(1)全身情况准备：除了解心肺、肝、肾功能及凝血功能等以外，对慢性丹毒感染的病人，虽全身反应很轻，若患肢有潮红，局部温度增高，也必须先用抗生素治疗，至局部无炎症后方可进行手术。

(2)准确记录肢体肿胀情况：记录方法有两种：①测量肢体周径。可分别记录股部、膝部、小腿和踝部各段的具体数字。但每次必需用骨性标志来确定检查部位，以免发生误差。②排水法测量肢体肿胀情况，即将患肢浸入盛满水的水缸或大小瓶中，观察其排出的水量数目，同时作双侧肢体对比。

③术前要让病人卧床休息，抬高患肢，必要时还可适当应用利尿药物，弹性绷带包扎，电热毯包裹肢体等方法，使肢体肿胀情况减轻到最大限度，以利手术进行。

④因橡皮肿病人皮肤角化严重，可提前1～3天消毒皮肤，并用刺激性轻的0.1%的新洁尔灭溶液消毒。术前一天剃毛清洁皮肤，但切勿弄破皮肤，因局部抵抗力低，容易诱发感染，在趾缝和臃肿皮肤相接触部分特别容易发生湿疹，术前应予以彻底治疗。

(5)进行淋巴管穿刺造影，了解淋巴管及淋巴结情况，以帮助选择合适的淋巴管吻合方法。如淋巴结广泛受侵则不宜选择淋巴结静脉吻合术，而宜行淋巴管静脉吻合术。但因造影剂在肢体停留的时间较长，刺激性大，反应也大，并会加重淋巴管炎症状及阻塞程度，对手术不利，故只有在诊断或判断可疑时，才作造影。造影后还需待刺激反应消除后再行手术。

(6)应用抗生素预防感染。对于体弱、年老患者，可适当准备少量新鲜全血，或补充一些白蛋白或丙种球蛋白，有助于提高机体抵抗力和预防感染。

(7)因手术时间较长，术中最好留置导尿管。

11.2.6.1 淋巴管静脉吻合术

Lymphatic-Venous Anastomosis

用淋巴管静脉吻合手术治疗四肢淋巴水肿，自从1977年O'Brien报告后，国内外开展逐渐增多。对控制感染和消肿均有一定的效果。

【适应证】

适用于各种类型的淋巴水肿，尤其适用淋巴结广泛受累的病人。

【禁忌证】

有严重的静脉病变，如髂静脉栓塞和急性血管栓塞病变者。

【麻醉和体位】

根据手术部位，可选用硬膜外、臂丛或局

部麻醉。依手术切口选择体位。

【手术步骤】

(1)切口:淋巴水肿的患者常有慢性感染,结缔组织增生,淋巴管往往不能从足部到腹股沟全长通畅,可能发生多处阻塞扩张,瓣膜失效等改变。因此仅在腋部或腹股沟部找出淋巴管与静脉吻合,对整个肢体的淋巴液引流可能不够充分。因此,应采用分段多条淋巴管静脉吻合,即将患肢分为四段:下肢分为足部、小腿、膝部及大腿四段;上肢分为手部、前臂、肘部和上臂四段(图1,图2),各切口设计在每段的近端。因为管径粗大的集合管与皮下大静脉干伴行,故吻接上肢淋巴管的切口要选择在头静脉或贵要静脉的浅面。

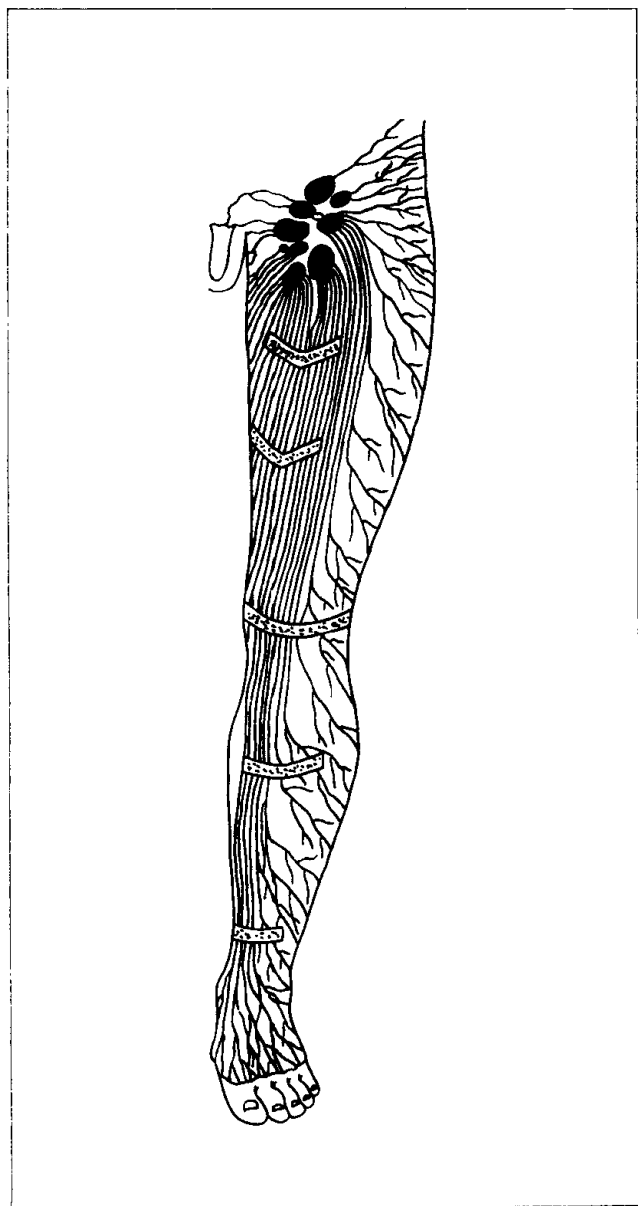


图 1

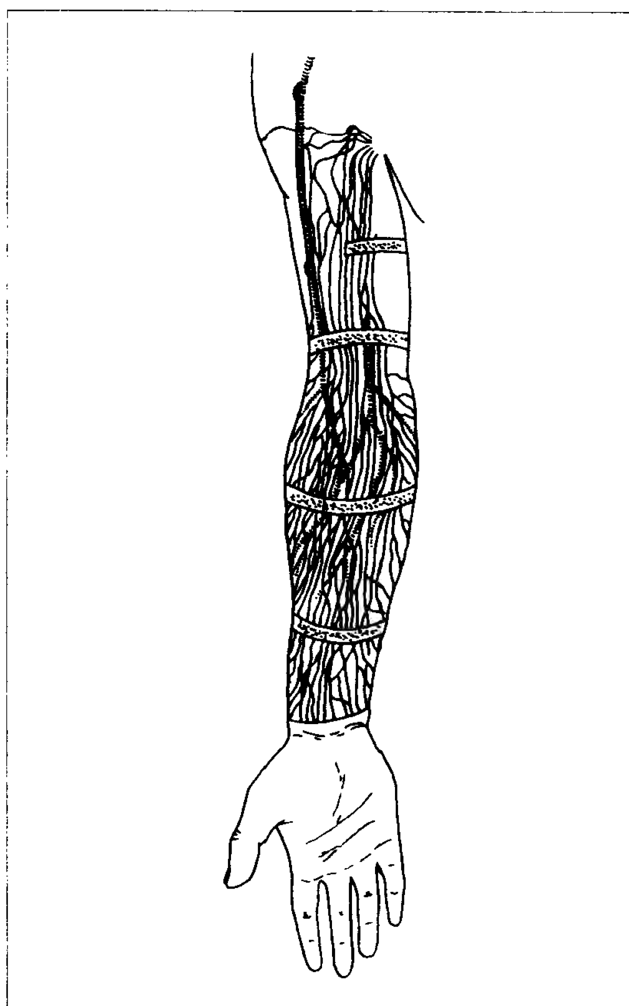


图 2

(2)寻找集合淋巴管:在所设计的切口线上,横行切开皮肤约5~8cm,显露皮下脂肪组织,在16~25倍的手术显微镜下寻找集合淋巴管和小静脉。皮下小静脉较多、易寻找,但淋巴管壁很薄,且透明无色,有时既使在皮下组织内找到一些管状组织,亦无法肯定是否为淋巴管,所以常用染色法来识别。临床常用的染料有10%天蓝,0.5%~3%偶氮蓝,0.4%~0.8%靛红等。其中以天蓝的弥散性较强,不与组织内蛋白质结合,可迅速透过淋巴毛细血管壁,进入淋巴管中,使淋巴液染成蓝色。其具体的染色方法有两种:一种为间接注射染色法,即用4.5号针头在上述肢体分段的切口远侧约10cm的皮肤内,皮下组织内横排成"一"字形,分三点或五点注射稀释两倍的染料2~3ml。轻轻按摩局部皮肤2~3min后,皮下组织内的淋巴管即被染成蓝

色。另一种方法是在间接注射法显示淋巴管的基础上，将针头穿入淋巴管，直接注入染料，使近侧淋巴管显示更清楚。这时可用蚊式小弯钳插入皮下脂肪小叶中，进行钝性分离。一般将蚊式小弯钳撑开1～2cm宽，便可将皮下脂肪小叶间的膜性结缔组织撕开，但不要将0.3cm口径以上较粗淋巴管撕断。集合淋巴管常由皮下脂肪小叶的间隔部分通过，而不会穿入脂肪小叶内，所以无需在脂肪小叶内的脂肪球里寻找。每穿破一个脂肪小叶后，最好跟着将突出的脂肪组织摘去，就在这些间隙中，即可观察到脂肪小叶的间隔内有染色成蓝色的管腔通过。找到淋巴管后，在手术显微镜下进行仔细的解剖，在寻找淋巴管时要同时注意找寻小静脉，以便进行吻合。小静脉的位置较淋巴管为浅。如皮下组织浅层无静脉，可只找出皮下主要静脉，以此再找汇入此静脉的小分支。不过有时会遇到找不到合适的小静脉的困难。所以从手术开始，便要把寻找静脉与找淋巴管提到同等重要的地位，以免找到淋巴管却找不到静脉，同样达不到手术目的。

在皮下寻找淋巴管时，还会碰到小神经、小动脉及纤维索条，需注意与淋巴管相鉴别。

（3）淋巴管、静脉吻合方法：具体吻合方法与一般空腔吻合术相似。这里仅叙述其主要特点。淋巴管、静脉吻合术有端端吻合与端侧吻合术两种。端端吻合较为常用，方法是将显露好的淋巴管与静脉，在适合于吻合的部位用显微外科剪剪断。在吻合口处修剪淋巴管、静脉外膜，使用带针的11-0单股尼龙线，在16～25倍显微镜下进行缝合。缝合的边距在静脉端可等于静脉壁厚度，而在淋巴管端，由于淋巴管壁很薄，边距可相当于管壁厚度的3～4倍。打结以外科结较好。打结时张力不宜太大，要求在第一次线结所形成三线圈的直径，保持相当于静脉壁的厚度。尽量少绞扎管壁，只要吻合口两端能完全对合就是最合适的张力，不要求内翻或外翻。吻合过程中可见蓝色的淋巴液不断地流入静脉腔内，表示吻合口对合准确，一般间断缝合即合（图3）。

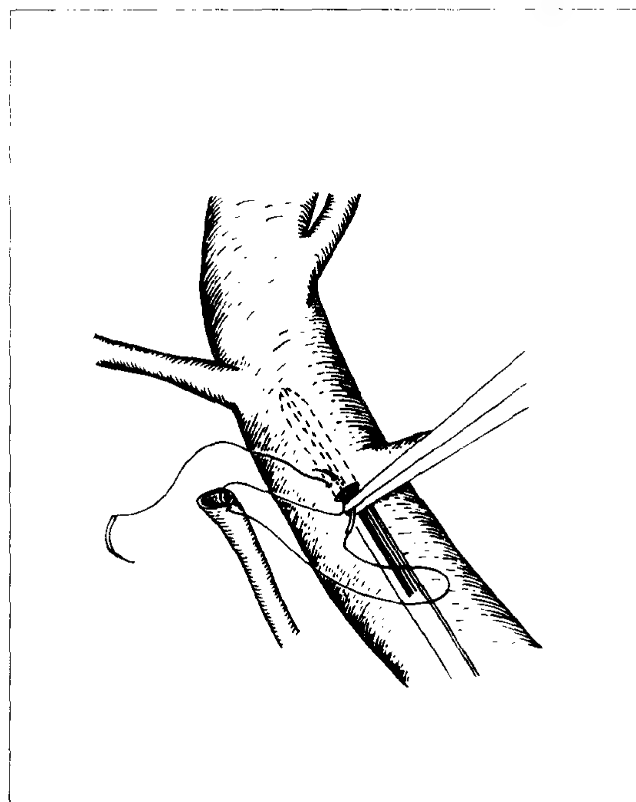


图 3

由于淋巴管壁薄，管腔小，吻合时寻找管腔口难度极大，容易误将管腔外围组织当管壁缝合。我们在实践中则采用了淋巴管挤压缝合法（图4）和持续冲注缝合法（图5），有利于准确吻合。即在缝合淋巴管端时，术者应用左手食指将染成蓝色的淋巴液从近端挤压到吻合口处，使淋巴管口扩张，随即进针，缝合淋巴管。持续冲法缝合法，即采用2% 利多卡因抽入2ml注射器内，使用4号钝性针头，术者应用显微外科细尖镊夹持少许淋巴管壁外组织提起，助手连续冲注淋巴管口，使淋巴管口张开，随即进针缝合淋巴管。此方法大大加快了缝合的速度，对合较为准确。

（4）每个肢体至少吻合3根以上的淋巴管，手术结束时用等渗盐水冲洗切口，缝合切口时注意勿使吻合口受压，皮下置引流条引流。

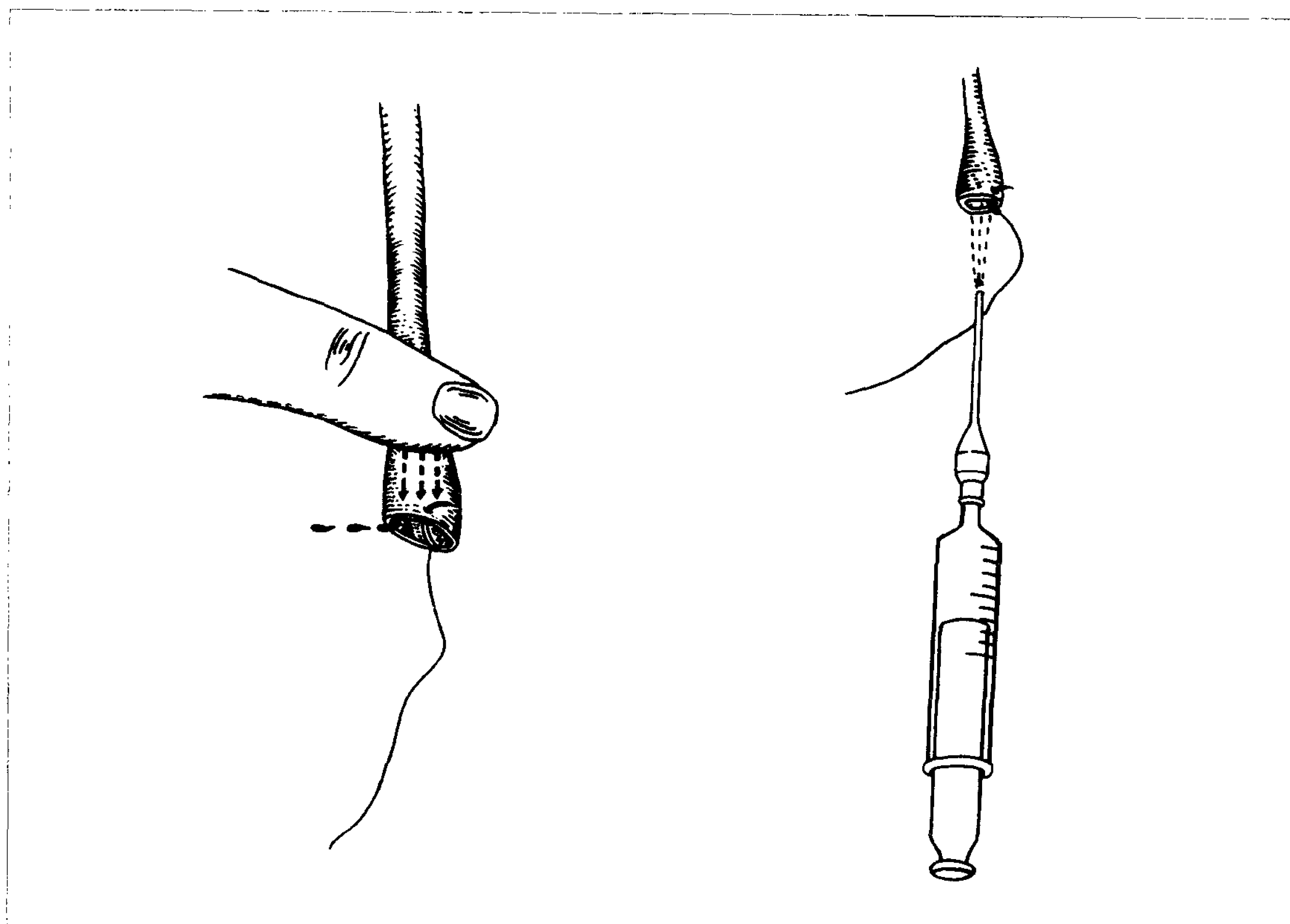


图 4　　　　图 5

【术中注意要点】

(1)在游离及处理淋巴管时，因为淋巴管壁很薄，要靠管壁外围的脂肪组织支撑着，方能保持一定的形态。一旦将其四周的脂肪组织完全剥离，很容易缩成一团，甚至在吻合时连管腔口也找不到，比处理静脉要困难得多。为此手术时，不宜剥离太多的淋巴管外膜，要保留少许外围组织在淋巴管壁上，有利于支撑起淋巴管和镊持管壁。

(2)切断淋巴管进行吻合的位置，要在没有瓣膜的部位，否则会使吻合口形成一个双层套管的管口，妨碍准确吻合，而且切断的瓣膜浮动在吻合口，影响吻合口的通畅。在瓣膜明显的淋巴管充盈时呈串珠状，瓣膜附着处相当于串珠狭窄的部位，约占一个珠的下2/3。在珠的上1/3部分没有瓣膜，也就是最适合淋巴管作吻合的部位。若在珠的下2/3部分切断，容易有瓣膜附在吻合口上造成吻合手术操作困难，而降低手术成功率(图11-2-7)。

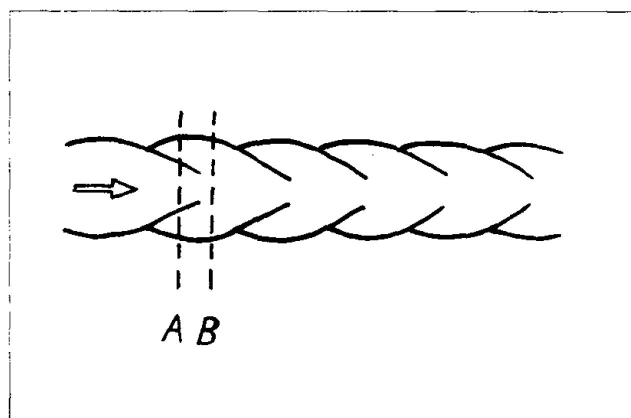


图 11-2-7　淋巴管切断部位

A—不正确切断部位；B—正确切断部位

(3)一般手术，要求每个肢体至少要吻合3根以上淋巴管，方能有较充分的引流。但在临床上会碰到静脉与淋巴管数目不对称，即淋巴管多而静脉少或静脉多而淋巴管少，这样会使吻合的数目减少。为了解决这个难题，可应用下述方法进行解决。当静脉数目少时，可将静脉向近方或远方解剖，常可以找出分

支，增加静脉的数目，即可将两根淋巴管与一根有分支的静脉吻合，这样便可增加淋巴液流入静脉的分量和压力，减少静脉返流的机会(图 11-2-8)。若淋巴管数目少时，可细心观察淋巴管有无淋巴液返流现象，只要观察到有返流时，便可将淋巴管的远端和近端都吻合到静脉的近端去，同样可以引流淋巴液进入静脉(图 11-2-9)。这样就可增加淋巴管与静脉吻合的数目，取得更多更好的引流作用，提高术后疗效。

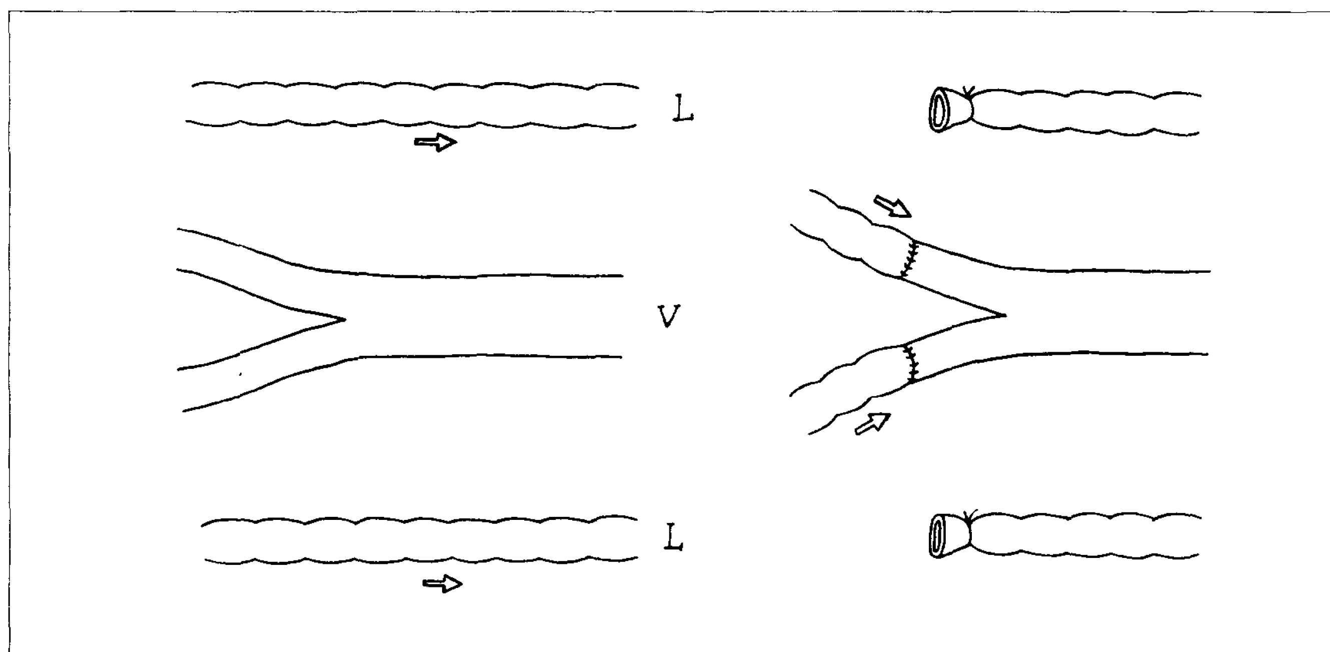


图 11-2-8 淋巴管-静脉吻合

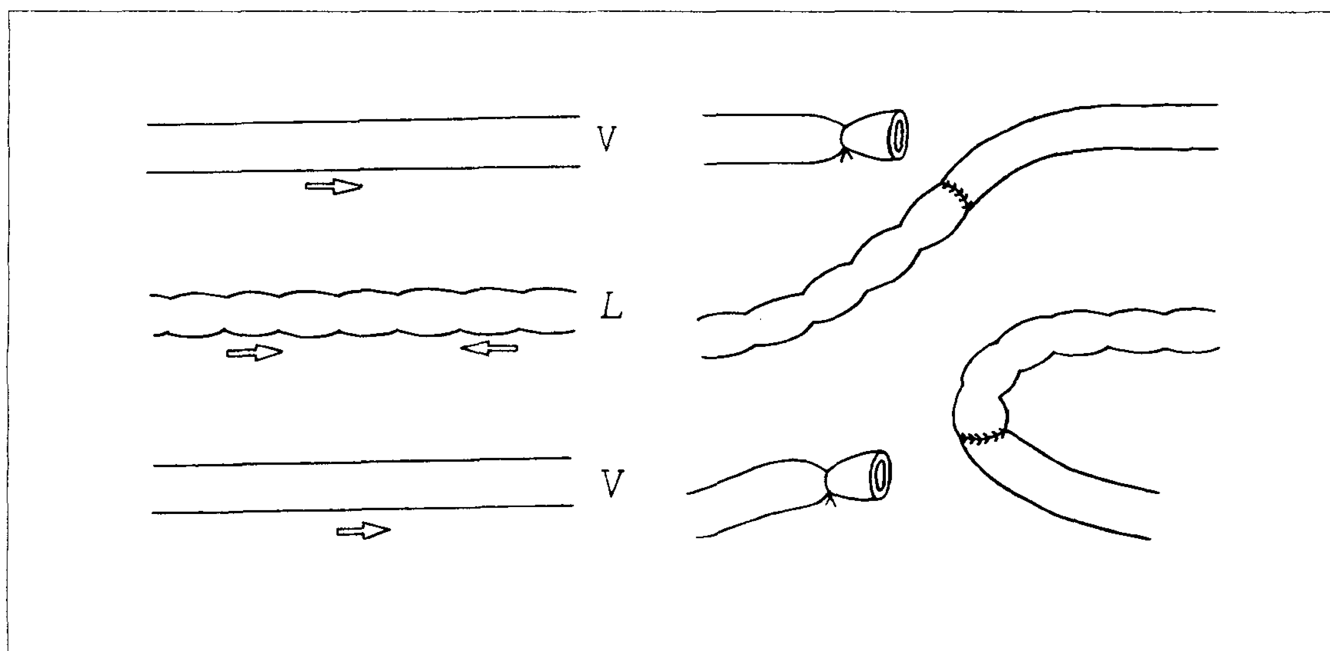


图 11-2-9 淋巴管-静脉吻合

(4)一个肢体的手术可分两期或一期来完成，这主要根据病人全身情况，以及寻找淋巴管与静脉的困难程度而定，若病人全身情况差，淋巴管静脉寻找比较困难时，手术可分两期来完成。

【术后处理】

(1)术后常规使用抗生素。

(2)48h 后拔除引流条。

(3)10d 后拆线,3 周后逐渐下床活动。

(4)术后患肢用弹性绷带包扎,抬高患肢,有利于淋巴液回流。并注意观察肢体肿胀情况。

(5)术后不用抗凝剂,可用低分子右旋糖酐 500～1000ml 静滴,1/d,应用 3～7d。

11.2.6.2 淋巴结静脉吻合术

Lymphanodo－Venous Anastomosis

淋巴结静脉吻合术(LVS)是将淋巴管连带的淋巴结切成两瓣,把淋巴结断面与邻近的静脉行端端或端侧吻合。常用的是将腋窝淋巴结吻合于头静脉,腘窝淋巴结吻合于股静脉,或将腹股沟淋巴结吻合于大隐静脉。

【适应证】

(1)四肢继发性淋巴水肿,淋巴系统造影有典型的淋巴瘀集,常常有盆腔内淋巴阻塞,但腹股沟淋巴结未受侵犯。多见于盆腔恶性肿瘤术后,可在腹股沟行淋巴结大隐静脉吻合术。

(2)下肢原发性增生性淋巴水肿,病人多为 6～8 岁,整个下肢肿胀,造影可见许多曲张的淋巴管,瓣膜切能不全,造影剂返流、数日仍滞留于足部。LVS 可在腹股沟进行。

(3)原发性发育不全性淋巴水肿,水肿为进行性,并有疼痛。造影仅见单独的细小淋巴管,有淋巴返流,24h 后仍有造影剂在腹股沟部滞留。

【禁忌证】

有严重的大隐静脉病变,如髂静脉栓塞和急性血管栓塞性病变者,不宜施行该种手术。

【麻醉和体位】

依部位可选用硬膜外、臂丛或局部麻醉,取平卧位或俯卧位。

【手术步骤】

(1)切口:手术部位常在腘窝、腹股沟及腋窝部进行。多取纵切口(图 1)。

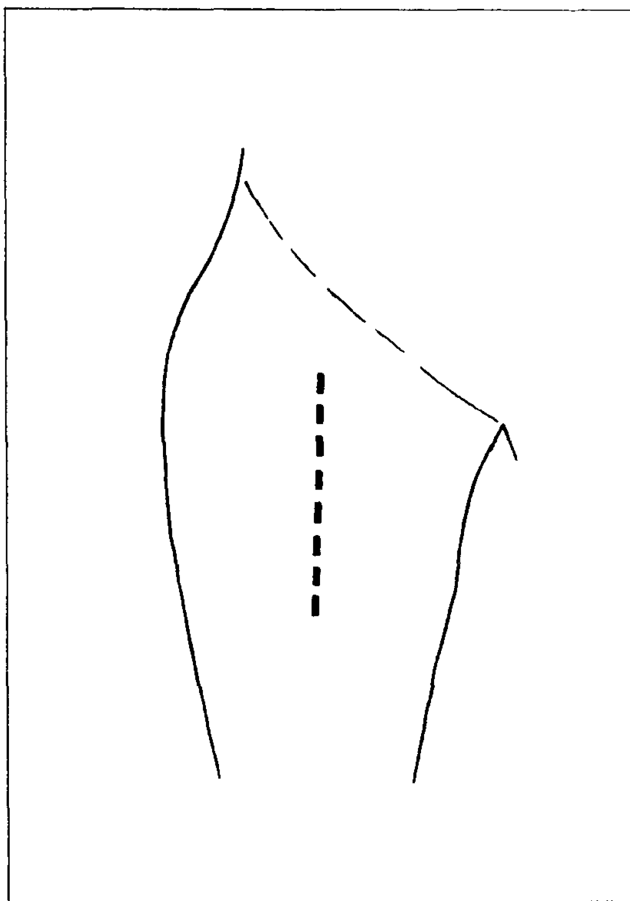


图 1

(2)寻找淋巴结:为了便于准确地寻找淋巴结,可采取与淋巴管静脉吻合术同样的方法进行淋巴管染色。在所设计的切口线上切开皮肤,显露皮下脂肪组织,在 8～12 倍显微镜下沿染成蓝色的多根淋巴管在脂肪组织内寻找出淋巴结。手术操作要仔细,剥离淋巴结时,不可损伤其包膜和进入其中的淋巴管和血管。在寻找淋巴结时同时显露所需吻合的大静脉。

(3)淋巴结静脉吻合具体方法:将寻找到的淋巴结在其远侧 1/3 平面,与其长轴垂直做横形切断(图 2),即见从断面内流出大量的染成蓝色的淋巴液。再将邻近静脉在上下端各应用小血管夹阻断静脉血流,在静脉壁上做一纵形切口(图 3),与淋巴结断面相吻合。一般采用带针 11-0 单尼仑线行间断缝合,吻合时仅缝合淋巴结的包膜(图 4～图 6)。

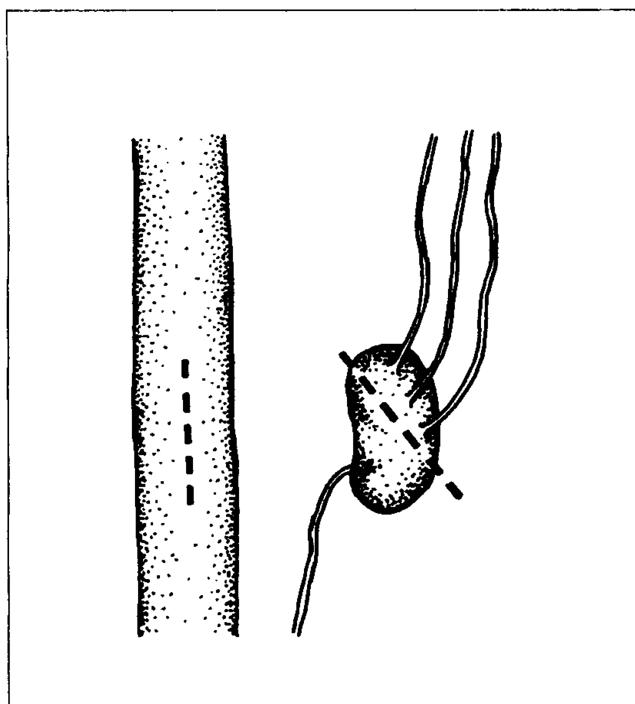


图 2

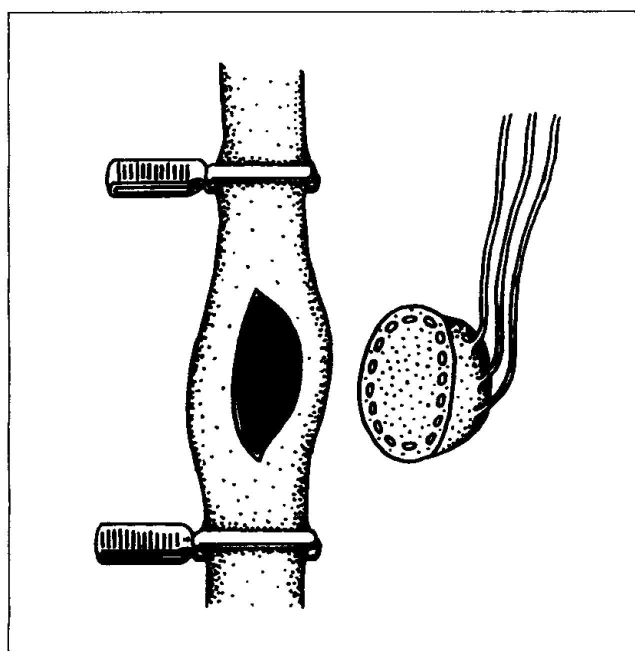


图 3

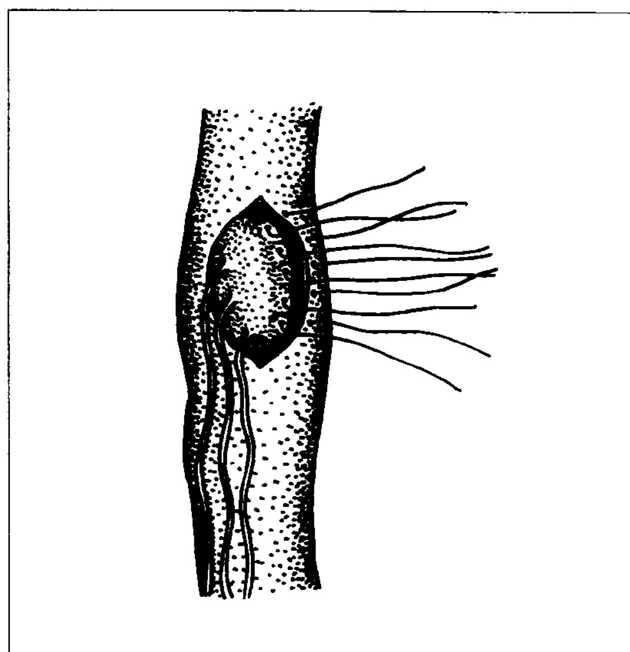


图 4

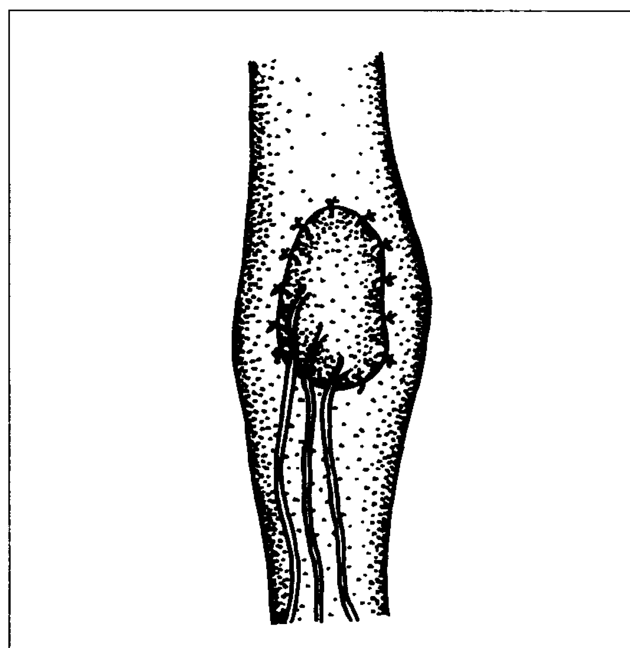


图 5

（4）缝合切口：等渗盐水冲洗切口，彻底止血，按层次缝合切口。患肢应用弹性绷带包扎。

【术后处理】

（1）一般不用血管扩张剂，抗血小板粘聚剂和抗凝剂，可用 3～7d 低分子右旋糖酐，每天静注 500～1000ml。

（2）应用广谱抗生素预防感染。

（3）术后抬高患肢，并用弹性绷带包扎肢体，卧床 2～3 周，对促进消肿、改进血液循环大有益处。术后 10d 才宜拆线，3 周后才下地活动，此时仍需用弹性绷带包扎肢体，休息时仍需抬高患肢，以巩固疗效。

（4）术后注意肢体消肿情况，做好记录，同时注意两侧对比。皮下注射的染料往往要经过较长时间才能吸收，术后病人面色，肤色稍呈蓝绿色，要与真正发绀相鉴别。

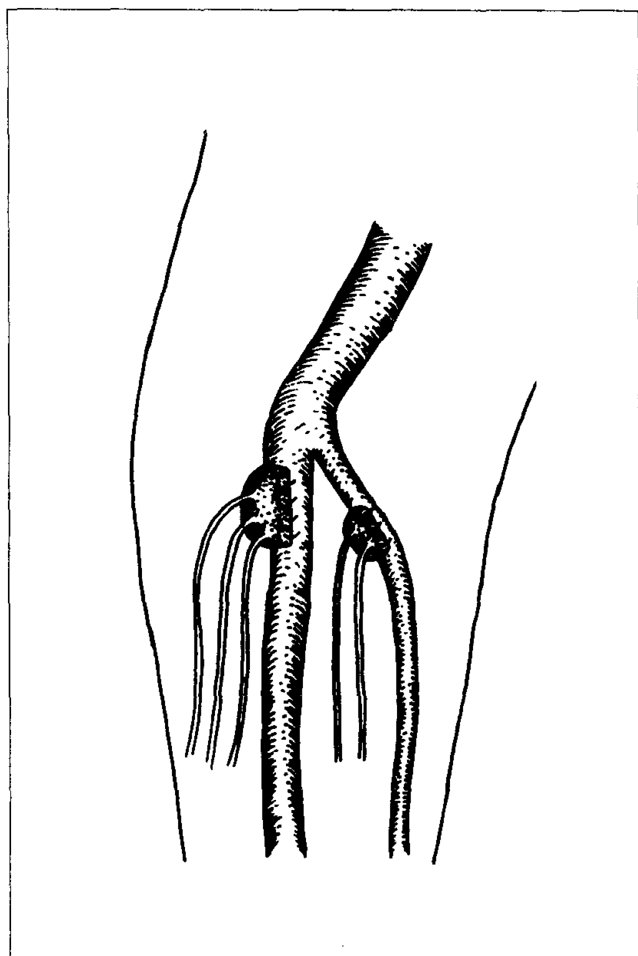


图 6

(刘兴炎)

11.2.7 组织移植术后处理

Postoperative Management of Tissue Trsnsplantation

吻合血管的组织移植成功关键在于吻合血管的通畅,血管通畅率高主要依靠精细的缝合针线、手术器械和精湛熟练的缝合技术。但是从临床和实验的观察,即使血管吻合的当时情况良好,血管腔内血液通畅,但在后期仍可因感染、血管痉挛及血栓形成而致移植组织失败,因此术后积极进行抗感染、抗痉挛、抗血栓的“三抗”治疗是预防吻合血管的组织移植重要因素。

11.2.7.1 抗感染

吻合血管的组织移植手术后发生感染,不仅使伤口不能一期愈合,更严重的是炎症波及到血管,可引起血管持续性痉挛,血管管壁明显炎性反应,壁层组织肿胀,引起血管闭塞,最后形成血栓,甚至可使血管壁坏死,发生吻合口破裂出血。这些不仅导致血流中断,有时还可发生败血症等,危及病人生命。

预防感染,应该从术前一直贯彻到创面完全愈合的全过程中。手术前的准备和手术中的无菌技术,是预防感染的关键。

因吻合血管的组织移植手术时间一般较长,约 5～10h 甚至更长,这就增加了感染的机会。为此,术后应使用抗生素,一般可先用青霉素 80 万 U,每 4～6h 1 次,链霉素 0.5g,2 次/d。这样对革兰阴性和阳性细菌都有作用。如感染发生或创面细菌培养阳性,则应根据其敏感试验结果,进行药物更换调整。

术后病人应转入特护病房,有专人观察护理,在观察血运时,应严格注意无菌技术。

11.2.7.2 抗痉挛

血管痉挛是血管外科中比较常见的现象。痉挛后血管通畅性将受影响,并能继发血栓形成,使管腔完全阻塞。

小血管痉挛的原因有二:一是神经性痉挛,为交感神经兴奋所致,常由疼痛,寒冷等因素引起;二是肌肉性痉挛,为血管壁层的平滑肌纤维高度收缩所致,常由手术中对血管外膜的分离,牵拉、创伤等机械性刺激和术后炎症对血管壁的化学性刺激以及固定不充分的骨断端的刺激等引起。针对以上原因,术后

应采取下列抗痉挛措施：①适时给予止痛剂，伤肢石膏托制动、体位舒适，减少病人躁动；②纠正血容量不足，予以输液输血维持血压，增加血流速度；③予以保温，室温在25℃为宜；④应用解痉药：常用的有交感神经拮抗药和平滑松弛剂，前者如罂粟碱，普鲁卡因，氯丙嗪等，后者为瘀酸肌醇酯，妥拉苏林，烟草酸等。这些药物可选择1～2种应用，必要时可在血管的近侧段内直接注射。

罂粟碱口服剂量每天200～250g，分2～3次服用，其3%盐酸罂粟碱溶液可作皮下注射，每次30～60mg，每6h1次。静脉注射应缓慢进行或慎用，以免全身血管床迅速扩张，血压和心排出量不能维持在正常水平，加之对心脏有抑制传导作用，减低兴奋性，故可出现心室纤维颤动，甚至心跳骤停而死亡。

（5）手术探查：对顽固性血管痉挛（有时与血管栓塞不易鉴别）应及时进行手术探查。手术显露血管吻合处及受区血管段，检查有无血管段损伤，血管外膜下血肿及血管内栓等，排除这些因素后，血管周围用温的生理盐水，或3%～4%硫酸镁溶液，罂粟碱溶液和2%利多卡因溶液外敷，必要时可用温热普鲁卡因溶液注入血管作液压扩张。顽固性血管痉挛经上述处理后仍无效者，可切除痉挛段血管，进行静脉移植。

肝素的使用途径，一般以静脉滴注比较安全，若经静脉注射后其作用发生快，消失亦快。没有蓄积作用。肝素也可肌肉或皮下注射，但常常引起局部刺激作用，甚至在注射部位发生血肿，并且连续应用1～2d后，就会发生蓄积作用，使用量难于掌握。

肝素首次应用和以后应用的反应基本相同。因此其首次剂量的确定是很重要的。为使用安全，有人主张在应用肝素前，先作肝素耐量试验。在临床实践中，我们认为下列方法简便可靠；手术中首次应用肝素1mg/kg体重后，注意观察手术创面，如无明显出血现象，术后即可按此剂量继续使用；如果创面出血明显，则说明抗体对肝素较为敏感，此后则可将剂量减半应用。间隔时间以每小时静脉注射为宜。

硫酸鱼精蛋白是肝素的拮抗剂。当肝素过量引起严重出血时，可用硫酸鱼精蛋白中和。1mg硫酸鱼精蛋白可中和100U肝素，一般静脉注射1%硫酸鱼精蛋白5ml即可，必要时经15分钟再补充注射5ml。

（2）低分子右旋糖酐：系葡萄糖组成的多糖，由于分子中葡萄糖部分相互连接的方式和数量不同，所以衍生出中、低、小三种分子量的右旋糖酐制剂。中分子右旋糖酐分子量约为70000，低分子右旋糖酐为40000，小分子右旋糖酐为20000。其粘度随分子量增大而增高，故中分子右旋糖酐粘度最大，为0.210～0.260，低分子右旋糖酐粘度为0.160～0.190，小分子右旋糖酐的粘度则在0.160以下。而体内排泄的速度则随分子量减小而增快，输入人体1h后，中、低、小分子右旋糖酐分别从尿中排出30%、50%、70%；24h分别排出60%、70%、80%。比较起来低分子右旋糖酐的粘度和排泄速度介于中、小分子右旋糖酐之间，不仅改善微循环，还能扩充血容量，具有较好的抗凝作用。其作用机理是：①使血液稀释，扩充血容量；②减少血小板；③可使红血球和血小板的负电荷增加。

低分子右旋糖酐溶液，连续应用数天后，病人红血球、血色素、血小板均可明显下降。所以应每日检查血常规、血小板，适当输血。另外，由于右旋糖酐能与血浆中纤维蛋白原和抗血友病球蛋白相结合，血小板又因吸附右旋糖酐分子而失效，所以连续应用后，可以发生出血现象。当血小板减少至术前的1/2时，常常会出现伤口渗血，甚至形成血肿。如将右旋糖酐减量或停用，则血小板就会上升，渗血就会停止。

（3）阿斯匹林：在临床上常用于抗炎、退热、安定镇痛，它的抗凝作用机理为：进入血液后易与白蛋白结合，使已与白蛋白结合的

抗凝剂游离，而发生抗凝作用；能抑制肝脏合成凝血酶原，通过血小板释放二磷酸腺苷，而阻碍血小板的凝集，能使血小板中抗肝素因子不易释放，故减少了血管内栓塞的机会。

在用阿斯匹林作抗凝治疗时，应注意三点：①用量要小于常规用量。一般用 0.3g，每日 2～3 次，否则容易引起出血。②要注意观察阿斯匹林的过敏反应，除可发生荨麻疹、支气管哮喘、血管神经性水肿外，有时还可发生过敏性休克。③阿斯匹林可引起过敏性皮疹，有多形性红斑型、水疱型和紫斑型三种类型。停药后一般可消退。④潘生丁：具有扩张血管和预防血栓形成的作用。潘生丁能降低血小板粘附性、聚集性和第Ⅳ因子的功能。当潘生丁在血液中的浓度达 3.5/L 时，可抑制血小板的功能，如低于此浓度，则对血小板的功能无影响。故用药剂量应根据其血中浓度来调节。与阿斯匹林合用时，效果更好。每次 25～50mg，3 次/d。如血中浓度过高时，可能出现持续性头痛，消化不良、肌肉软弱及低血压所致的眩晕副作用。

由于抗凝疗法可发生一些并发症，许多学者不主张应用，特别是肝素的并发症较多，掌握不好弊多利少。在临床多采用低分子右旋糖酐并用小剂量阿斯匹林治疗。

11.2.7.3 抗血栓

吻合血管时，血管内膜损伤越重血栓的发生率就越高。我们在血栓形成及抗凝治疗的动物实验中观察到，当血管内膜挫伤达到剥脱程度时，其血栓发生率高达 75%。但在同样血管条件下，如采用抗凝治疗，可使血栓发生率下降至 13.6%。这说明抗凝治疗在预防血栓方面是有作用的。因此抗凝剂的使用，在某些情况下是必要的。但必须指出，凡准备作抗凝治疗者，术中必须彻底结扎止血，特别是毛细血管的渗血处应一一处理。在抗凝治疗过程中，需要有化验监护。对平时出血倾向或有其他脏器出血者，如溃疡病、食管静脉曲张或月经过多症等，不应使用抗凝治疗。目前常用抗凝药有：

(1)肝素：为一种粘多糖的硫酸酯。它能延长凝血时间，其作用主要是抑制血浆中凝血活素的活性，阻止凝血酶原转变为凝血酶；同时又降低凝血酶元的活性，抑制纤维蛋白原变成纤维蛋白，从而防止纤维素凝块的形成。

11.2.8 吻合血管的组织移植术后护理

Postoperative Care for Tissue Transplantation with Vascular Anastomosis

吻合血管的组织移植术后，护理工作的好坏直接影响手术的成败。因此要求护理人员必须耐心细致地观察病情，善于发现问题，及时处理。

(1)病室及病床准备：温度变化对血管影响很大。室温过低或突然下降，会引起血管痉挛。一般室温要求控制在 25～30℃。室内有暖气或空气调节设备者，应经常检查是否完善。无此设备者，可用电烤箱或煤炉取暖。移植组织过去曾用烤灯以提高温度。但这种方法容易提高表面温度，而掩盖真实的内部温度，可造成假象，并可烤伤皮肤，故应慎用。为加速局部复温，可准备电毯或热水袋。由于病人术后卧床时间较长，病床上应准备塑料海绵垫和软枕，以及适合上、下肢的支被架设备。应备一皮肤温度计，以及时观察记录组织的血循环变化。

(2)复温和保温：由于手术中不断用肝素溶液向创面灌注，且创面不断地散热，使移植组织的温度显著降低，微血管处于收缩状态，微循环受到影响。故术后使移植组织迅速复

温，甚为重要。病人返回病室后，应盖上电毯或放置温度合适的热水袋，保持室温在20～30℃。这样移植组织约2～3h就能达到正常温度。如在此期皮温不能恢复正常，则有可能存在某些潜在的血循环障碍，应严加警惕。

移植组织复温后，可停用部分保温设备，保持室温在20～25℃。温度过高，病人会感不适，且局部易充血，在静脉侧支循环尚未建立前，加重移植组织肿胀，可导致血循环障碍。

(3)患肢安置：术后患肢安放的位置很重要。患肢过度抬高，会影响移植组织的血液供应；患肢放置过低，则影响静脉回流，增加移植组织肿胀。因此，患肢一般放置在略高于心脏的位置。肢体一般维持于功能位，但也可根据手术部位而置于适当位置。位置不当，会使吻合血管扭曲或受压，影响血流循环。组织移植处，一般应包裹大纱布和棉垫，起到保暖作用。应用支架保护肢体，以防被褥压迫，影响血循环，还可有利于观察。

(4)移植组织血循环的观察：为了防止术后移植组织发生不可逆的血循环障碍，导致移植组织失败，关键是要密切观察，及时处理。在术后24h内，应每0.5h观察并记录一次，以后每1～2h记录一次，3～7d内可3～6h记录一次。如有血循环障碍发生，应及时果断地采取有效措施。犹豫不决，保守观察，常常延误手术机会，产生严重后果。

我们曾进行吻合血管的各类皮瓣移植和第2趾移植120例，有13例术后发生血栓而出现血循环障碍，其中5例早期手术探查而获成功，8例探查较晚而遭失败。如何观察血液循环障碍和及时处理，是术后处理的重点。观察的内容为移植组织的肿胀程度、肤色、皮温和毛细血管充盈现象等。但这四项并无一个明确的指标可循，仅可进行对比观察。例如皮温、即要与邻近正常部位对比，也要与本身不同时间前后对比，因有时皮温持续低于邻近部位，而血循环都属正常。又如皮色，既要与受区，又要与供区的邻近正常皮色对比，因人体各部皮色是不一致的。再如毛细血管充盈现象，须与受区或供区的邻近正常皮肤的毛细血管充盈相比。同时，四项内容又要相互对照分析。在室温25℃时，正常皮温是33～35℃，移植组织一般术后2～3h后，皮温同邻近部位或健侧相应部位相等或高1～2℃。若移植组织比邻近正常皮温低1～2℃，或比复温后本身低2～3℃，提示可能即将发生血循环障碍，必须严密观察。如果此时肿胀加重，肤色变为红紫、毛细血管充盈加快，提示静脉受阻，应立即手术探查。如果肿胀不明显，皮纹增多，肤色虽呈红润，但色淡，毛细血管充盈时间延长；或肤色苍白、毛细血管充盈时间正常，提示动脉血液供应受阻，亦应立即手术探查。若皮温下降不明显，毛细血管充盈存在，没肿胀，但皮色稍形成，有时较难鉴别，一旦出现血循环障碍，切不可等待观察，应及时手术，否则延误时机。若在手术24h之后，皮温、皮色及毛细血管充盈现象无有改变，而肿胀严重，观察中逐渐出现毛细血管充盈障碍，可能有血肿，应及时处理。若皮温突然增高，而其他三方面没有改变，提示有感染的可能，应采取适当措施。总之，如果在术后上述四项观察内容均属正常，突然或很快出现血液循环障碍时，更应早期手术探查处理。

(5)硬膜外麻醉导管的护理：术后为了止痛及防止血管痉挛，可将术时放置的持续硬膜外麻醉导管留导管带回病房，一般在术后2～3d拔除。在此期间定时从导管内注入麻醉药物。为防止导管污染，应严格执行无菌操作。注射与导管连接处应用酒精纱布包裹，注射器外包无菌巾。每次注药后，应更换酒精纱布一次，无菌巾每8h换一次。注射器中药液注完后，应更换注射器，重新配药液。如注射器与导管接头处不慎污染，或针头滑脱，应用酒精严格消毒接头处，重新消毒针头，才可再接注射器，这种止痛和解痉方法，目前有些医院已不用。若引起硬膜外感染，将导致严重后

果。同时，术后全身常用抗凝剂，一旦并发硬膜外血肿，可导致难以治愈的截瘫。

(6)做好基础护理：病人术后要绝对卧床休息1～2周，不能随意翻动，尤其术后头几天需要在肢体上静脉补液，还要在一个健肢上测血压，四肢常需取固定姿态。为防止褥疮，应在不影响患肢移植组织血循环及补液通畅的情况下，定期更换卧位。要给予易消化的食物，避免大便干燥。要想方设法消除病人的疼痛和烦恼，因情绪变化，可诱发血管痉挛。及时的生活料理，安静舒适的环境是十分重要的。

（朱盛修）

参考文献

1 毛增荣，等.臂内侧皮瓣微血管.解剖学报 1983；14(1)：15.

2 王启华，等.股直肌的应用解剖学研究.广东解剖学通报 1981；3：184.

3 王书成，等.吻合血管的胫骨骨膜皮瓣移.中华显微外科杂志 1988；11：68.

4 王成琪，等.吻合血管的游离髂骨骨膜移植治疗骨不连接的临床应用.中华骨科杂志 1986；6：344.

5 孙弘，侯春林主编.带血管蒂皮瓣肌皮瓣移植术.第一版　南京：江苏科学技术出版社，1988.

6 朱家恺，等.淋巴静脉吻合术治疗四肢淋巴水肿.中华外科杂志 1980；18(5)：416.

7 朱盛修，卢世璧主编.骨科显微手术学.北京：科学出版社，1985.

8 朱盛修主编.周围神经显微修复学.第一版.北京：科学出版社，1991.

9 朱盛修主编.显微外科学.第一版.长沙：湖南科学技术出版社，1992.

10 朱盛修，等.髂腹股部游离皮瓣移植术19例报告.中华外科杂志 1979；17(3)：163.

11 朱盛修，等.带血管蒂的桡骨骨膜移位治疗前臂骨折不愈合.中华外科杂志 1986；24：732.

12 黄恭康，等.带旋髂深血管蒂的游离髂骨移植治疗假关节.显微外科杂志 1989；7(1)：1.

13 葛宝丰，等.断肢再植后静脉和淋巴管再生的实验研究.中华医学杂志 1973；6：353.

14 Ariyan S. The pectoralis major myocutaneous flap. Plast Reconstr Surg 1979；63：73.

15 Barwick WJ，et al. The free scapular flap. Plast Reconstr Surg 1982；69(5)：779.

16 Becker H. The distally-based gluteus maximus mascle flap. Plast Reconstr Surg 1979；63：653.

17 O'Brien，B. McC：Microvascular reconstructive surgery. Churchill，Livingstone，Edinburgh 1977：302～303.

18 Taylor GI，et al. The free vascularized nerve graft：Afurether experimental and clinical application of microvascular techniques. Plast Reconstr Surg 1976；57(1)：413.

19 Taylor GI，et al. One-stage repair of compound leg defects with free，revascularized flaps of groin skin and iliac bone. Plast Reconstr Surg 1978，61(4)：494.

20 Taylor GI，et al. Superiority of the deep circumflex iliac vessels as the supple for free groin flaps. Plast Reconstr Surg 1979；64(6)：745.

21 Zhu Sheng-xiu，et al. Free musculocutaneous flap transfer of extensor digitorum brevis muscle by microvascular anastomosis for restoration of function of thenar and adductor pollicis muscles. Annals of Plast Surg 1985；15：481.

22 Zhu Shengxiu，et al. Free transfer of latissimus dorsi myocutaneous flap using wrist vessels as carriers for the treatment of lumbo — sacral scar contracture deformity. Eur J Plast Surg 1987；9：167..

23 Zhu Shengxiu，et al. Transposition of iliac periosteum with vascular pedicle and compression screw fixation for transcervical fracture of femur experimental research and clinical application. Chinese Medical Journal 1989；102：34.

12 手外科

Hand Surgery

12.1 手外科基本技术

Basic Technique of Hand Surgery

12.1.1 麻醉

Anaesthesia

手部结构细致，解剖复杂，神经分布广，感觉灵敏。所以，对手部施行手术必须要有完善的麻醉，在无痛的条件下施行。一般成人采用神经阻滞麻醉，而儿童采用全麻或基础加臂丛神经阻滞麻醉。

12.1.1.1 指总神经阻滞麻醉

单个或 2 个手指的简单短时间手术常采用指总神经阻滞，有指背进针及掌侧进针法两种。无论采用背侧还是掌侧进针，均要求把针尖刺入指总神经的指神经分叉附近，然后注入麻药 2～3ml，(图 12-1-1～图 12-1-3)局部作轻度按摩，一般于 5min 后可达到满意的麻醉效果。

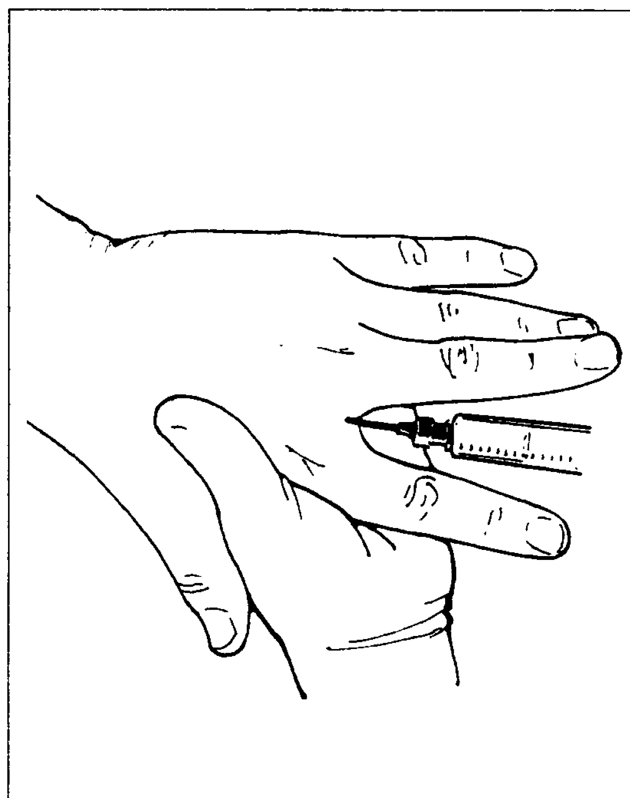


图 12-1-1 背侧进针

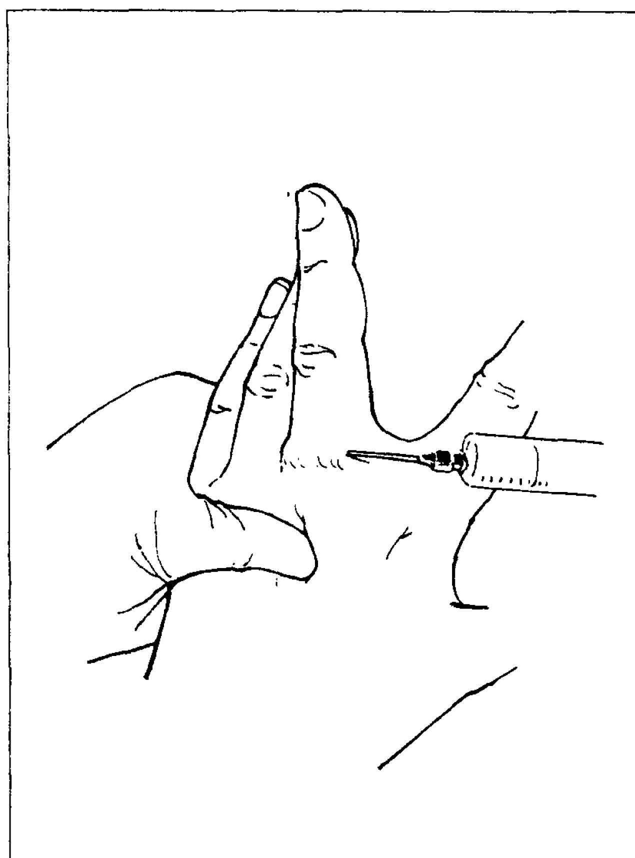


图 12-1-2 指背皮下浸润麻醉

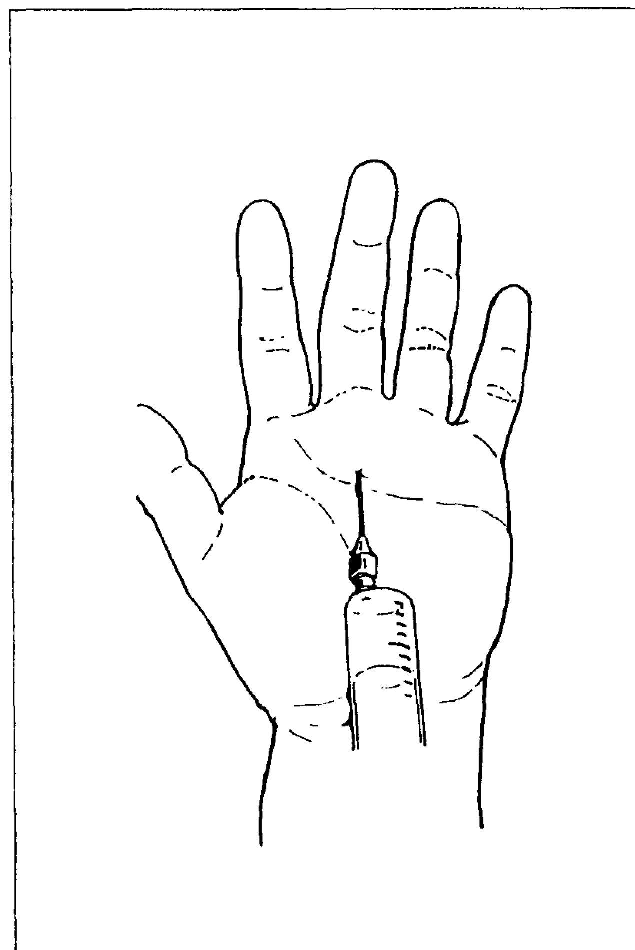


图 12-1-3 掌侧进针

12.1.1.2 腕部神经阻滞麻醉

适用于手掌、手指的简单小手术。在腕关节部位分别阻滞正中、尺、桡神经。方法：以神经在腕关节部的体表投影处作局部浸润麻醉，把针尖分别刺向正中、尺及桡神经附近，当有异感时各注入局麻药 5ml 即可。凡麻醉时间已到仍需延长手术时间者，可重复穿刺行阻滞麻醉。注意，于腕部穿刺行阻滞麻醉时针尖不要刺破尺动脉及桡动脉，在注药前一定要回抽注射器，以防麻药进入血液，引起毒性反应。（图 12-1-4，图 12-1-5）。

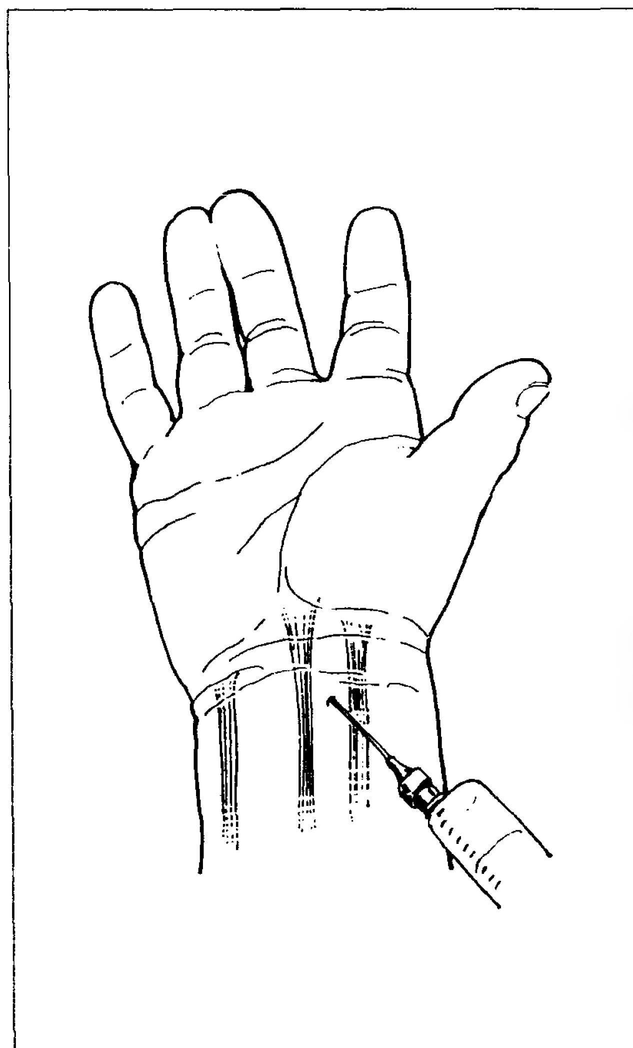


图 12-1-4 腕部正中神经阻滞麻醉

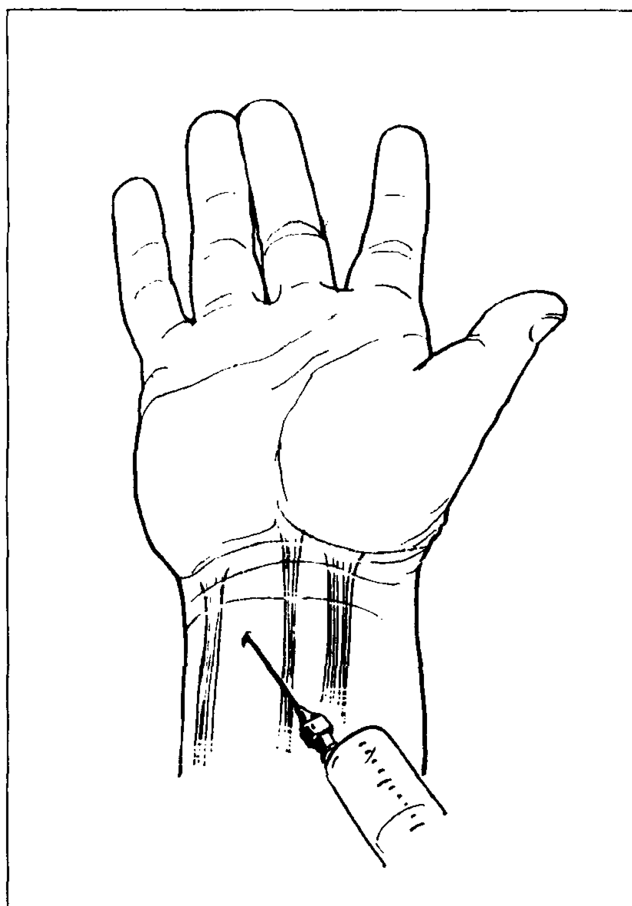


图 12-1-5 腕部尺神经阻滞麻醉

12.1.1.3 静脉麻醉法

适用于手部能在 1h 内结束手术者。方法：上臂扎止血带，于手术野附近皮下静脉穿刺进入静脉，驱血后上止血带，取 0.5%利多卡因 1.5～2mg/kg 体重静脉注射，注入后 1～5min 从止血带至指端即可达到完全不痛的效果。

凡需要长时间手术，多部位手术及小儿手术等应考虑选用全身麻醉。

12.1.2 止血带的使用

Application of Tourniquet

手部的手术必须精细，解剖层次清楚，操作准确，要求在无血的手术野中进行。上肢经驱血，使用止血带可达到上述要求。所以，如何正确使用止血带是手外科专科手术不可忽视的一项技术。手外科常用有指根橡皮筋止血带，驱血胶皮止血带及气性止血带等。

12.1.2.1 指根橡皮筋止血带

适用于单个手指根部以远的简单手术。方法：麻醉生效后，皮肤经消毒，于指根部垫衬二层窄纱布条，拉紧皮筋环形缠扎，用止血钳夹住皮筋交叉处以防松脱（图 12-1-6）其松紧度以阻止供血为原则，若缠扎过紧易导致血管神经束受损。

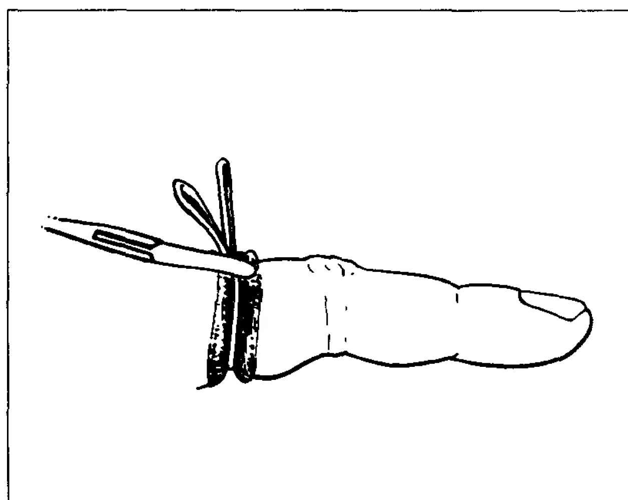


图 12-1-6 橡皮筋根部止血法

12.1.2.2 驱血橡皮止血带

适用于上臂手术止血。方法：取已消毒胶皮驱血带（乳胶）纵形对叠，上臂上端垫薄垫后利用胶皮弹性拉长紧缠上臂上端，再用消毒绷带捆紧以防松脱（图 12-1-7）。

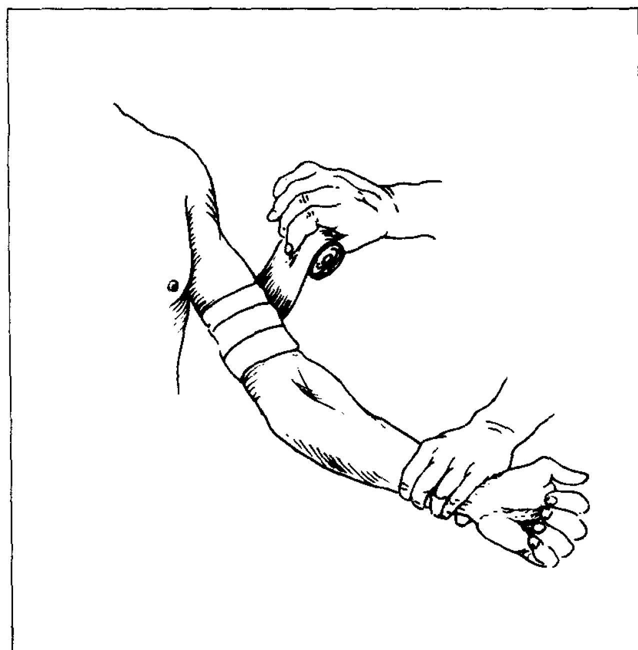


图 12-1-7 橡皮驱血带止血法

12.1.2.3 气囊止血带

适用于肘关节以远的手术止血。材料：医用袖带式气囊止血带，分手动及电动两种。电动止血带能自动维持工作压力，定时报警，使用十分方便。压力：成人 0.44kPa，儿童 0.34kPa（图 12-1-8）。

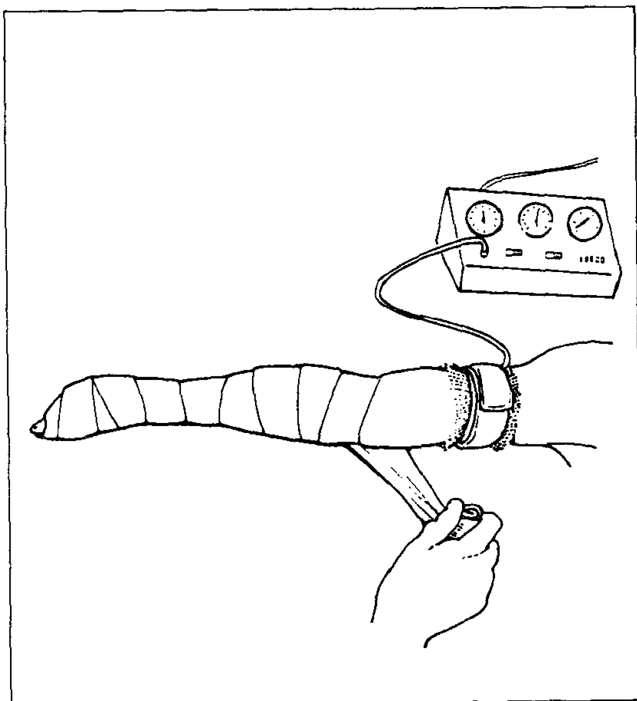


图 12-1-8 伤肢经驱血、气囊止血带止血

使用上述止血方法时应注意：①于指根及上臂近端 1/3 处，平整地缠上敷料垫。②凡使用气囊止血带时，应检查不漏气，缠扎后防止松脱，经驱血带驱血后再充气。③每次止血带时间以 1h 为限。如需要延长使用时间，须放松止血带，压迫止血 10min 后再充气。④手术结束不应在止血带下闭合伤口，应放松止血带，经压迫止血 10min 后，无活动性出血，方可闭合伤口，并适当加压包扎。⑤凡感染伤口及恶性肿瘤手术，禁用驱血带驱血，仅提高患肢充气止血。

12.1.3 无创操作技术

Atraumatic Technique

手部手术是以修复与功能重建为主要目的的操作，对手术操作标准要求高，无创操作技术是手外科医师的基本操作技术，只有严格遵守这一操作技术，才能获得良好的手术效果以达到治疗目的。当然，手术不可能做到没有创伤，而无创技术是将不可避免的创伤减少到最小程度。无创操作技术的总概念是要求以组织学的概念爱护组织，应包括以下几种要素：

（1）用锐刀切割分离组织，用蚊式钳小心准确止血。禁用钝性分离，钝剪修剪组织。对神经、血管、肌腱断端均用锐刀切割。

（2）禁用血管钳，大镊子夹镊组织。应选用眼科镊子轻镊，使镊子用以起推挡和拉钩的作用，禁用镊子夹镊皮肤。

（3）正确选择切口，使手术野足够大，从远、近两端正常组织来寻找断端，不得在小切口内勉强牵拉施以暴力。

（4）手术操作要有计划，按解剖层次及组织结构有目的地进行分离，并作不同标记。避免重复及缺乏目的的徒劳操作。

（5）凡暴露之组织要用生理盐水外敷以

保持其湿润,防止组织及创面干燥。

(6)正确使用止血带。

(7)选用精细、轻巧的专科器械。根据解剖层次选用不同拉钩,牵拉动作要轻,避免暴力;选用创伤小的小针细线缝合伤口;选用无创伤尼龙线修复血管、神经、肌腱,并精确选用缝合方法。

12.1.4 清创术

Debridement

清创术是一切开放性损伤的处理基础。认真,彻底,细致的清创,可清除被污染及挫伤的组织,减少和预防感染,防止术后粘连,而且为各种组织的修复,早日建立侧枝循环,减少瘢痕,增进术后功能创造了重要条件。手部开放性损伤的清创手术,既要清除一切已污染及失活的组织,同时还要进行组织连续性重建及创面覆盖等多项综合性手术操作。

【手术步骤】

(1)洗刷肢体:麻醉起作用后,用洗手刷蘸肥皂液或其它消毒液,自肘上至手指端连续刷洗三遍,伤口用纱布覆盖,每刷一遍均用生理盐水冲洗,用消毒纱布擦干,消毒,铺单。

(2)清创面先用 1∶1000 的新洁尔灭液浸洗一遍,擦干,然后进行清创。为了保护已暴露的重要组织,一般先予以标记,然后由浅入深,由外向中心对各层组织进行彻底清创。切除皮缘约 2～3mm,用锐剪切除一切污染或已挫灭的组织,切除游离失活之骨片,然后对血管、神经、肌腱的外膜及系膜作细致清理及必要的切除,最后对骨断端作常规骨科清创。

(3)创面浸洗:经上述清创后,凡外伤在 6h 内者用 1‰新洁尔灭液浸泡两次后,每次 2～3min,再用灭菌盐水清洗两遍,若外伤超过 6h 以上者,还需用 3%过氧化氢液浸洗,再用灭菌盐水清洗两遍,擦干。凡经上述处理的创面已接近外科手术切口。

(4)对清创用器械作类同处理或更换器械,更换手套、敷料,清创术毕,可进行组织修复及创面覆盖。

12.1.5 皮肤切口

Skin Incision

手部的构造及功能有很多特点,在手上设计切口时,必需考虑这些特点。同时能够适当暴露深部组织,以使手术顺利进行为原则。

手部掌、背侧皮肤切口如(图 12-1-9.图 12-1-10)。

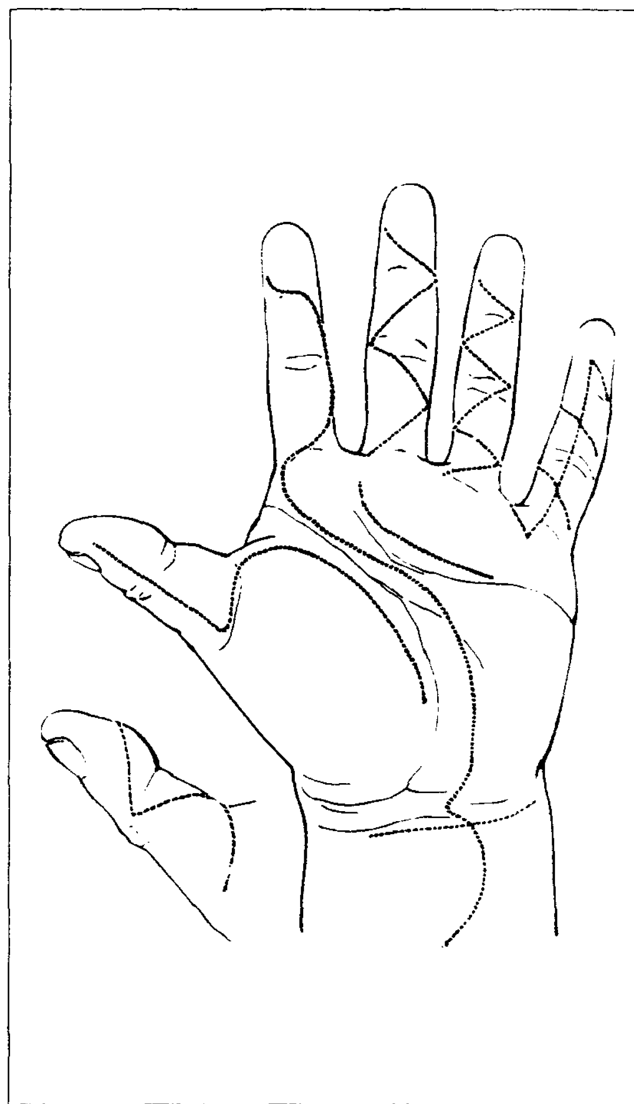


图 12-1-9 手掌侧皮肤切口

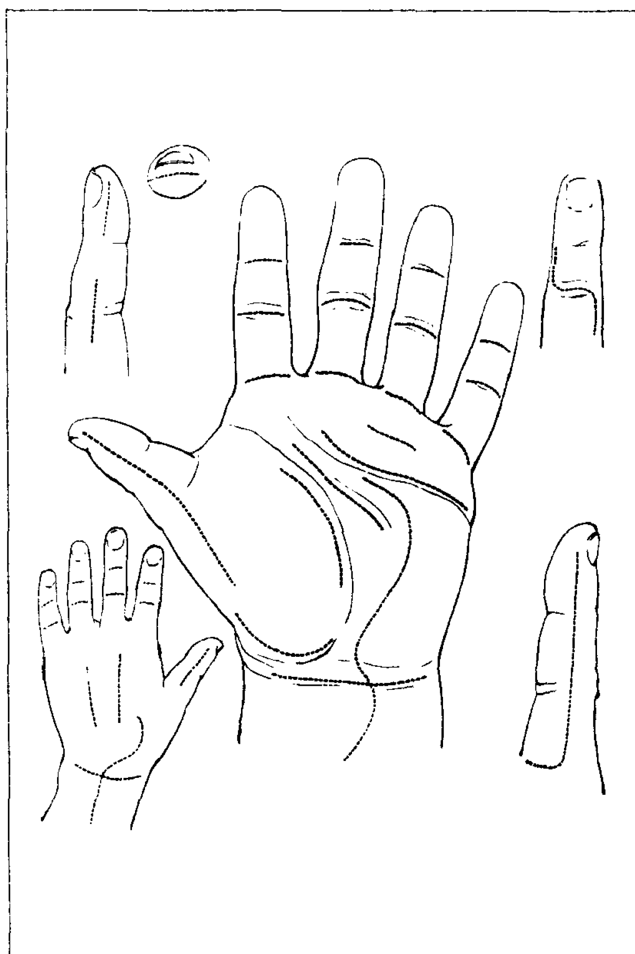


图 12-1-10 手掌侧及背侧皮肤切口

作皮肤切口采用执笔式执刀法为宜，以达动作稳准，灵活。不论在任何部位做任何切口，手术刀一定要垂直于皮肤，一次达一层组织，使皮肤创缘小，整齐，缝合皮肤时对合精确，愈合后瘢痕小。

12.1.6 闭合伤口

Closing of Wound

手外科创面的覆盖甚为重要，也是不同于其它外科之处。如果在覆盖创面时能做到尽善其美，不仅具有良好的外形，而且可尽量保全功能，并为后期治疗创造了条件；反之可造成所有修复的组织的裸露，导致功能障碍及手术失败。为此，应遵照以下原则：①凡遇皮肤缺损且无深部组织外露时，可行游离皮片移植之；遇深部组织外露时，必须用皮瓣覆盖。②能用局部皮瓣转移时尽量不用远隔皮瓣；③能用带蒂皮瓣移植尽量不用游离皮瓣；选用游离皮瓣时应选质地薄，供应隐避，接近手部皮肤类似的皮瓣为宜。

缝合手部皮肤创面时一定要注意消除皮肤挛缩线，必要时应做成 Z 形。尤其当缝合手部掌侧皮肤时，更应留心，防止术后出现皮肤线状挛缩(图 12-1-11)。

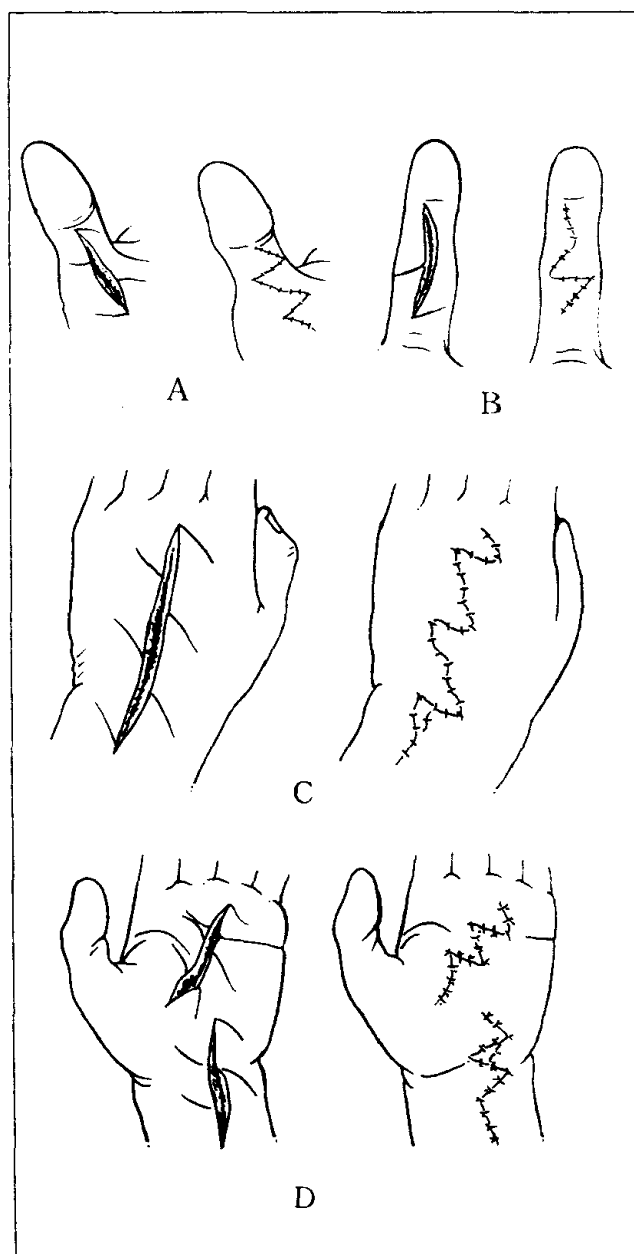


图 12-1-11 跨越关节或垂直于皮肤横纹的伤口的处理

A—跨越掌指关节的伤口的闭合方法；B—跨越指间关节的伤口的闭合方法；C—与皮下肌腱相平行的伤

口的闭合方法;D—与皮肤横纹垂直的伤口的闭合方法

12.1.7 术后包扎与制动

Postoperative Dressing and Immobilization

12.1.7.1 包扎

包扎可保护伤口,防止污染,吸收引流出伤口中的渗液;压迫止血,防止深部组织渗血,减轻肢体水肿,改进皮瓣血运。包扎时应根据不同部位及手术种类采用不同的包扎方法。包扎的基本要求:

(1)缝合处敷一层油纱布或拧干的酒精纱布以利渗液充分引流,防止与创面粘着。

(2)用8层以上消毒纱布平整均匀超面积覆盖创面,手指间用消毒纱布或棉花隔开,凹陷处用纱布团填充;外用绷带适当加压,采用环形及8字形缠绕包扎(图12-1-12～图12-1-15)并使指端外露,以便观察血液循环。

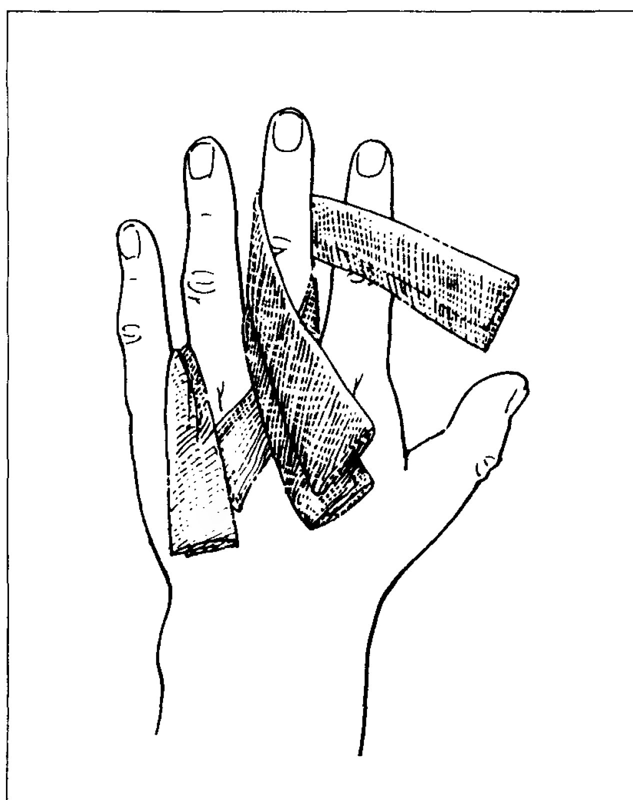


图 12-1-12 伤指交叉包扎

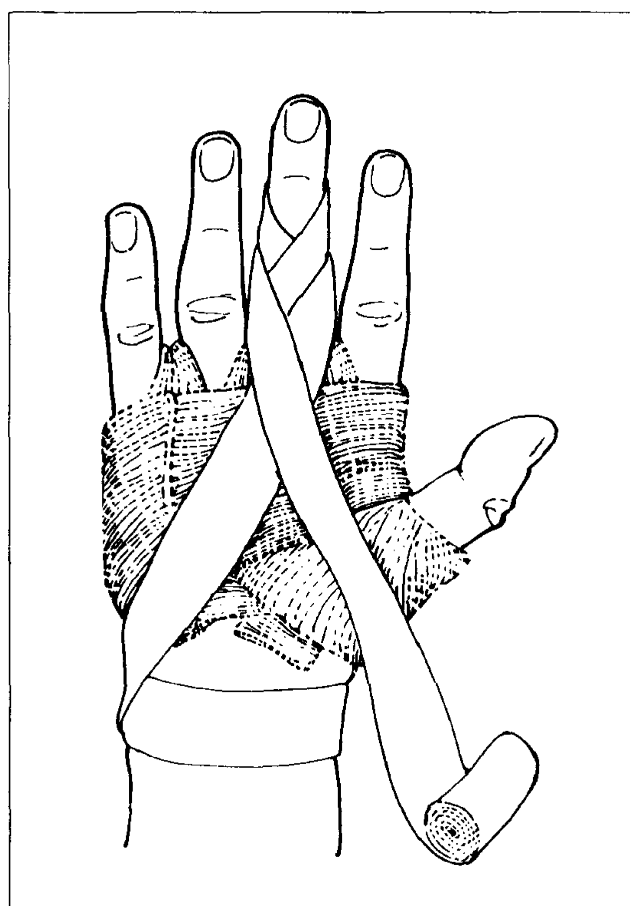


图 12-1-13 绷带8字形包扎

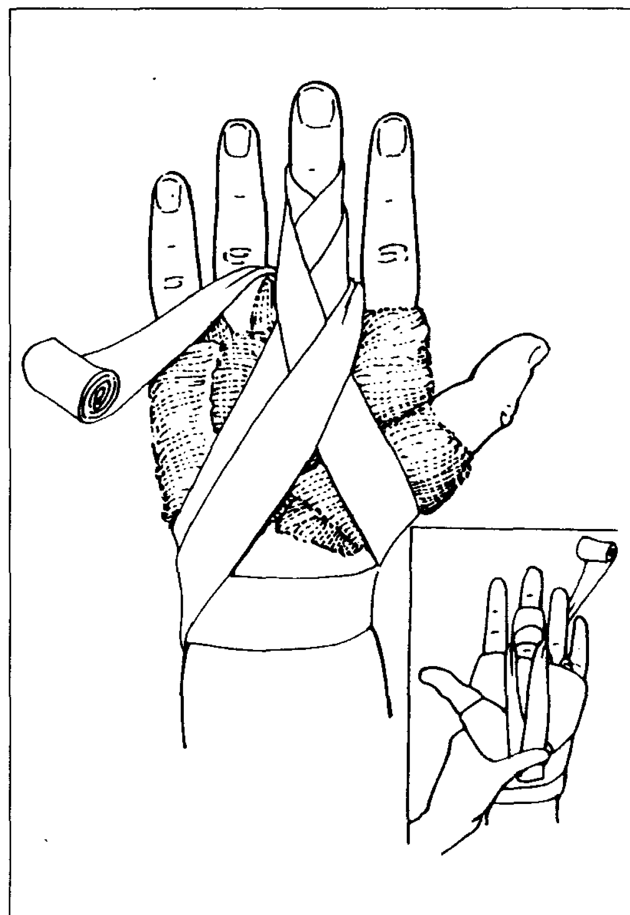


图 12-1-14 指缝间以绷带相隔

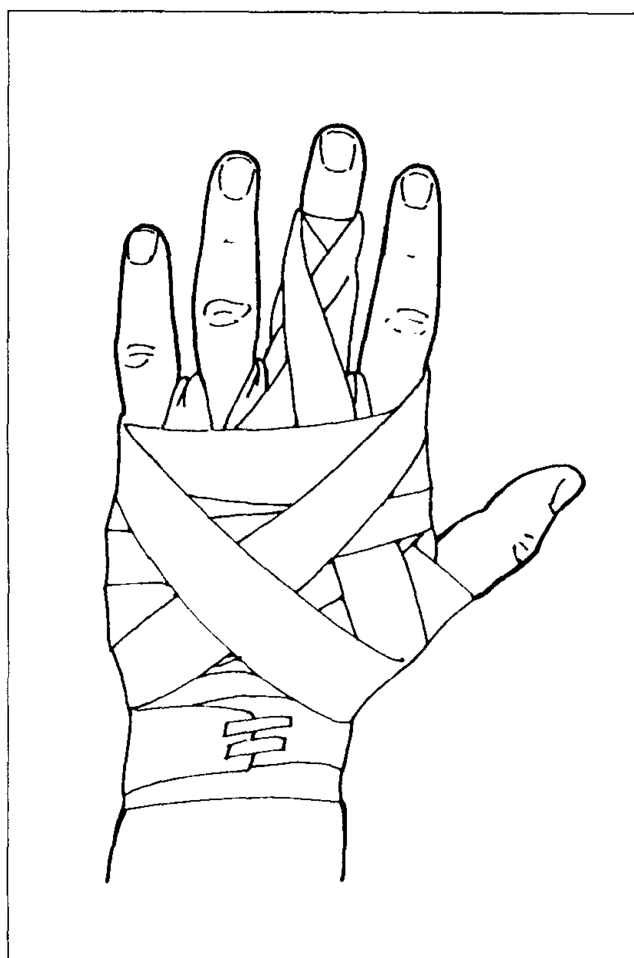


图 12-1-15 包扎毕

12.1.7.2 制动

制动的目的是使肢体获得充分休息，以利各种组织修复后的连接与愈合；减少组织反应，粘连及疤痕形成；有助于缓解术后疼痛。制动的材料要求轻便、牢固、通气、吸水、防止脱落，利于功能练习。制动的基本要求：

（1）凡行内固定者仅作一般性功能位石膏托制动；闭合性关节脱位及掌指骨骨折，行闭合复位后应根据不同部位采用不同的制动方法。

（2）伸腕及伸指肌腱断裂修复术后，使有关关节制动于过伸位；凡手指末节伸指肌腱修复后，近侧指间关节制动屈曲位，而远侧指间关节制动于过伸位（图 12-1-16）。

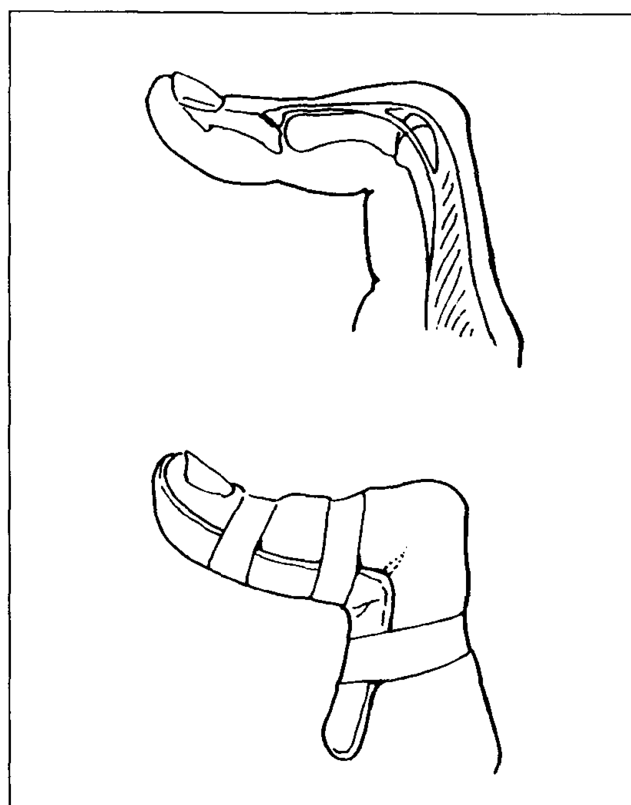


图 12-1-16 末节指骨背侧撕脱骨折

（3）屈腕（指）肌腱损伤修复术后，腕关节制动于屈曲位；屈指肌腱损伤修复术后，腕关节至远端指间关节制于屈曲位并作牵引（图 12-1-17）。

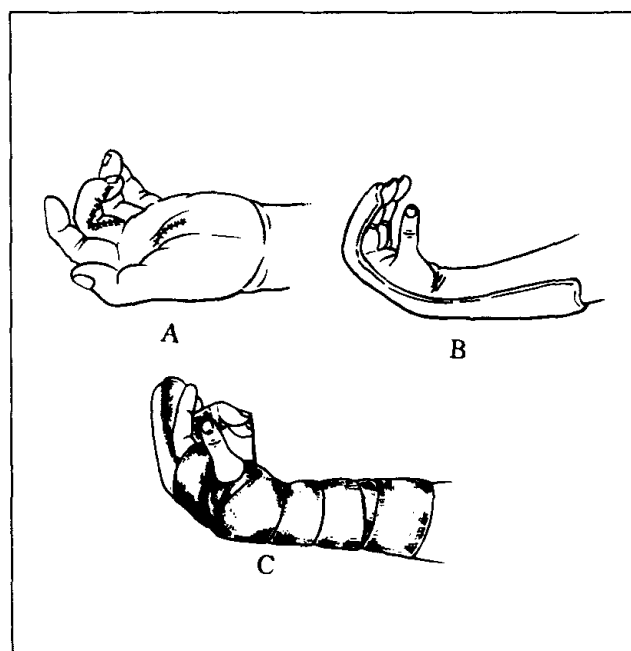


图 12-1-17 腕关节至远端指间关节的制动与牵引
A－缝合后手指处于休息位；B－屈腕、屈指位石膏托固定；C－对伤指以屈曲位牵引制动，以利

伸指自主练习，并防止屈指肌腱粘连

（4）伸屈指肌腱同时损伤修复术后，伤手制于中立位。

（5）拇指对掌功能重建术后，腕关节制动于屈曲，拇指旋前对掌位。

（6）手蚓状肌功能重建术后，根据不同的动力肌腕关节制动于伸或屈曲位，而掌指关节均制动于屈曲位。

（7）桡神经高位损伤修复术后，肘关节制动于屈曲位；正中或尺神经修复术后，腕关节制动于屈曲位。

（8）伸肌腱修复术后用掌侧石膏托或热塑夹板制动；屈肌腱修复术后用背侧石膏托或热塑夹板制动。无论选用石膏托或热塑夹板，与皮肤接触区均需用纱布垫保护。

12.2 手部开放性损伤
Open Injury of Hand

手部损伤的发生率较全身其他部位高，约占医院急症创伤的 1/4～1/3，且绝大部分是手部开放性损伤。其治疗原则是：

（1）闭合伤口，预防感染。闭合伤口是预防手部开放性损伤的有效措施。一般情况下，伤后 24h 内，只要认真、正确、彻底的清创，术后选择有效抗生素，一般的开放性伤口可获得理想的闭合，很少发生感染。

（2）尽可能地恢复解剖连续性。开放性伤口，只要条件许可都要争取进行一期修复，恢复解剖的连续性包括施行骨折的复位和内固定术，肌腱修复、肌腱移位或肌腱移植术；神经缝接及血管吻合或移植术。

（3）制动与活动。肌腱、神经、血管修复术后及骨与关节复位或内固定后，为了防止缝接处再断裂及骨折移位，一段时间的制动有利组织愈合。对于手部各种组织修复术后制动的同时，还应适时地进行功能练习，才能获得满意的治疗效果。

12.2.1 掌指骨开放性骨折
Open Fracture of Metacarpal and Phalangeal Bone

12.2.1.1 掌骨骨折

掌骨开放性骨折较常见，因暴力机制不同可造成横型、斜型、螺旋形及粉碎型骨折。以上骨折类型可分稳定性或不稳定性两种。凡稳定性掌骨开放性骨折清创后闭合伤口行外固定即可；不稳定性掌骨开放性骨折清创后应行内固定。

12.2.1.1.1 第1掌骨开放性骨折

第 1 掌骨开放性骨折后，常因拇内收肌，拇短屈肌，拇对掌肌，拇展短肌及拇展长肌的作用，及骨折的部位不同而造成不同的畸形而致不稳定，尤其是第 1 掌骨基底骨折伴脱位（Bennett 骨折），清创后，掌腕关节予以复位同时将骨折处予以内固定，制动 5～6 周才能获得良好效果（图 12-2-1）。

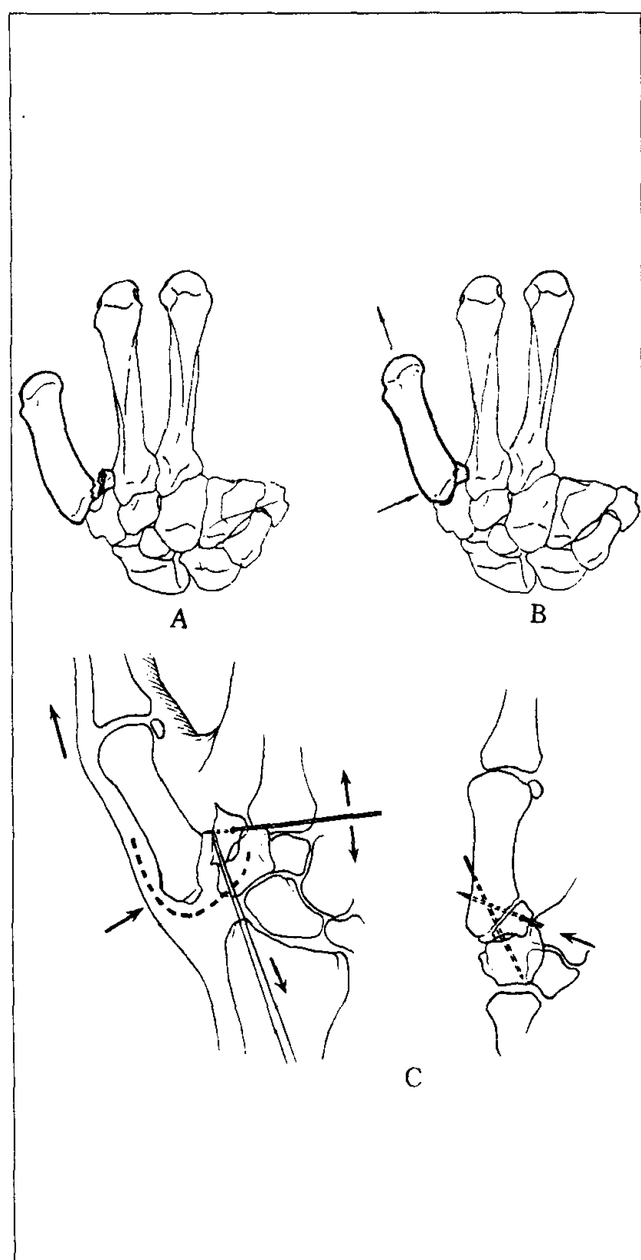


图 12-2-1 通关节的拇指掌骨基底骨折脱位及整复示意图

A—骨折脱位;B—箭头所示为整复时牵拉及按压方向;C—采用2根克氏针交叉内固定以达整复及复位

12.2.1.1.2 其他掌骨基底骨折

第2～5掌骨基底开放性骨折，多系直接暴力撞击所致。由于腕掌关节活动范围较小，特别是第2、3掌骨几乎没有活动，所以骨折后一般移位也不明显。即使有轻度错位愈合，对功能也无明显影响。如果骨折有明显移位应予以整复，必要时行内固定，术后以短臂石膏托制动4周。

12.2.1.1.3 掌骨干骨折

较为多见，可分为单一或多发掌骨骨折。均系直接暴力所致，可呈横断，粉碎，斜形或螺旋形骨折。又因屈肌及骨间肌的牵拉作用，骨折多向背侧成角。根据不同伤情选用不同的方法进行治疗。

(1)手法整复石膏托制动。对于1或2个掌骨横断骨折，由于掌骨活动较小，再加内在肌及韧带相连，骨折移位一般不大，骨折复位后也较稳定。所以可在肉眼下予以复位，缝合皮肤后用前臂至近节手指背侧石膏托功能位制动，并使指间关节保持活动，6周后去石膏练习活动。

(2)手法整复掌夹板制动。此法适应于一、二个掌骨横形、斜形骨折。扩大切口骨折整复后维持牵引，缝合皮肤，最后在手掌及手背各置一掌夹板，并置以分骨垫，用粘膏及绷带固定六周行功能练习(图 12-2-2)。

(3)指骨牵引，凡掌骨粉碎骨折，无法用以上方法及内固定者，可用铁丝架石膏托及末节指骨(或指甲)牵引，维持牵引3周后改用功能位石膏托置动，3周后去石膏托练习活动(图 12-2-3)。

(4)克氏针或微型钢板内固定。凡多发性，不稳定性斜形及螺旋形掌骨骨折，行手法复位后难以维持者可用克氏针或微形钢板螺丝钉固定(图 12-2-4，图 12-2-5)。

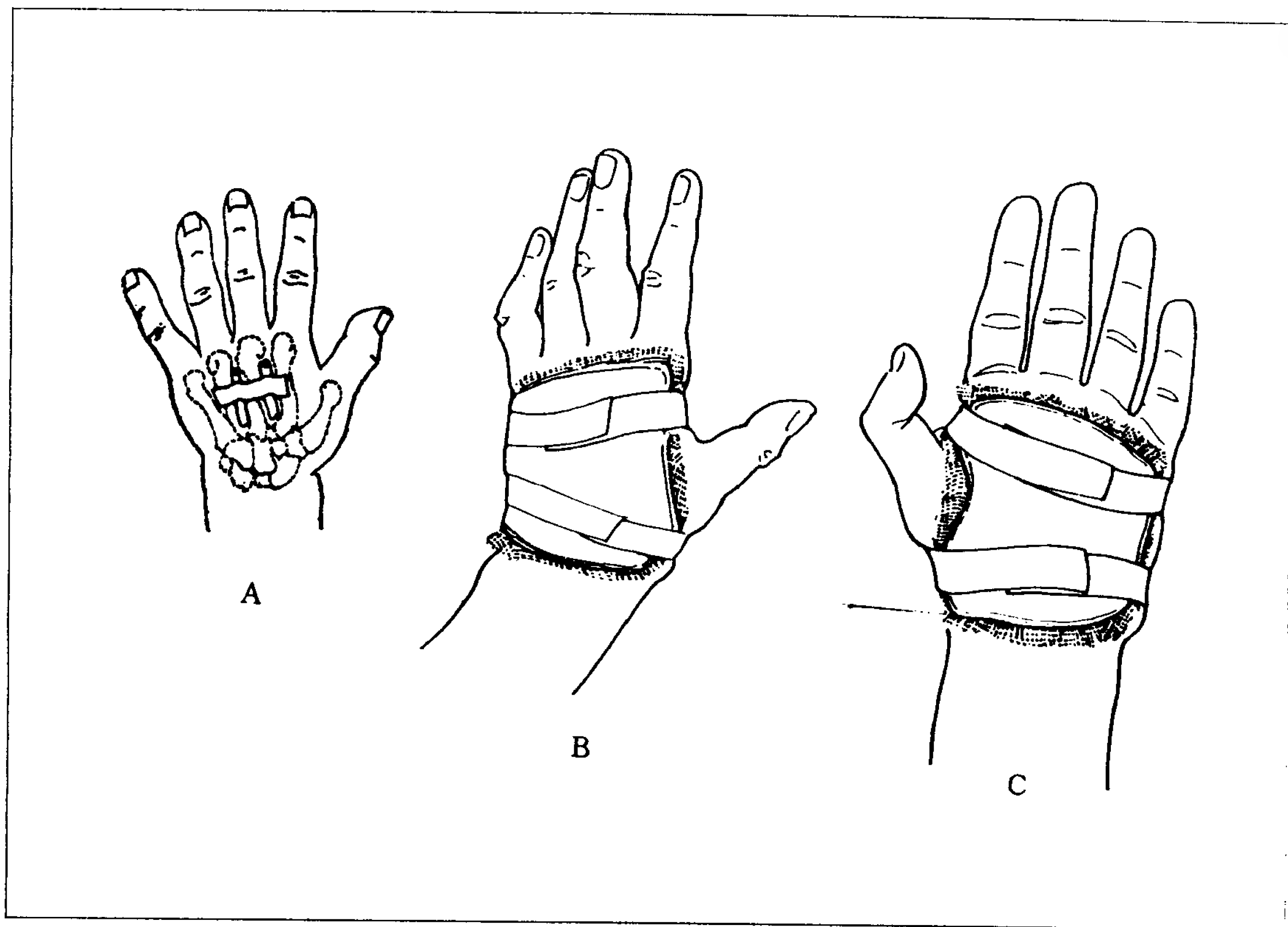


图 12-2-2 掌骨骨折掌夹板制动

A－分骨垫将掌骨分开；B－用粘膏及绷带包扎背侧观；C－掌侧观

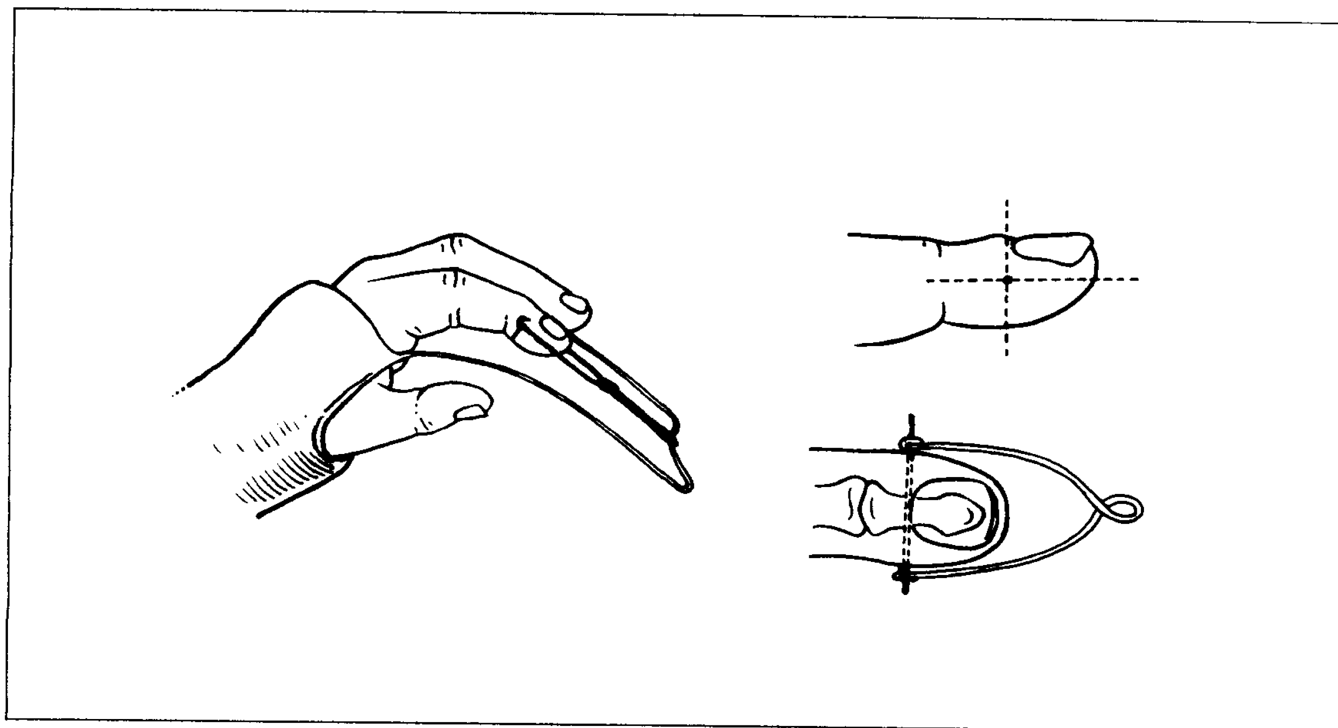


图 12-2-3 末节指骨牵引术

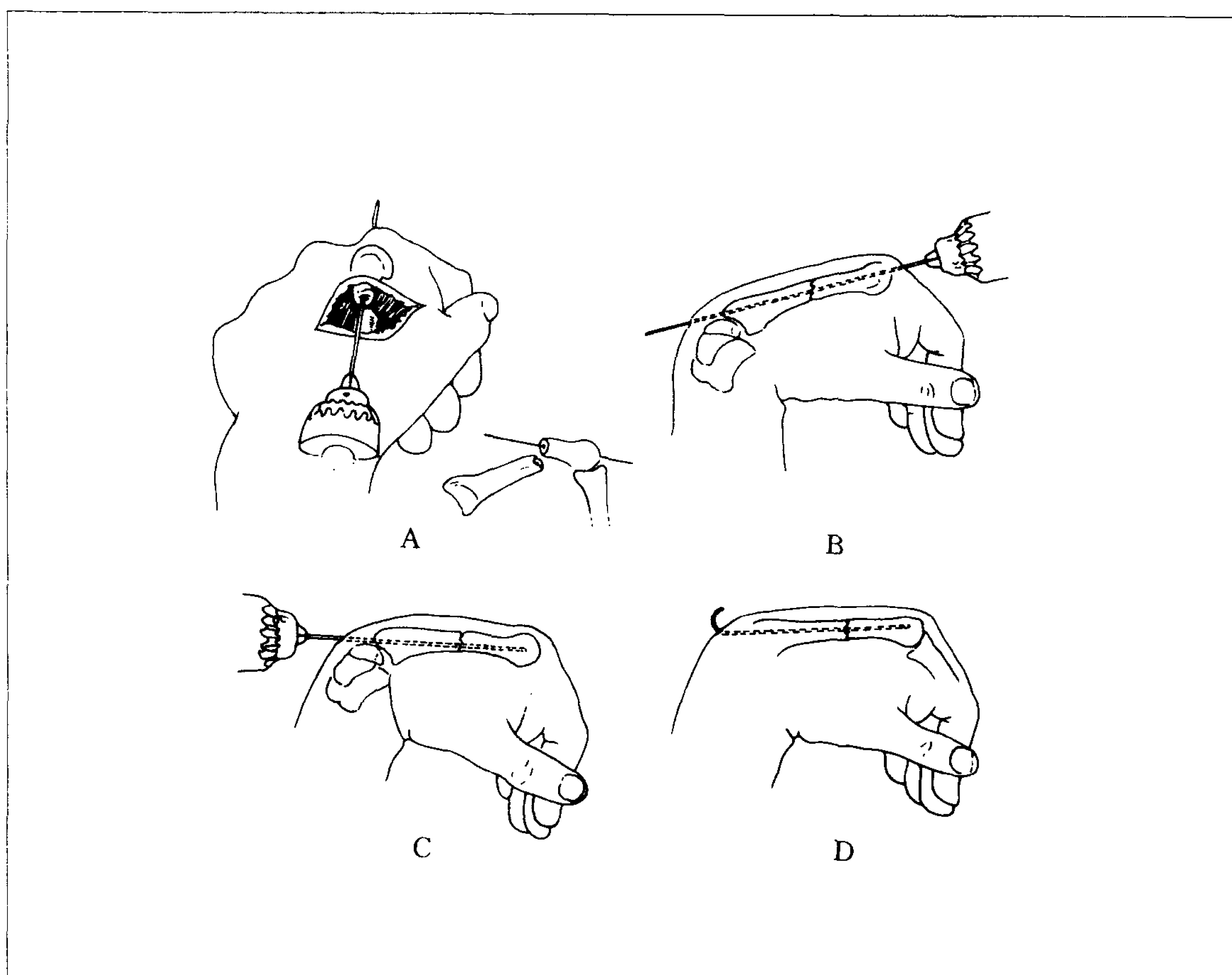


图 12-2-4 掌骨开放性不稳定性骨折，采用克氏针内固定

A—掌骨骨折，克氏针逆行穿出；B—骨折复位后将克氏针顺行打入，屈腕使针自掌骨基底穿出；C—将克氏针自掌骨基底部退出，使针尖退至掌骨颈部；D—剪除多余克氏针，将针尾弯向背侧

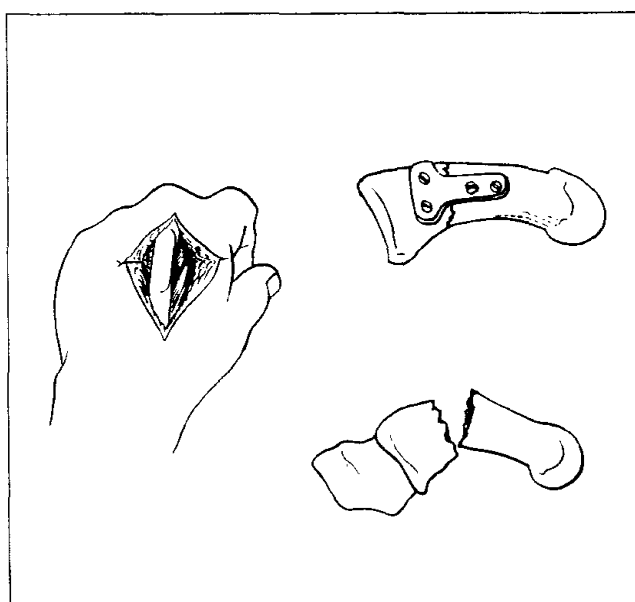


图 12-2-5 掌骨骨折、微型钢板内固定示意图

12.2.1.1.4 掌骨颈骨折

以第五及第 2 掌骨颈骨折为多见，多系直接暴力所致。骨折后，因骨间肌牵拉，常使掌骨头向掌侧倾斜，骨折向背侧成角。用手法伸直位牵引难以整复，只有使掌指关节屈曲至 90°，使掌指关节侧付韧带处于紧张状态，再沿近节指骨纵轴推顶，在骨折背部向下加压，即可整复并矫正畸形。整复后，背侧石膏托将掌指关节及近侧指间关节固定于 90°屈曲位。4 周后去石膏托用绷带将伤手固定于上述位置 3 周练习活动(图 12-2-6)。

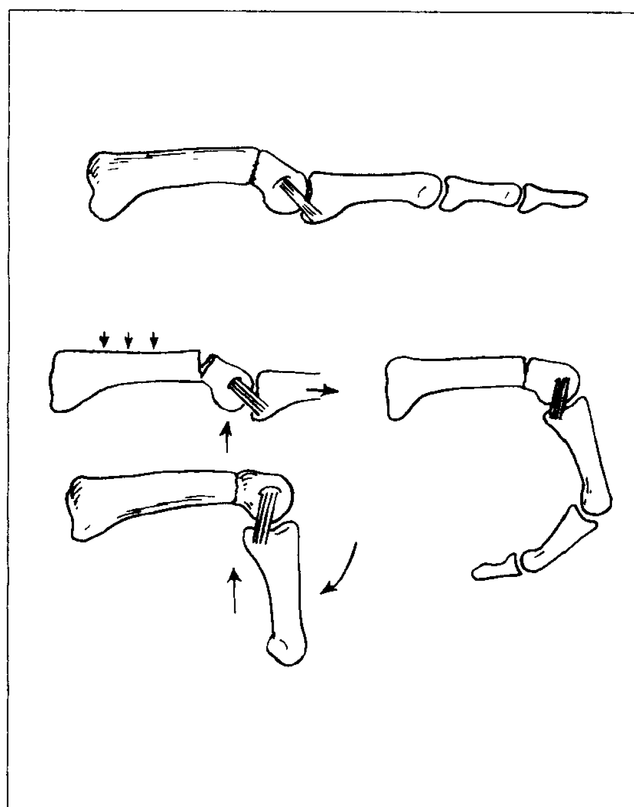


图 12-2-6 掌骨颈骨折整复制动

12.2.1.2 指骨骨折

指骨开放性骨折多系直接暴力所致，在手部其他骨折中较为多见。如果处理不当发生畸形愈合或关节僵直，对手的功能影响较大。为此，在治疗过程中应注意：

(1)尽量做到骨折解剖复位，不能有成角或旋转畸形。复位后 2～5 指于屈曲位固定时，各指类应对准舟骨结节方向。

(2)手指应制动于功能位。拇指于对掌位。

(3)对于稳定性指骨开放性骨折忌用内固定，整复闭合伤口后手指应在屈曲位制动。

(4)对于不稳定性指骨开放性骨折，采用钢丝十字交叉、交叉克氏针、斜形克氏针内固定。凡行克氏针内固定者，以不贯穿关节为原则。对于粉碎性骨折可用指骨或指甲牵引治疗。

在不影响伤指制动的情况下，其他手指均应尽早行自主功能练习。一旦骨折愈合，患指应尽早进行功能练习。

12.2.1.2.1 近节指骨骨折

在指骨骨折中最为常见。因骨间肌、蚓状肌的作用，骨折近段呈屈曲位，使骨折向掌侧成角。治疗方法较多：稳定性骨折可采用手法复位外固定。将患指固定在屈曲位石膏托上。使掌指关节呈 45°、近侧指间关节呈 90°屈曲，指尖对着舟骨结节(图 12-2-7)。除以上石膏制动外，也可用绷带卷制动(图 12-2-8)。凡斜形、螺旋形不稳定性骨折根据骨折面情况选用克氏针内固定(图 12-2-9)。应避免采用髓腔内纵贯内固定，及克氏针从关节间隙穿出(图 12-2-10)。凡不贯穿关节的克氏针内固定，术后应尽早鼓励病人做被动及主动功能练习；凡已作贯穿关节的髓内克氏针固定者，6 周后拔针开始行被动及主动功能练习。

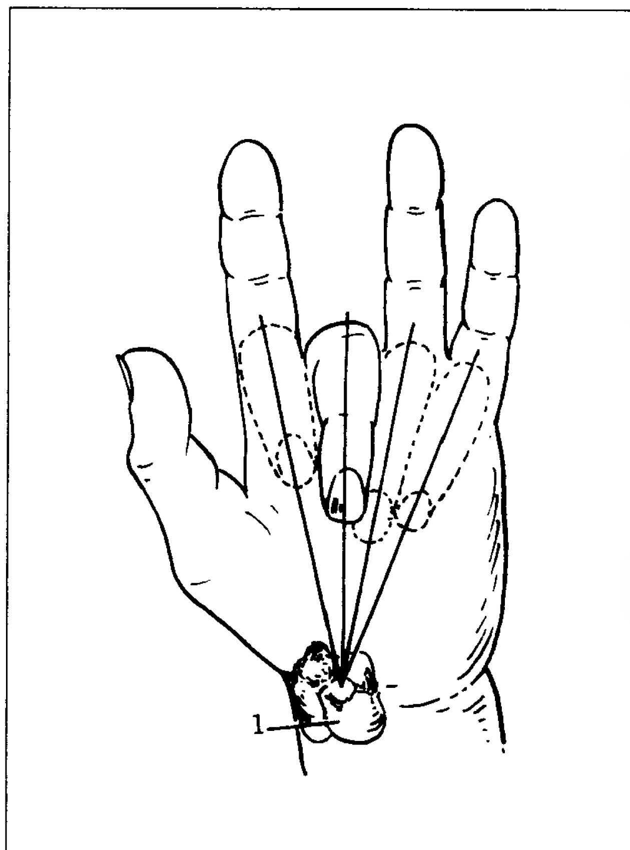


图 12-2-7 各指屈曲后指延长线对准舟状骨结节
1—舟状骨结节

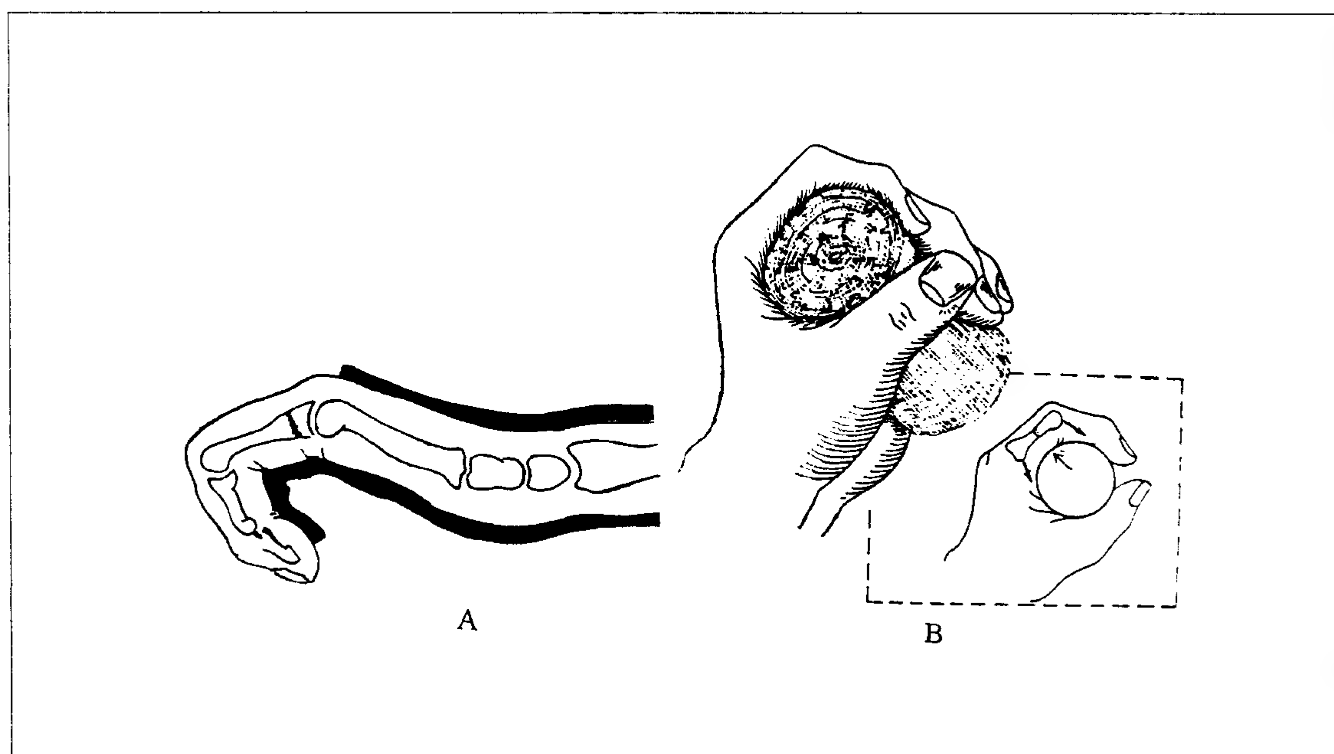


图 12-2-8 近节指骨骨折整复后石膏托或绷带卷制动

A—近节指骨骨折石膏托制动；B—近节指骨骨折手握绷带卷制动法

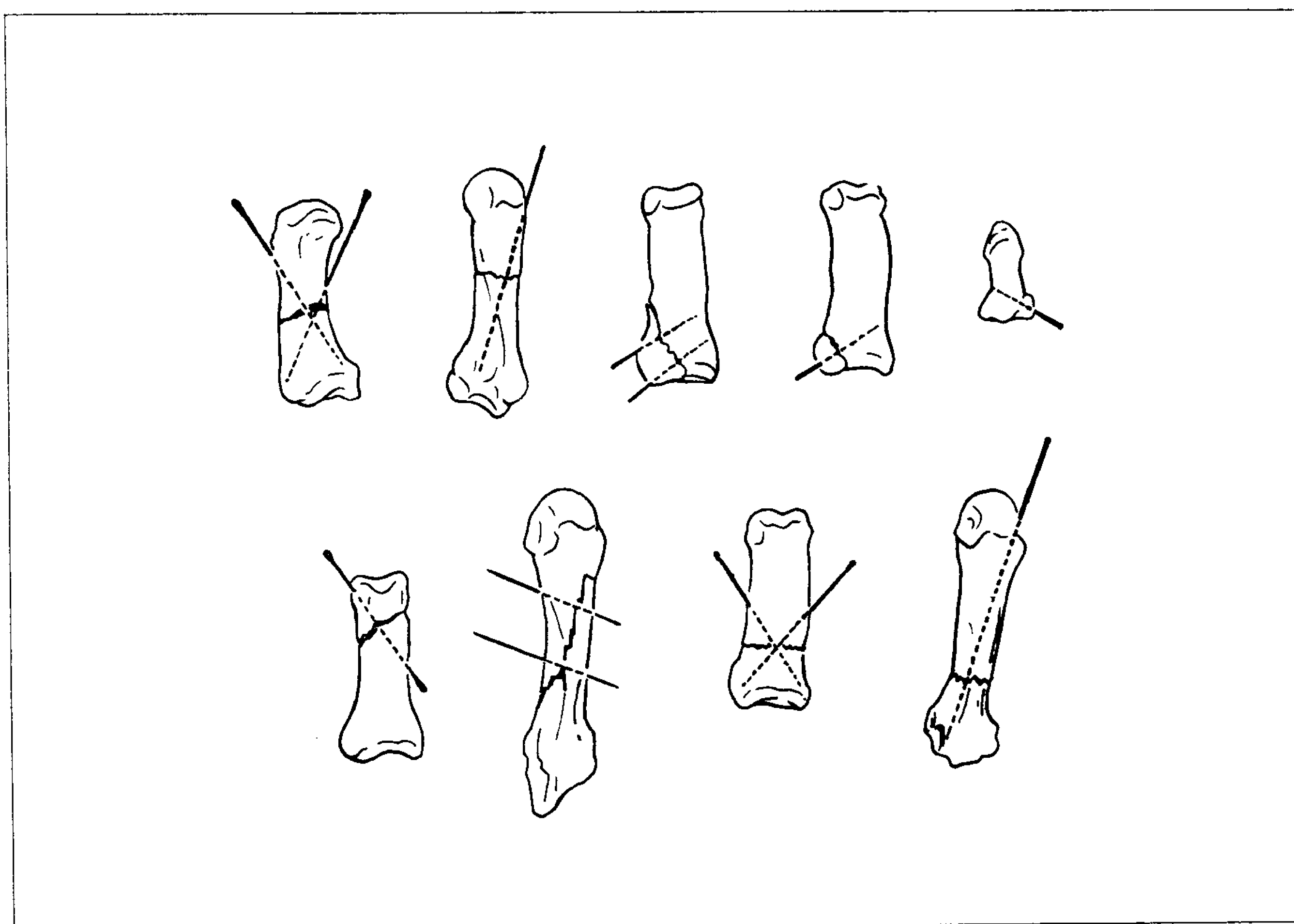


图 12-2-9 不同类型骨折钢针固定法

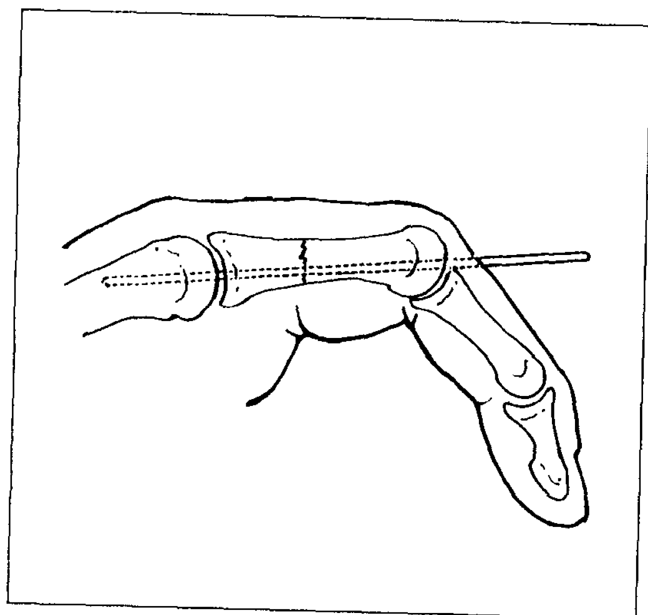


图 12-2-10 错误的内固定

对于复杂性指骨骨折，可用外固定器进行牵引，整复及固定(图 12-2-13)。

12.2.1.2.2 中节指骨骨折

由于中节指骨背侧基底有中央腱的止点，掌侧有指浅屈肌腱止点，根据骨折的部位不同所发生的畸形也不同。对于闭合性骨折者，凡骨折线位于指浅屈肌腱止点以远，由于指浅屈肌腱的牵拉，使近端骨折段屈曲，手法整复后用石膏托或绷带卷在屈指位制动(图 12-2-11)。若骨折线位于指浅屈肌腱止点以近，由于中央腱向背侧牵拉，而指浅屈肌腱向掌侧牵拉，使近端骨折段伸直而远端骨折段屈曲，手法整复后用石膏托于伸直位固定(图 12-2-12)。凡开放性中节指骨骨折，经清创扩大伤口后，用 1mm 克氏针作交叉内固定。

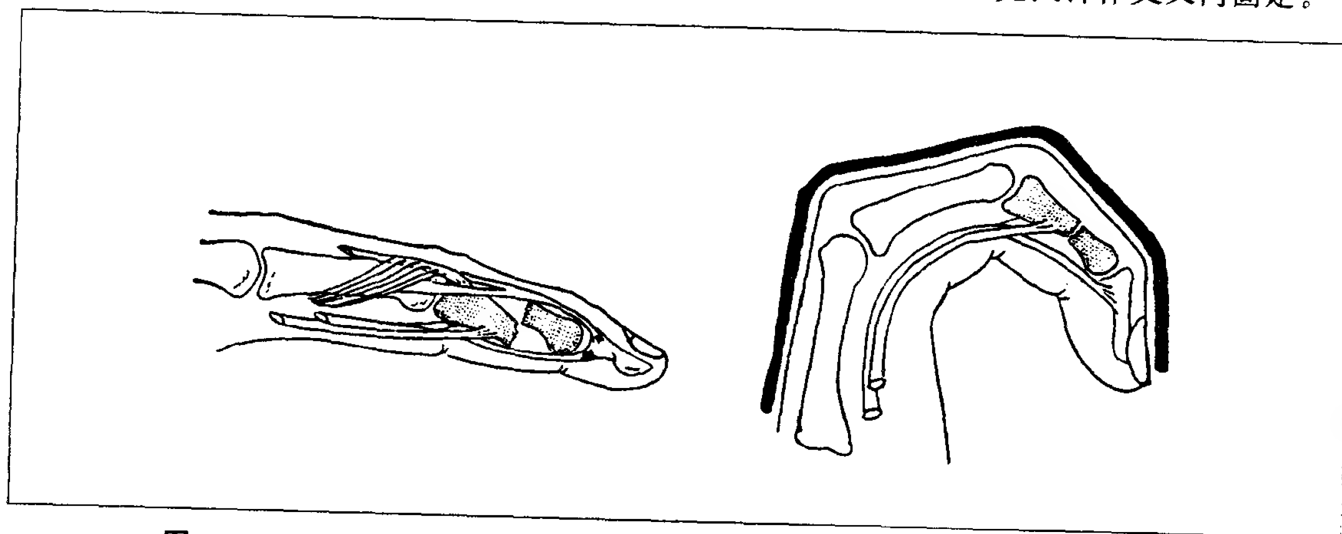


图 12-2-11 中节指骨在屈指浅肌腱，止点远端骨折，骨折端移位及整复后制动位置

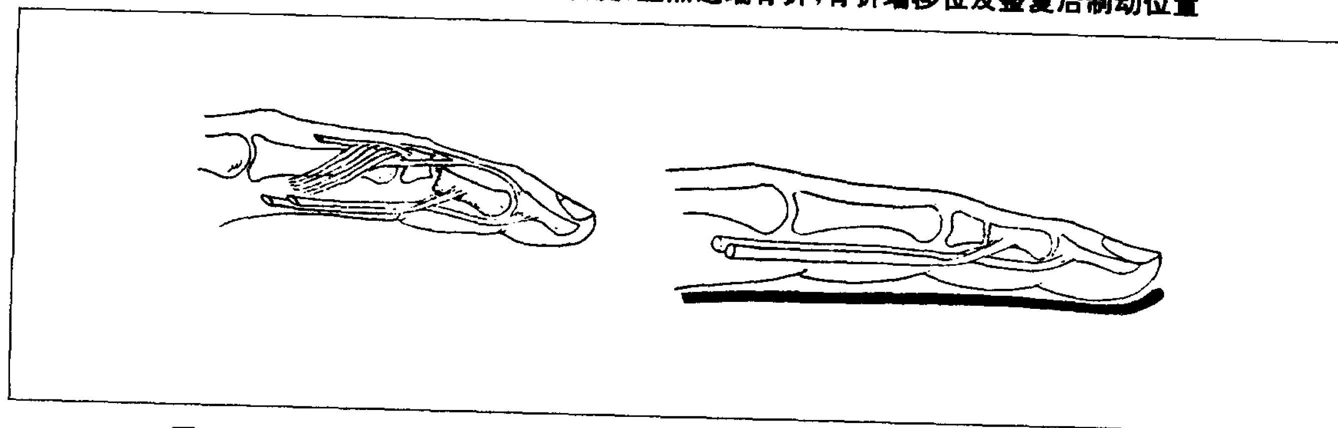


图 12-2-12 中节指骨在屈指浅肌腱止点近端骨折，骨折端移位及整复后制动位置

对于复杂性指骨骨折，可用外固定器进行牵引，整复及固定(图 12-2-13)。

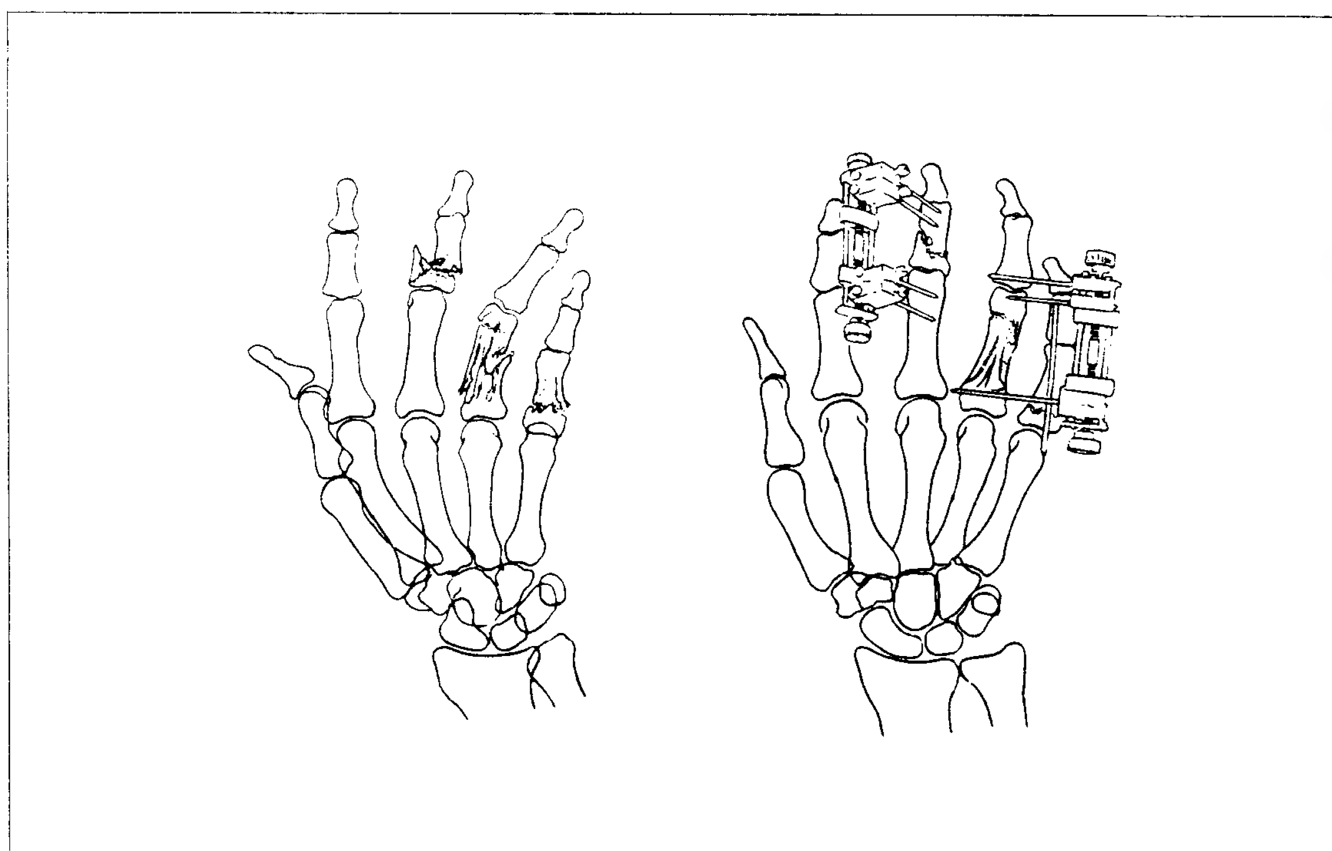


图 12-2-13 对复杂性不稳定性骨折用外固定器进行牵引整复及固定

12.2.1.2.3 末节指骨骨折

指骨干骨折多系直接暴力所致，以开放性损伤为主，同时伴甲床翘出有骨折片移位可采用克氏针纵形内固定(图 12-2-14)。

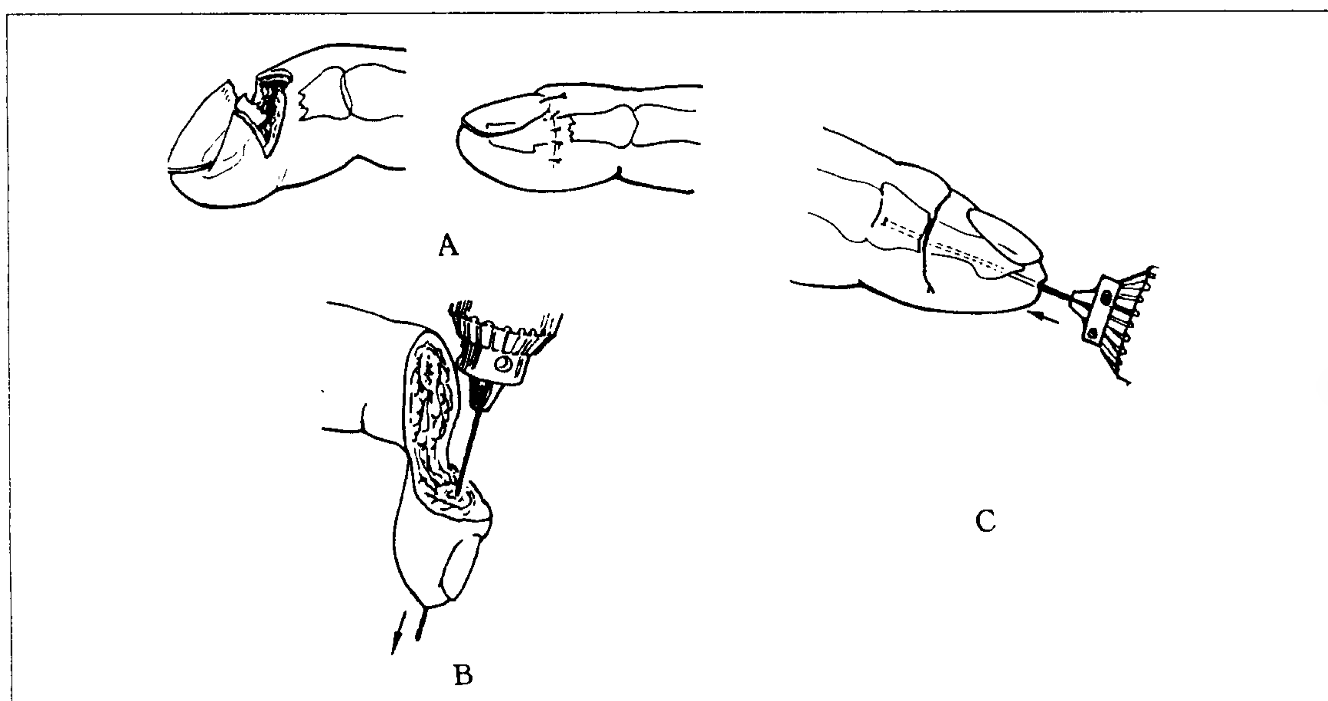


图 12-2-14 末节指骨开放性骨折，克氏针内固定

12.2.1.2.4 指骨基底撕脱骨折

凡开放性指骨基底撕脱骨折，多系直接暴力或刀刃致伤，伤后出现手指末节下垂，无主动伸指能力。经摄X片证实有骨片撕脱并脱位者，根据骨片大小采用不同的内固定方法，凡背侧撕脱骨片较大，可用克氏针将骨片复位后固定。若骨片较小，或较大的骨片已粉碎，用抽出钢丝内固定(图12-2-15)。6周后拔除钢丝。

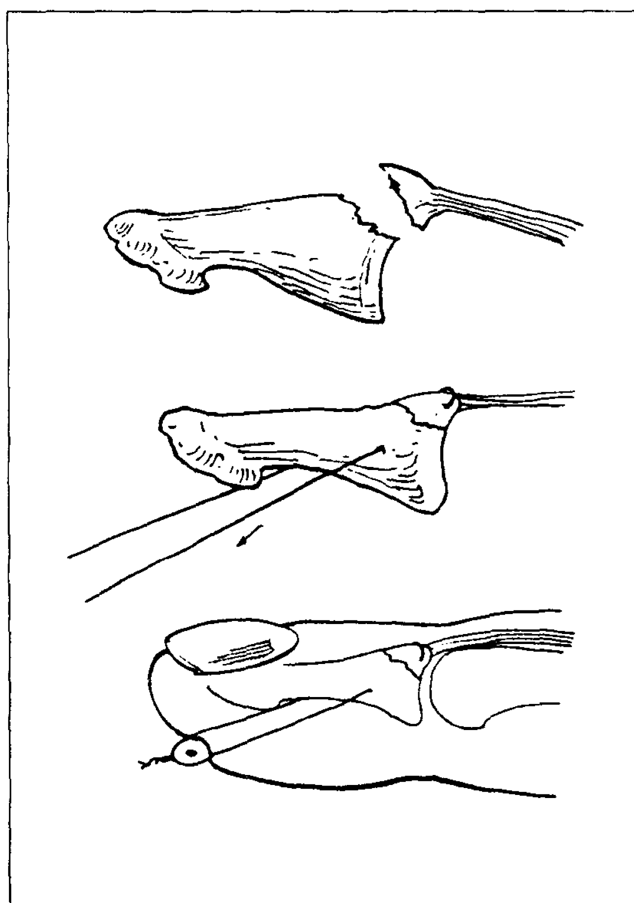


图 12-2-15 撕脱骨折采用抽出钢丝内固定

12.2.1.2.5 关节内骨折

手指关节内开放性骨折，多系直接暴力所致并合并有关节脱位。对小片状骨折，可用骨膜或关节囊缝合术后制动于功能位六周，逐渐功能练习。对大片或粉碎状骨折并已造成关节面损伤，预计术后将造成创伤性关节炎者，可采用指间关节融合术(12-2-16)。

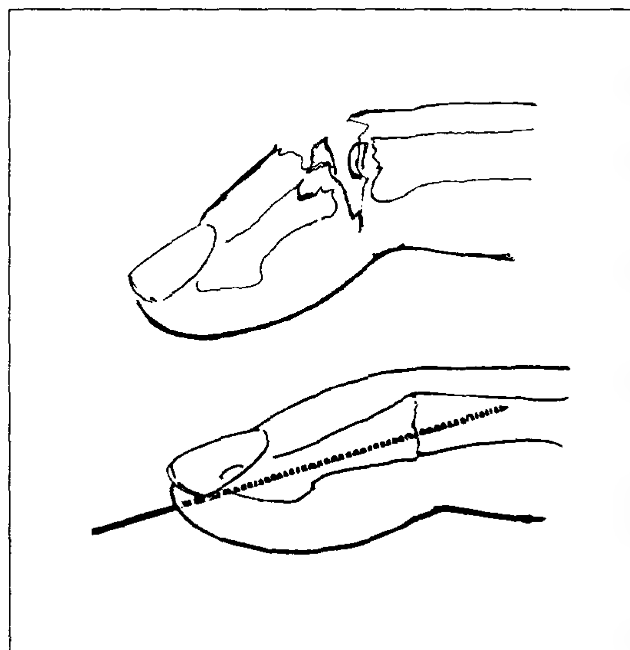


图 12-2-16 关节内骨折行关节融合固定

12.2.2 肌腱损伤

Tendon Injury

肌腱损伤后应予以修复，肌腱外科中遇到的主要困难是肌腱粘连。如果术者能熟悉肌腱的结构，肌腱损伤的病理及愈合过程，掌握其治疗原则，注意无创操作技术，则可减少肌腱粘连的机会和程度，从而获得较好的治疗效果。

12.2.2.1 屈肌腱分区及修复原则

(1) Ⅰ区：手指中节(拇指近节)中部到指深屈肌腱止点之间。此区仅有一条指深(拇长)屈肌腱。Ⅰ区内肌腱断裂应予一期修复。

(2) Ⅱ区：自远侧掌横文(纤维鞘管起始处)至中节指骨中部。指深、浅层肌腱均位于

Ⅱ区鞘管内。Ⅱ区内肌腱损伤,原则上应切除指浅屈肌腱及部分损伤的鞘管,修复指深屈肌腱。凡整齐切割伤,采用肌腱纤维修复一期修复指深浅肌腱及鞘管。

(3)Ⅲ区:自腕横韧带远侧缘至远侧掌横纹。当指浅、深屈肌腱损伤时,原则上均应予以修复。缝合处可用腱周组织及蚓状肌隔开。

(4)Ⅳ区:位于腕管内。此区有九条肌腱及一条神经通过。当指浅屈肌腱损伤应予以修复,指浅、深屈肌腱同时损伤,以修复指深屈肌腱及拇长屈肌腱为主。

(5)Ⅴ区:自肌腱起始至进入腕管前一段。此区肌腱损伤均应一期全部修复(图12-2-17)。

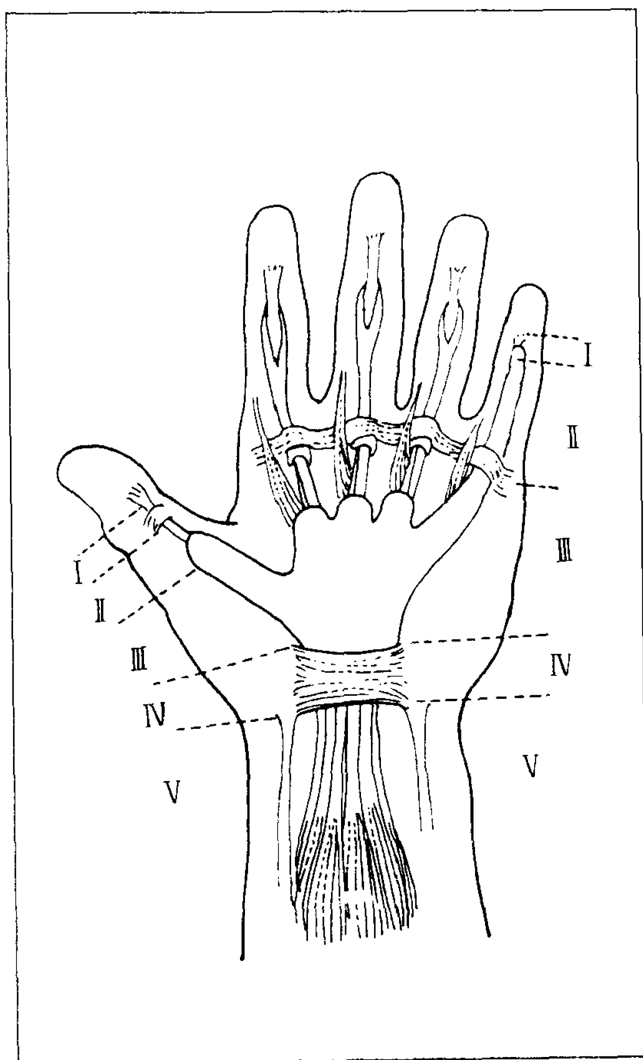


图 12-2-17 手部屈指肌腱分区

12.2.2.2 伸指肌腱分区及修复原则

(1)Ⅰ区:末节指骨基底背侧至中央腱止点之间。

(2)Ⅱ区:中央腱止点至近节指骨中点。

(3)Ⅲ区:伸肌腱扩张部至腕背韧带远侧缘。

(4)Ⅳ区:腕背韧带下。

(5)Ⅴ区:伸肌肌腱起始部至腕背韧带近侧缘(图12-2-18)。

各区伸指肌腱损伤均应一期修复,当发生于Ⅳ区损伤时可将腕背韧带切除以防粘连。

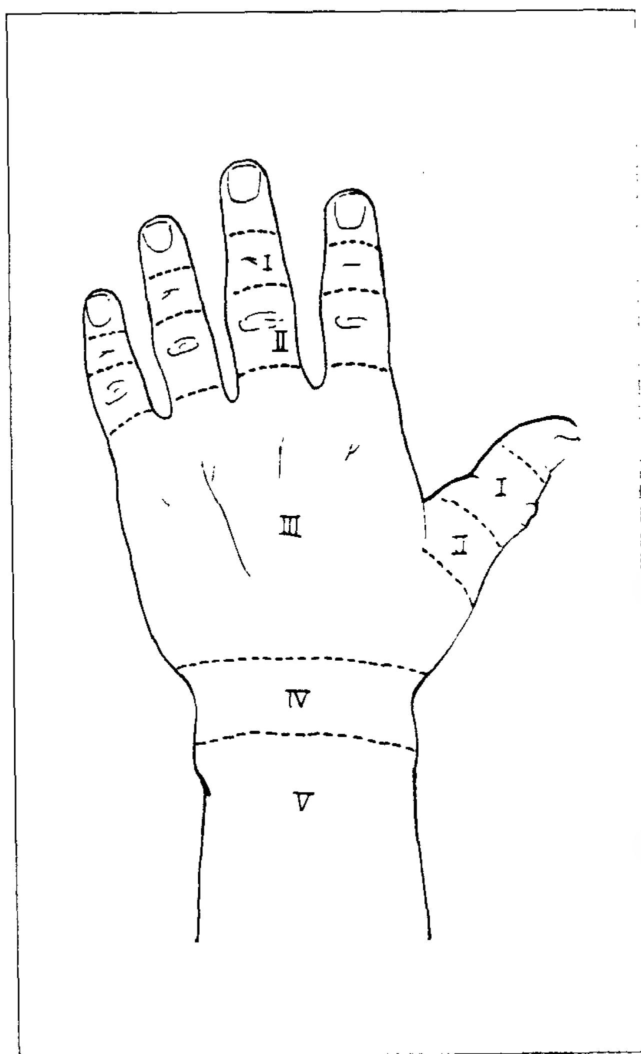


图 12-2-18 手部伸指肌腱分区

12.2.2.3 肌腱损伤的治疗原则

（1）新鲜肌腱损伤应一期修复。凡动物咬伤，肌腱严重广泛损伤且严重污染者可做二期修复。

（2）肌腱修复前应恢复骨架的连续性，肌腱修复处要有良好的软组织床，肌腱修复后应有良好的皮肤覆盖。

（3）肌腱修复时，先修复伸侧肌腱，后修复屈侧肌腱，并使肌腱张力调节于休息位。肌腱修复后应予以制动并作牵引，进行有限的自主练习。

（4）选用无创尼龙单线材料进行缝合，术中注意无创技术。

（5）凡肌腱缺损，有可利用的动力肌，可以作肌腱移位修复。无动力肌者，可作游离肌腱移植。

（6）凡移位或移植肌腱应走直线，避免弯曲、旋转及扭曲。

（7）为了保证肌腱有正常力的传导，应重建滑车。

12.2.2.4 肌腱缝合术

Tenorrhaphy

肌腱损伤后应争取一期修复，肌腱缝合术均应在臂丛神经阻滞麻醉或全麻下进行。并在气性止血带下经驱血，在无出血的情况下进行修复。以下就几种常用的肌腱缝合法逐一介绍。

12.2.2.4.1 Kessler缝合法

对屈肌腱损伤常用 Kessler 缝合法。以单针缝合为例：缝针自肌腱一断面偏一侧进针，距断面 5～10mm 处于同侧肌腱内斜向出针，距该出针点上 2mm 处与肌腱呈垂直横贯于对侧穿出，距出针点下 2mm 处斜向进针与肌腱纵轴平行于断面另一侧出针；持该针于另一侧断面偏一侧进针，距断面 5～10mm 与同侧肌腱内斜向出针，然后拉紧缝线，使两断面靠拢，距该出针点上 2mm 与肌腱垂直横贯于对侧穿出，距该出针点下 2mm 斜向进针与肌腱纵轴平行于断面，在出针.再次拉紧缝线，使两断面紧密靠拢打结（图 12-2-19）。

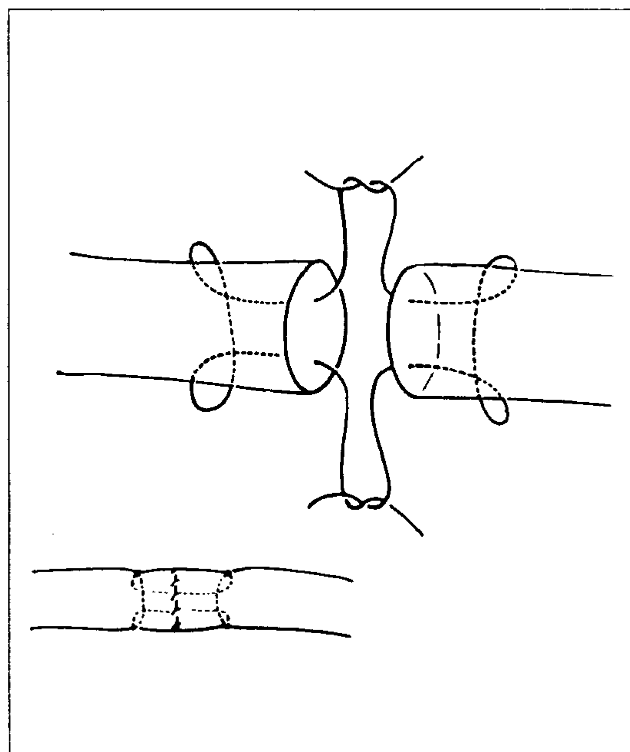


图 12-2-19 Kessler 缝合法

12.2.2.4.2 Kleinert 缝合法

仿 Bunnell 缝合法。距肌腱断面 5～10mm 处横穿 1 针，再将 2 针交叉缝合自断面穿出，两侧断面缝合后边打结边靠拢使两结埋于断面内。最后用 7-0 或 8-0 无创尼龙单线对肌腱断面周缘连续缝合，使断面不露肌腱（图 12-2-20）。

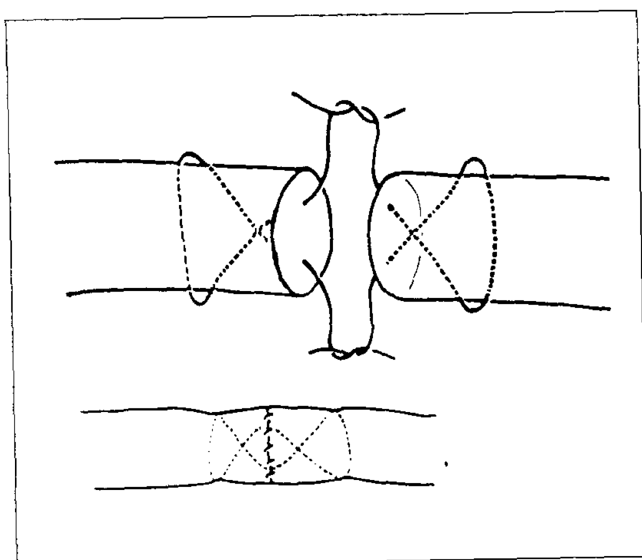


图 12-2-20 Kleinert 缝合法

12.2.2.4.3 Tsuge (套圈)缝合法

用带针圈形尼龙缝合线，距断面 1cm 处横向进针，邻近部出针，将缝针套入线圈内形成套结后将针纵向刺入肌腱并于断面中央部引出，然后由对侧断面中央进针，距断面 1cm 处出针，牵引缝线使断面对合，将其中一条缝线剪断，用带针缝线在其旁侧再横贯 1 针，出针后与剪断的一股缝线打结(图 12-2-21)。

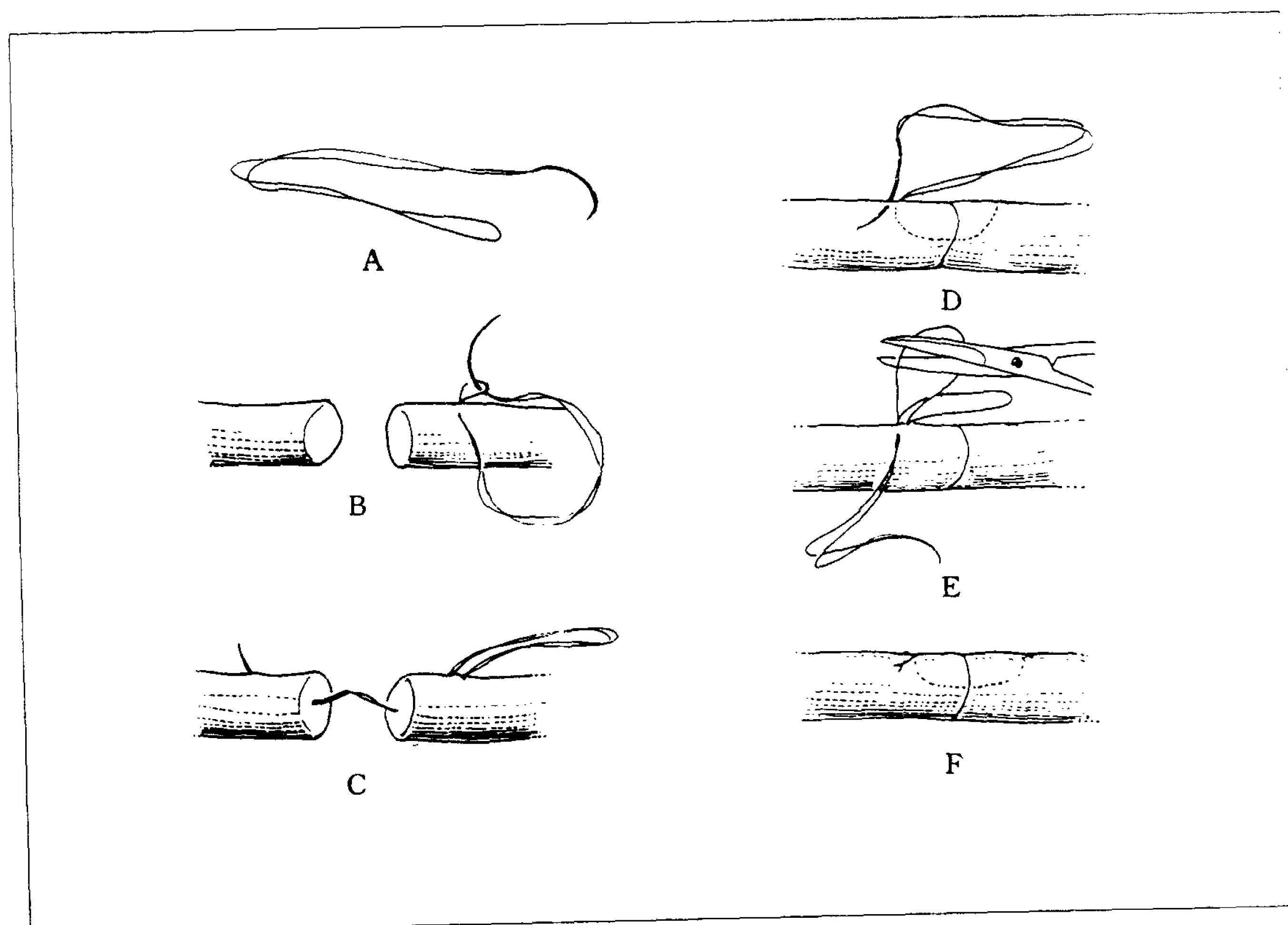


图 12-2-21 Tsuge 缝合法

A—套线缝针;B—第一针;C—第二针;D—第三针;E—剪断一股缝线;F—打结后缝毕

12.2.2.4.4 编织缝合法

(1)Pulvertaft 编织缝合法：适应于不等粗细肌腱的缝合。方法：将粗肌腱断端做纵形楔状切开分成两瓣，在两瓣的中部侧壁用尖

刀刺一小孔，将细肌腱经此小孔拉出缝合固定 2 针，距小孔近端 5mm 处另刺 1 小孔，将细肌腱通过小孔再拉出，缝合固定 2 针，再于肌腱拉出处缝1针，切除多余肌腱并拉紧缝线，使断面埋入粗肌腱内，最后将粗肌腱两瓣包住细肌腱缝合消灭断面(12-2-22)。

(2)粗细相似的肌腱编织缝合：距甲肌腱断面 1～1.5mm 处用尖刀刺 1 小孔，将乙肌腱经小孔拉出，用 3-0 无创伤尼龙单线缝合固定 2 针，距此小孔以近 5mm 处另刺 1 小孔，将肌腱引入拉出并缝合 1 针，暂不拉紧，切除多余肌腱，将断面埋入肌腱内，拉紧缝线打结。将甲肌腱以同样方法编织于乙肌腱上缝合即可(图 12-2-23)。

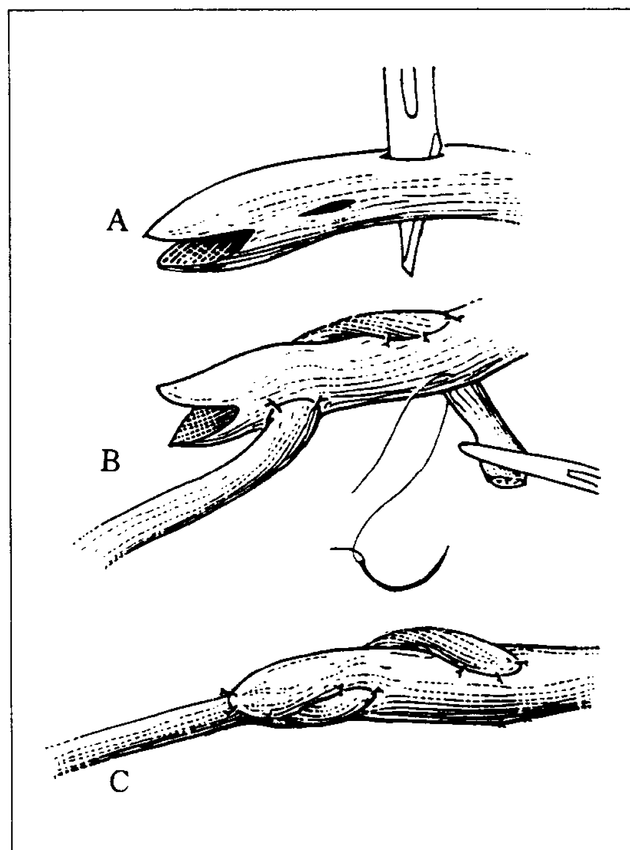


图 12-2-22 Pulvertaft 缝合法

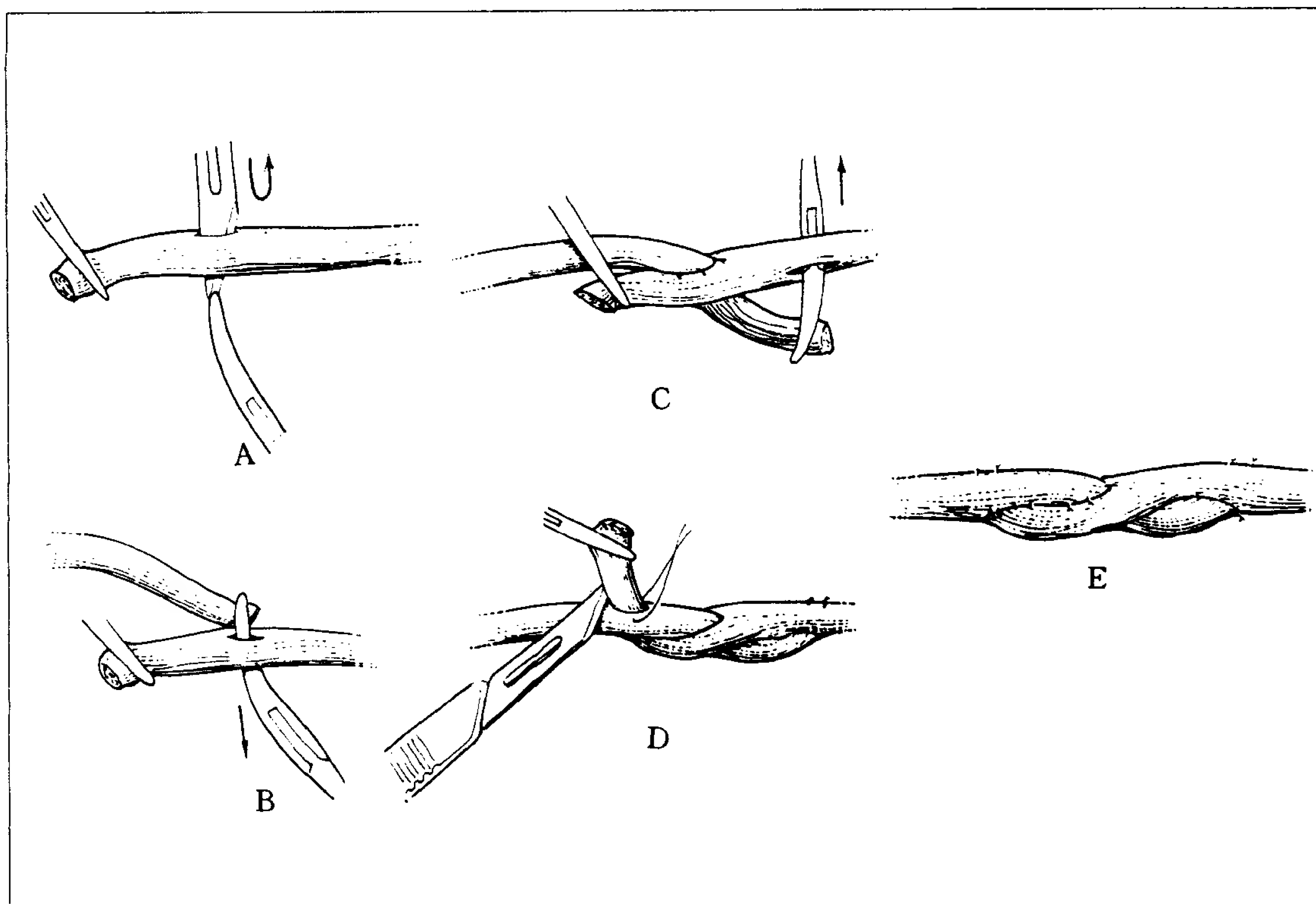


图 12-2-23 肌腱编结缝合

12.2.2.4.5 扣眼缝合法

当1根肌腱与多根肌腱作缝合时可采用此法。在并列的肌腱上各穿1小孔，将移位肌腱依次经各小孔分别与各肌腱孔边作固定缝合，并使四条肌腱牵动手指用力一致方可，最后把移位肌腱断端埋入最后1条肌腱内（图12-2-24）。

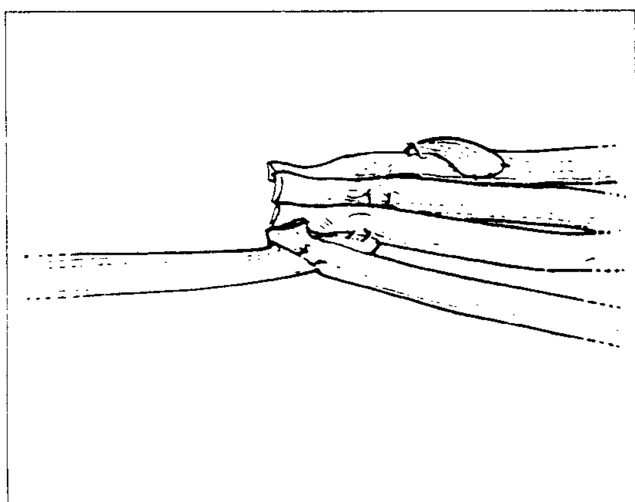


图 12-2-24 扣眼缝合

12.2.2.4.6 抽出钢丝法

这是肌腱减张缝合及肌腱止点重建的一种缝合方法，常用36～38号不锈钢丝为缝合材料。方法用9号针头贯穿引导钢丝，在肌腱断端作十字交叉缝合，把肌腱止点作水平劈成两瓣或用骨凿在腱附近处掀起一骨瓣，用9号针头于甲旁贯穿刺入两腱瓣隙及骨瓣处，两侧拉紧钢丝，使近端肌腱嵌入上述间隙内，于甲上垫1橡皮垫，扭紧钢丝即可。

12.2.2.5 游离肌腱的切取

Harvesting of Tendon for Grafting

肌腱损伤后因挫灭缺损及肌腱回缩，造成肌腱缺损，需行肌腱游离移植修复。通常选用的供腱有掌长肌，跖肌及趾长伸肌腱。这些肌腱切取后对功能无明显影响。

（1）掌长肌肌腱切取：在局部浸润麻醉下，于前臂屈侧腕横纹处做横切口，找出掌长肌肌腱并用止血钳挑起切断，提起远断端沿该腱向近端皮下作锐性分离直达纵深难以分离时再于该处作一横切口，将已游离该腱自近端切口抽出，按同样方法向近端做锐性分离，直达所需长度。注意：在作锐性分离时用眼科剪小心剪离腱周组织，使游离腱上附有一层腱周组织（图12-2-25）。

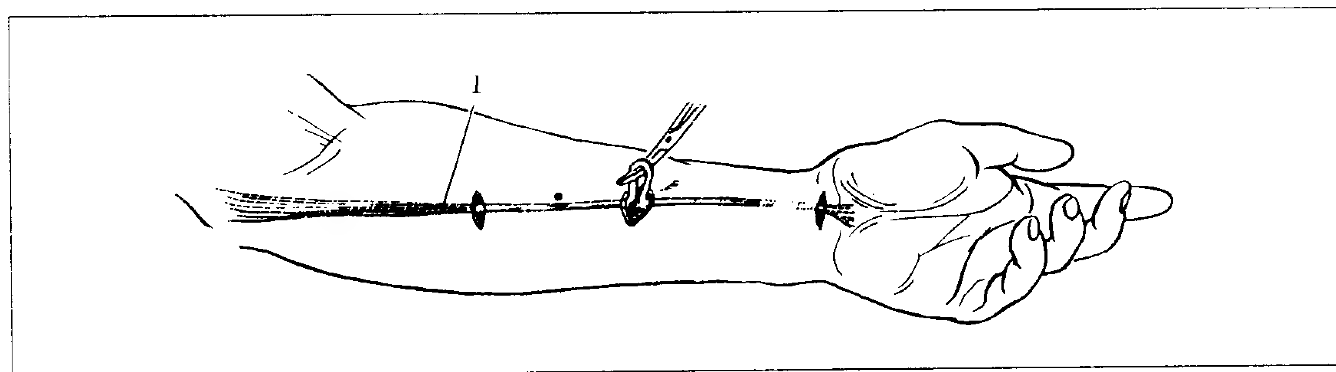


图 12-2-25 掌长肌腱的切取

1—掌长肌

（2）跖肌腱切取：于跟腱前内侧作纵切口，显露跖肌腱挑起后尽远端切断，提起近断端，同切取掌长肌肌腱一样锐性切取之。也可向近端作纵形延长切口切取之（图12-2-26）。

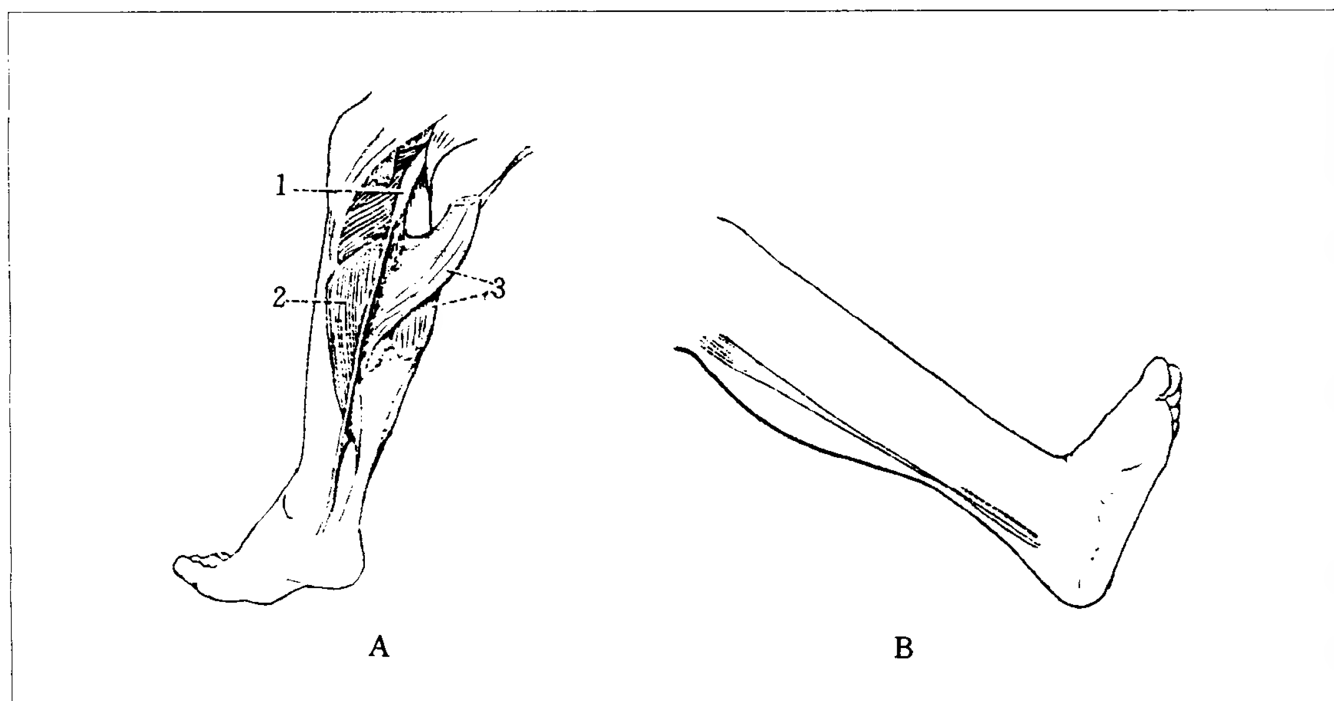


图 12-2-26 跖肌腱解剖及切口

A—解剖位置；1—跖肌；2—比目鱼肌；3—腓肠肌；B—切口

(3)趾长伸肌腱的切取：足背作S形切口，掀起皮肤，显露趾长伸肌腱。当切取一条肌腱常选用第3趾长伸肌腱，当切取多条时以选第2、3、4趾长伸肌腱为宜。切取趾长伸肌腱后，为防止爪趾畸形，应将趾长伸肌腱的远断端与同侧趾短伸肌腱作缝合(图12-2-27)。注意：在切取趾长伸肌腱过程中要保护腱周组织，防止损伤踝前交叉韧带。

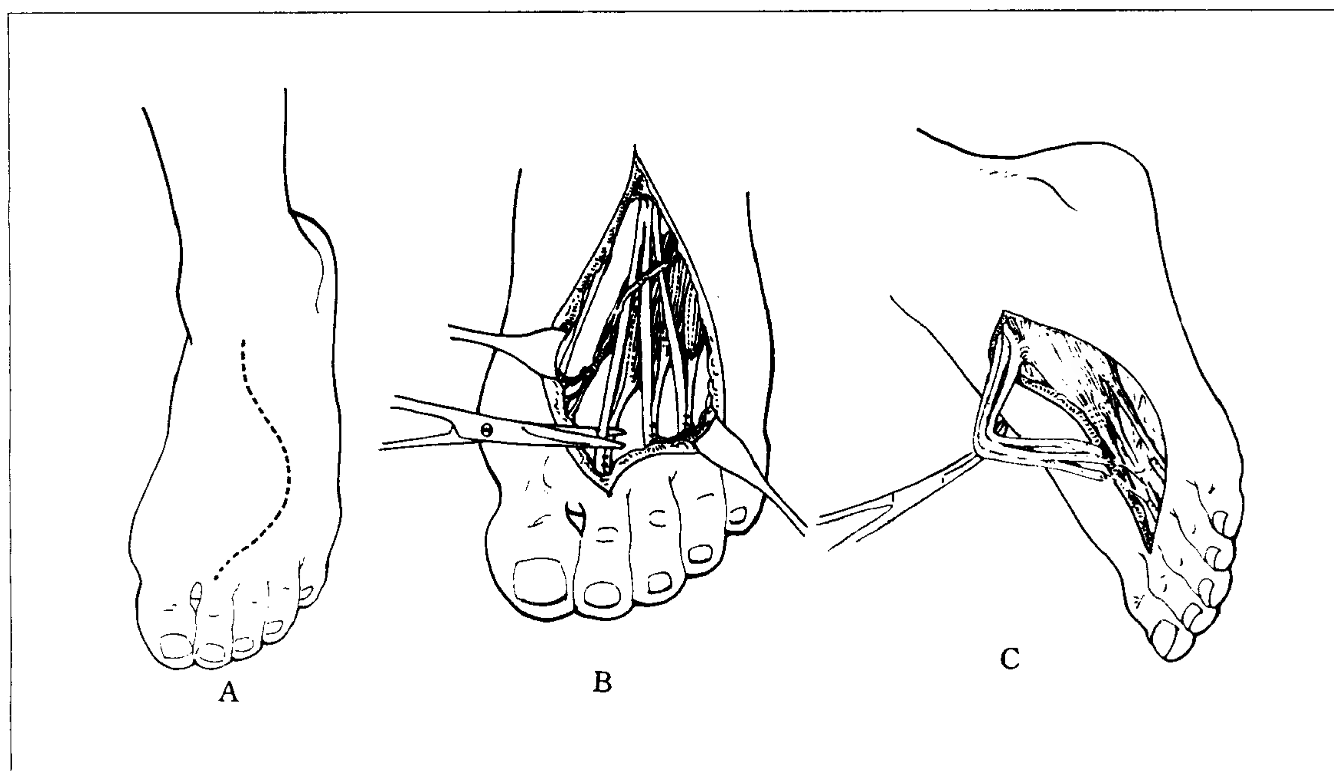


图 12-2-27 趾长伸肌腱的切取

A—切口；B—趾长伸肌腱远端与趾短伸肌腱缝合；C—趾长伸肌腱远端切断提起

12.2.2.6 屈指肌腱损伤的处理

Management of Flexor Tendon Injury

12.2.2.6.1 拇长屈肌腱修复术

Repair of Flexor Pollicis Longus

【适应证】

新鲜拇长屈肌腱断裂者均应予以修复。

【禁忌证】

凡创面有明显感染者,应待伤口闭合后3个月,方能施行修复。

【麻　醉】

臂丛神经阻滞麻醉

【手术方法】

拇长屈肌腱断裂后因部位及时间不同,有不同的修复方法。发生于掌指关节以远的开放性断裂,近断端大部回缩至掌内,术中作延长切口(图1),切除部分鞘管,用止血钳小心自掌内把拇长屈肌腱近断端找出(图2),并横贯一8号针头,防止肌腱回缩(图3)。经清创术后,用3-0尼龙单线作Kessler缝合。近断端已回缩于掌内或腕管内,唯以用以上方法找到拇长屈肌腱,可于腕部以近作弧形或横切口(图4),找到拇长屈肌腱并把近断端拖出,用缝线牵引,取银费探针自创面通拇长屈肌鞘管及腕管于腕掌侧把拇长屈肌腱引至伤口缝合(图5,图6)。术毕屈腕屈拇位石膏托制动或屈曲位牵引、背侧石膏托制动行伸拇练习。

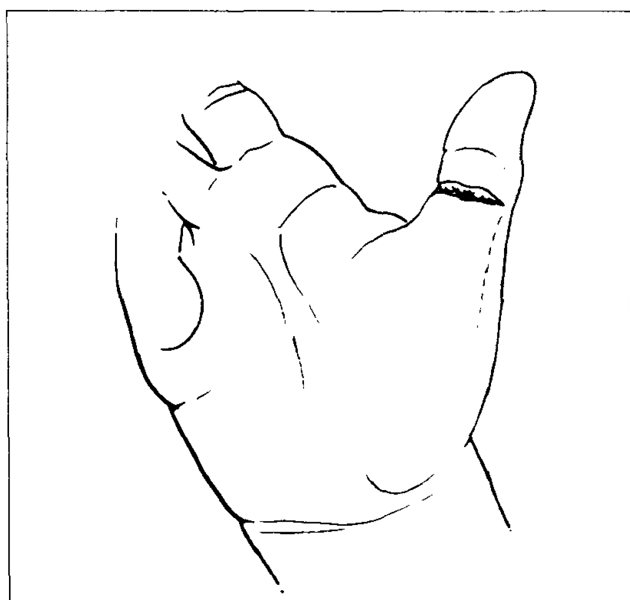


图 1

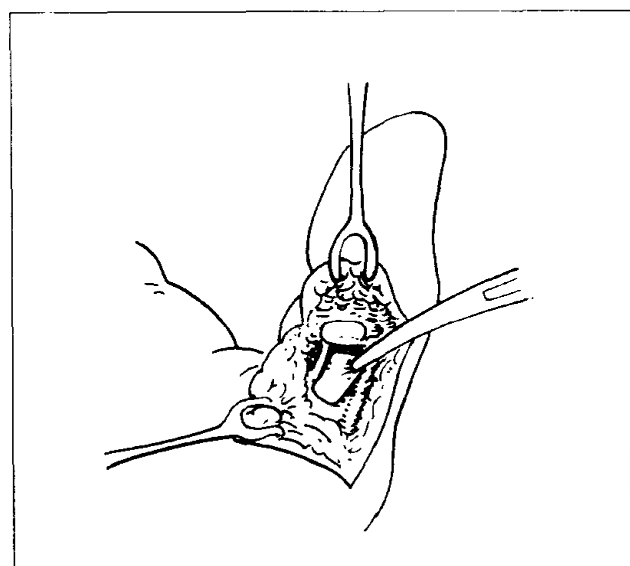


图 2

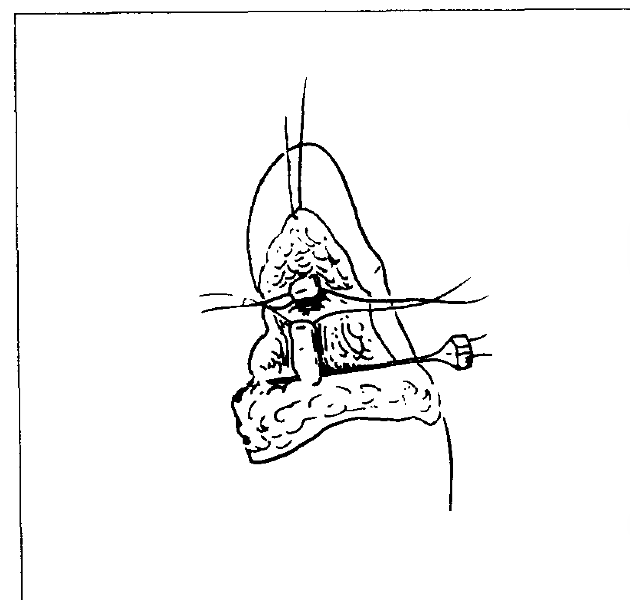


图 3

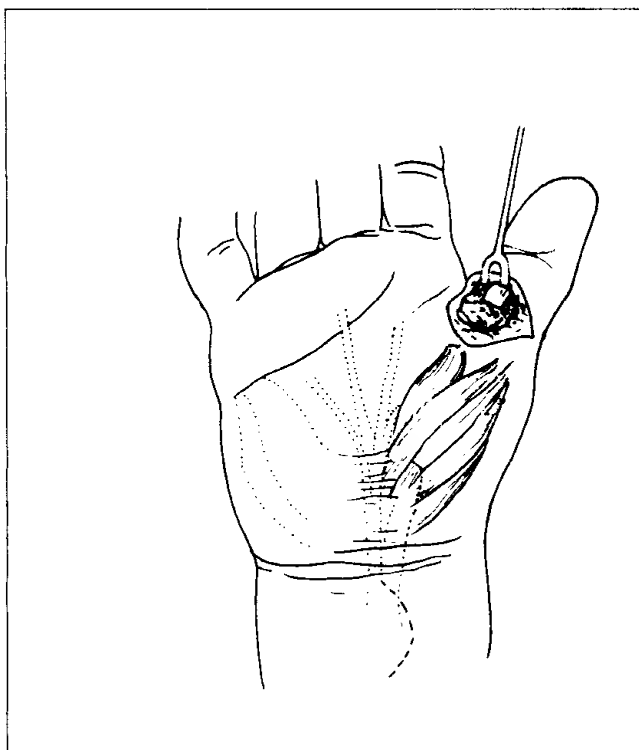


图 4

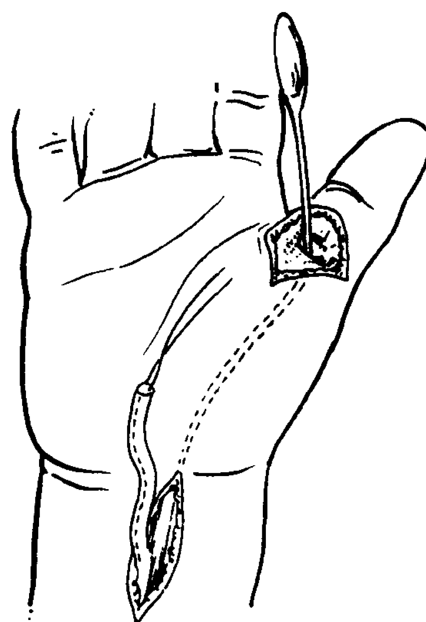


图 5

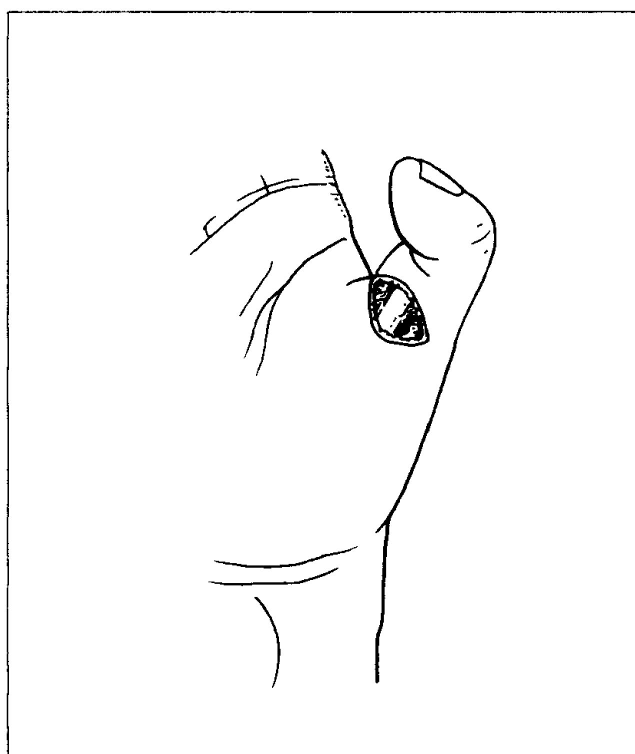


图 6

12.2.2.6.2 **指屈肌腱损伤修复术**

Repair of Flexor Digit Tendons

【适应证】

指屈肌腱新鲜损伤，致指屈肌腱连续性中断或大部断裂应予以修复。

【麻　醉】

臂丛神经阻滞麻醉。

【手术方法】

（1）Ⅰ区断裂：向远近两端作延长切口，于远端找到指深屈肌腱之远断端。切开部发远端鞘管，被动屈曲作指，用蚊式钳将近断端自切口内拖出，用8号针头横贯近断端断腱，采用Kessler或套圈法缝合两断肌腱（图1）；也可将远断端横劈为二，采用抽出钢丝法缝合固定之（图2）。

（2）Ⅱ区断裂：根据不同致伤原因及伤情采用不同修复方法。通常作延长切口，切除部分鞘管及指浅屈肌腱远近两断端，对指深屈肌腱作直接缝合；因切割伤所致，指深浅屈肌腱均予以修复，并同时用连续缝合修复鞘管；对仅损伤指深屈肌腱应予以修复。术毕均采用腕屈曲，掌指关节及指间关节屈曲位制动（图3）。对肌腱造成缺损者，根据伤情与条件可作游离肌腱移植。

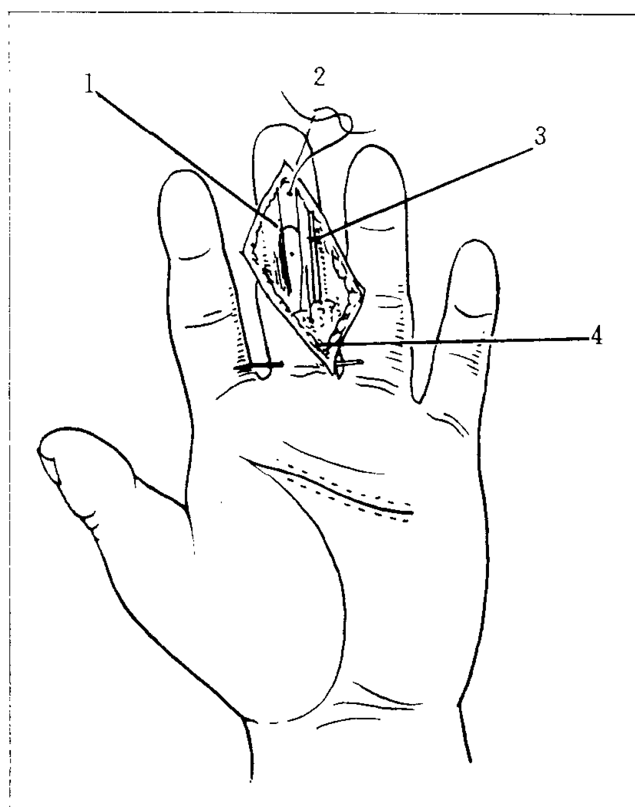


图 1

1—肌腱缝合断口；2—采用套圈缝合法；
3—尺侧血管神经束；4—近端鞘管

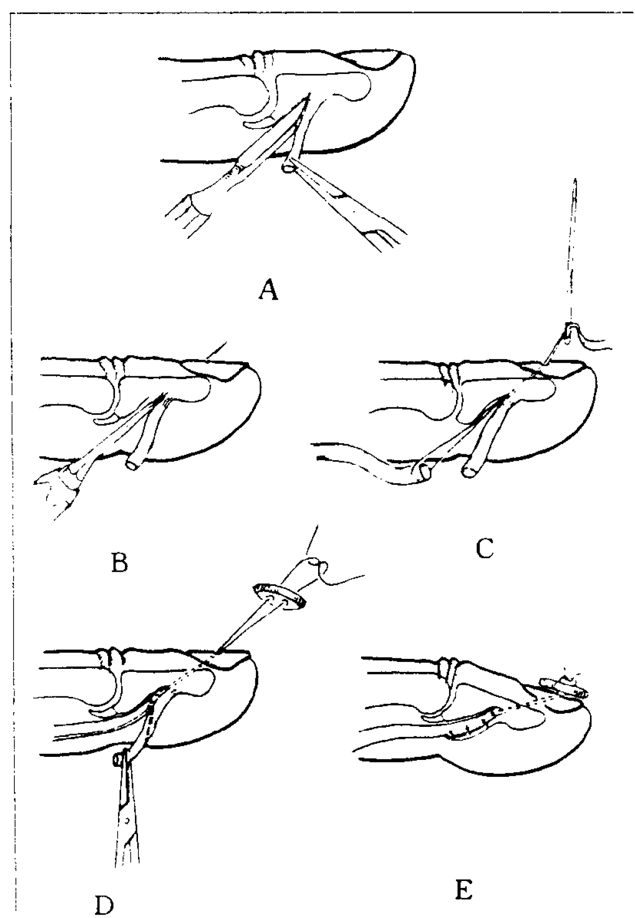


图 2

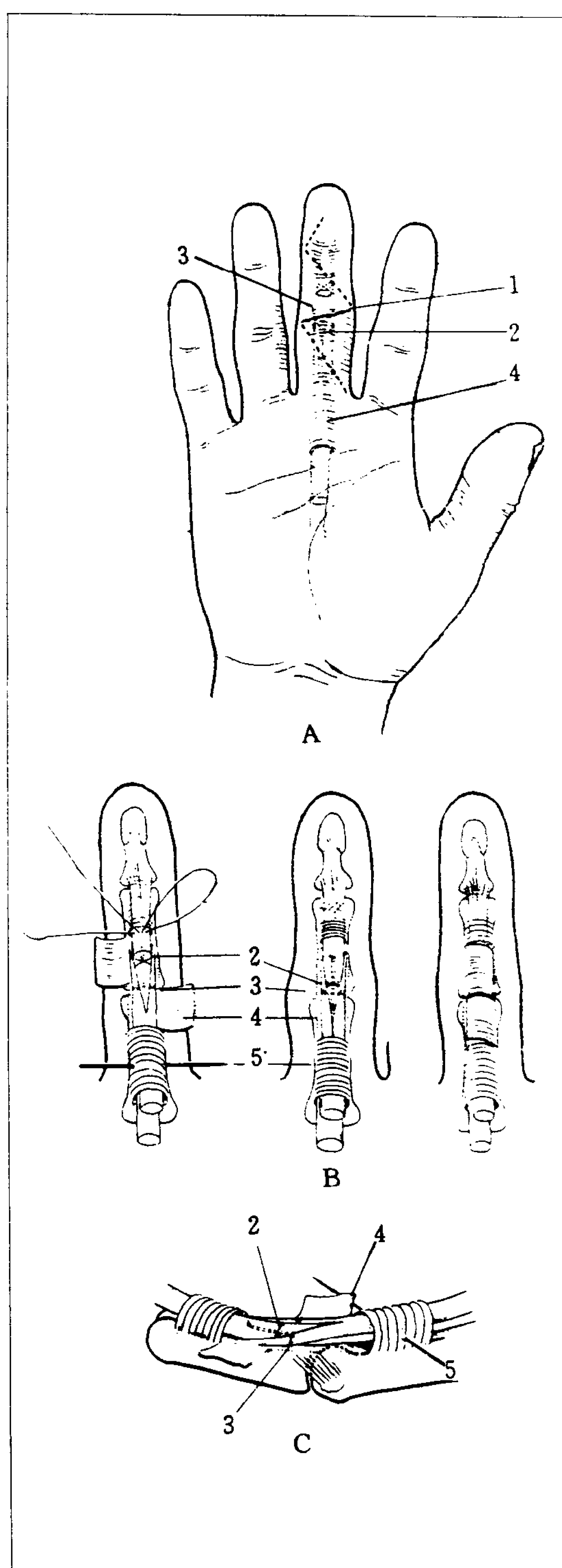


图 3

1—伤口及齿状切口；2—指深屈肌腱断裂处；
3—指浅屈肌腱断裂处；4—腱鞘；5—套圈缝合法

(3)Ⅲ区断裂:扩大切口,切除部分挫灭组织,凡整齐之切割伤,把指深、浅屈肌腱均予以修复。其修复断口用腱周组织包绕或蚓状肌缠绕,凡挫裂伤,损伤范围广,以修复指深屈肌腱为原则。

(4)Ⅳ区断裂:一般发生断裂较少,凡发生断裂者以锐性伤为主。扩大口后,切除部分腕管,把断裂之肌腱理顺后,根据伤情修复。尺单纯发生指深或指浅及单一肌腱断裂均应予以修复,断端用腱周组织包绕;凡发生多发肌腱断裂,切除指浅屈肌,修复指深屈肌腱;凡行肌腱显微修复时也可将全部断裂肌腱予以修复。

(5)Ⅴ区断裂:扩大切口,凡切割伤所致,应予以全部修复;凡挫裂伤应视伤情,以修复指深屈肌腱为原则。

【术中注意要点】

(1)所有的屈指肌腱修复必须在充分麻醉的条件下进行,并正确使用止血带。

(2)凡作扩大及延长切口者,应按手部手术切口设计原则进行,并注意远端血液循环。

(3)严格遵守无创操作技术,采用无创伤尼龙单线缝合材料进行缝合。

(4)术中创面要用电凝彻底止血。在闭合伤口前开放止血带,采用压迫止血,无活动性出血时方可缝合皮肤。必要时作负压吸引或按置引流条,以防术后血肿形成。

(5)无论作肌腱移位或游离肌腱移植,要保护腱周组织,并使肌腱缝合口无腱纤维外露。

(6)所有肌腱修复术要使张力调节于休息位,既不可过紧,也不可过松。

(7)在Ⅱ区行游离肌腱移植时,要保留A4及A2滑车。如果无保留之滑车,应做滑车重建术,以重建A2滑车为主。

(8)凡肌腱断裂同时伴血管神经断裂,应视伤情予以修复。

(9)肌腱缝合方法应选用防止出现腱端间隙及不影响腱内循环,并使缝合的直线位于腱的掌侧。

(10)腱鞘切除应减少到最低限度。切除指浅屈肌腱时,避免将断端留置鞘管或腕管内。

【术后处理】

(1)屈肌腱修复术后应用石膏托或热塑夹板制动于屈腕屈指位3周。拆石膏托后应及时进行功能练习。

(2)采用石膏托或热塑夹板制动并行指甲牵引者,要求使掌指关节,指间关节呈屈曲状,橡皮筋牵引力适中,使伸指拮抗无阻力,并注意防止近侧指间关节屈曲挛缩。

(3)术后3周行功能练习时起初不准用拮抗力,只准以自主屈伸为主,6~7周方可行拮抗功能练习。

12.2.2.7 伸肌腱损伤的处理
Repair of Extensor Tendons

12.2.2.7.1 拇长伸肌腱修复术
Repair of Extensor Pollicis Longus

【适应证】

拇长伸肌腱新鲜断裂者均应予以修复。

【禁忌证】

伤口有明显感染者,待伤口闭合后3个月方可施行修复。

【手术方法】

凡发生于Ⅰ～Ⅲ区内开放性新鲜断裂，清创应根据伤情，因切割伤所致可直接对端缝合(图 1)。因挫灭或缺损所致可采用食指固有伸肌腱移位或掌长肌腱游离移植进修复(图 2)

若发生于Ⅳ区新鲜断裂，由于近断端已回缩于前臂，于伤口以近作延长切口，在指总伸肌腱深面找出近断端，用缝线牵引，通过腕背鞘管引至伤口与远断端作缝合，凡发生于Ⅴ区新鲜断裂，于伤口远近作延长切口于指总伸肌腱深层找到远近两断端作直接缝合。

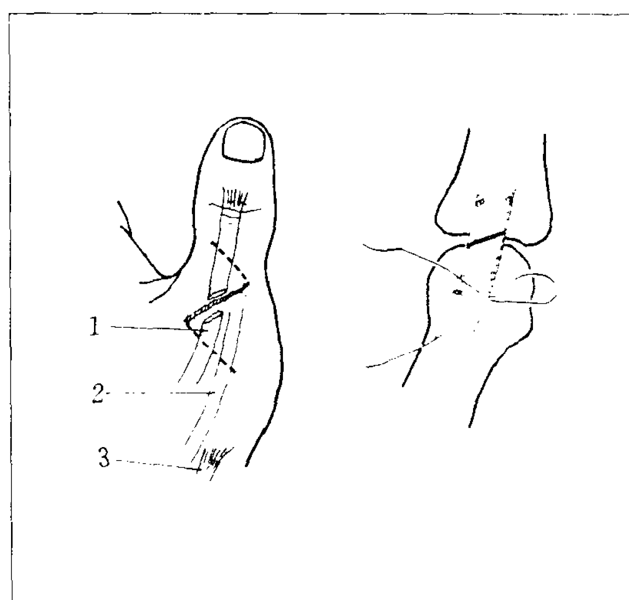


图 1

1－拇长伸肌腱；2－拇短伸肌腱；3－拇长展肌腱

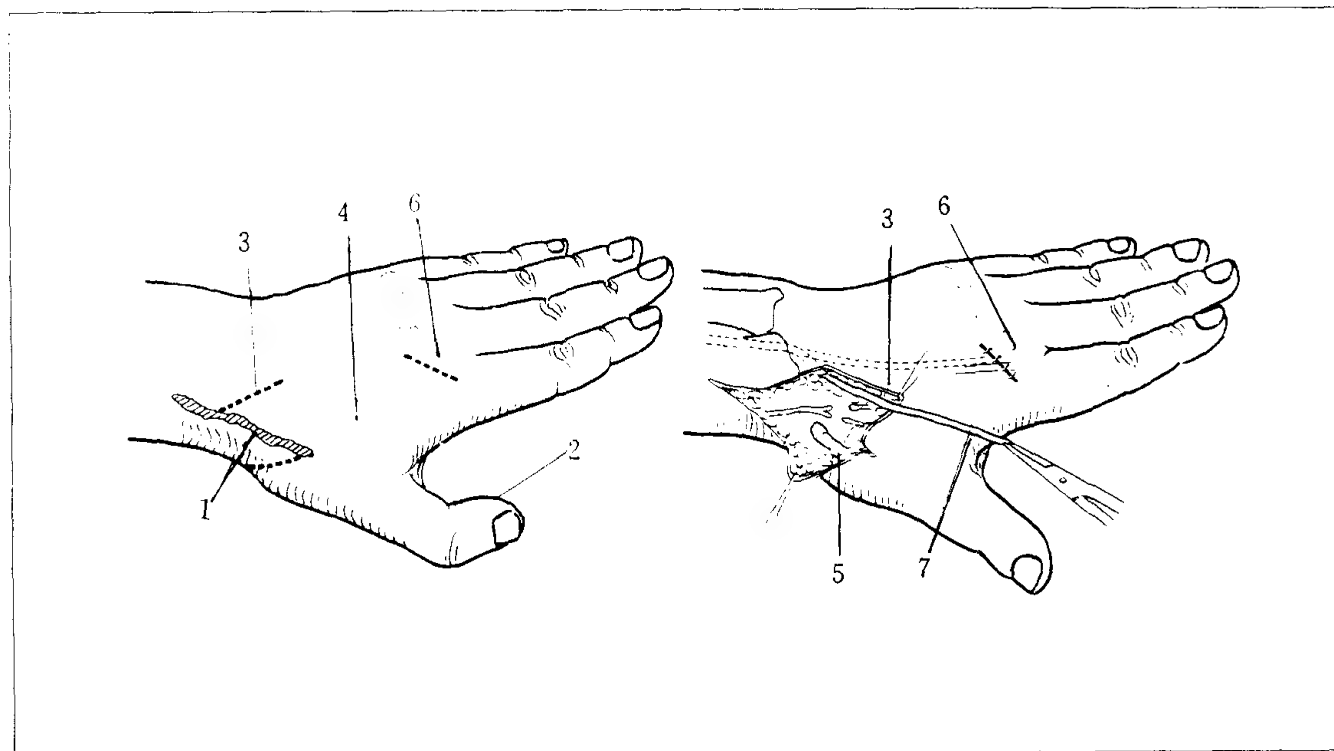


图 2

1－损伤裂口；2－伸拇障碍、3－Z 形延长切口；4－感觉障碍；5－远断端拇长伸肌腱；6－食指固有伸肌腱切断处；7－移位食指固有伸肌腱

12.2.2.7.2 指总伸肌腱修复术

Repair of Extensor Digitorum Communis

【适应证】

指总伸肌腱在各区的新鲜断裂，均应予以修复。

【禁忌证】

遇伤口有感染者，待伤口闭合后 3 个月方可施行修复手术。

【手术步骤】

以发生手Ⅳ区新鲜损伤为例。沿伤口向远近两侧作延长切口，掀起皮肤切开腕横韧

带，分别找到伸指总肌腱及其它伸肌腱之远近断端，并分别标记之，特别要注意寻找拇长伸肌腱之近断端。诸肌腱断端找到后，选 3-0 无创尼龙单线逐个予以缝合修复。术毕伸腕伸指位石膏托制动 3 周后，行功能练习（图 1）。

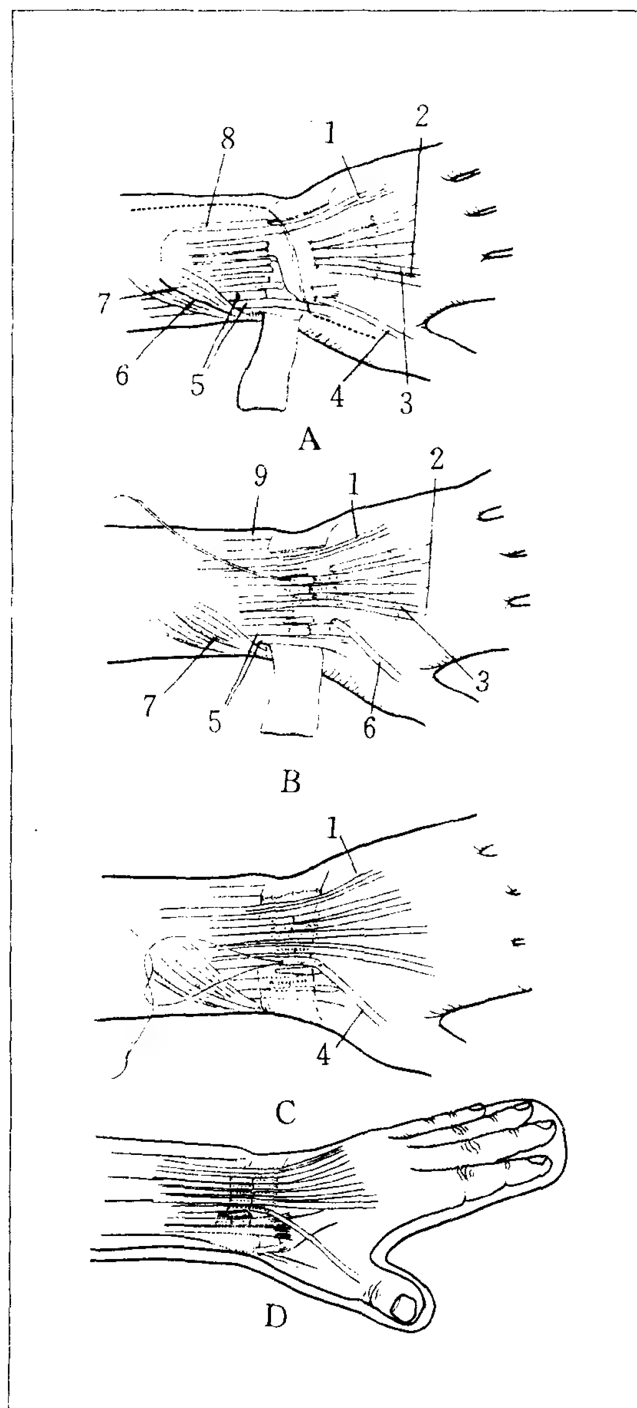


图 1

1—小指固有伸肌腱；2—指总伸肌腱；3—食指固有；4—拇长伸肌腱；5—桡侧腕长、短伸肌腱；6—拇长展肌腱；7—拇短伸肌腱；8—切除筋膜；9—尺侧腕伸肌腱

12.2.2.7.3 末节指伸肌腱损伤修复术

Repair of Extensor Tendon of the Distal Phalanx

【适应证】

末节指伸肌腱断裂或末节指骨背侧基底撕脱骨折臻槌状畸形，新鲜损伤可行保守治疗，陈旧性损伤应行手术修复。可于指背作延长切口，掀起皮肤，显露远近两肌腱之断端，在近侧指间关节屈，远侧指间关节过伸的情况下，用 3-0 无创尼龙单线作 8 字形缝即可（图 1）；因新鲜撕脱骨折，采用抽出钢丝法缝合固定。术毕均使近侧指间关节屈曲、远侧指间关节过伸位制动 5～6 周行功能练习。

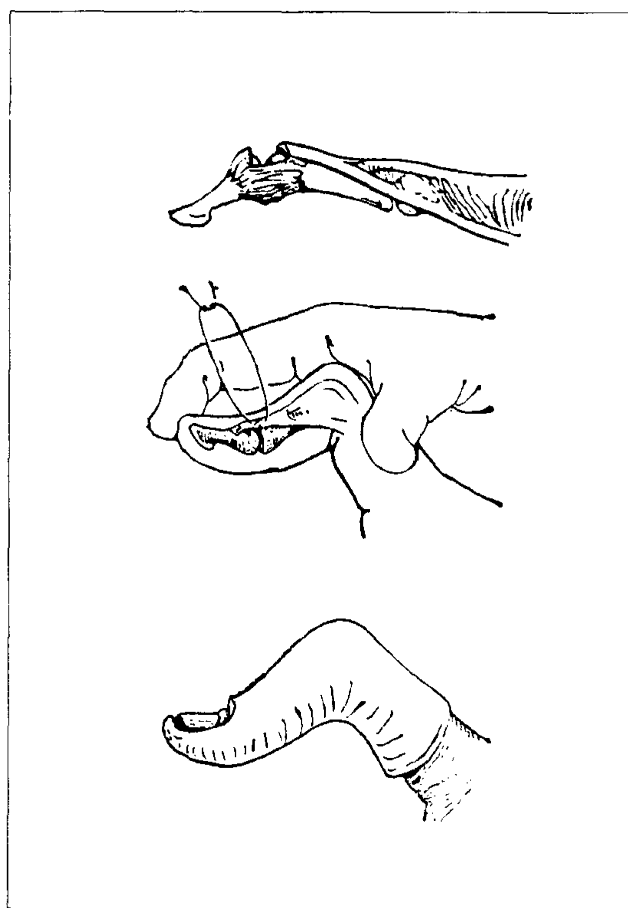


图 1

对于伸指肌腱缺损较多，不能直接缝合者，可切取部分掌长肌肌腱片或一侧腱束游离移植修复之（图 2）。

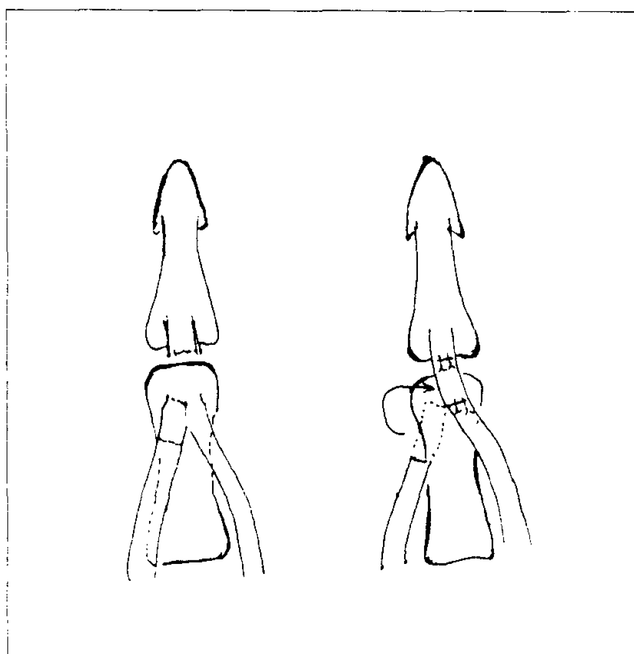


图 2

中央腱新鲜断裂在指总神经阻滞麻醉下作延长切口，显露两断端，在近侧指间关节伸直位情况下有 3-0 无创伤尼龙单线作：8 字形直接缝合即可，术毕手指于伸直位石膏托制动 3 周。

12.2.3 手部神经损伤

Nerve Injury of Hand

手部主要有正中、尺、桡神经支配。桡神经支配手背桡侧 3 个半手指及虎口的皮肤感觉，正中神经支配手掌桡侧 3 个半手指的皮肤感觉，尺神经支配尺侧 1 个半手指及掌部感觉。

手部外在肌由正中、尺、桡神经支配。正中神经支配拇展短肌、拇对掌肌、拇短屈肌短头及第 1、2 蚓状肌。尺神经支配掌短肌、小指展肌、小指短屈肌、小指对掌肌、拇内收肌、第 3、4 蚓状肌及全部骨间肌。手部的单一或全部神经损伤可引起单一该神经所支配的感觉及运动障碍或全部感觉及运动障碍。

12.2.3.1 神经缝合方法

Neurorrhaphy

手部神经损伤对手的功能影响较大，应及时准确予以修复。神经缝合方法的选用对神经再生与功能恢复将产生直接影响。为此，应根据不同的神经，损伤部位采用不同的神经缝合方法。常用的有神经外膜缝合法和神经束膜缝合法。

（1）桡神经损伤：手部桡神经损伤大部分系锐性伤所致。新鲜损伤，经清创、扩大伤口，找出远近两断端行直接缝合即可。陈旧损伤，经切除疤痕或神经瘤出现正常神经束时行外膜或束膜缝合。凡遇神经缺损可进行游离神经移植进行修复。

（2）正中神经损伤：手部正中神经损伤常发生于腕上及掌部，以切割伤为多见。新鲜损伤，经清创，扩大伤口，在腕部需切开腕横韧带在掌部切开掌筋膜，找到两神经断端，在屈腕屈指位下，可行直接缝合。陈旧损伤，经显露后，找到两神经断端的神经瘤，并作适当游离松解后，用刀片作分段切割，直至两断端出现正常神经束止，在屈腕屈指时行神经外膜缝合。凡掌中部损伤，除修复诸指总神经外应注意修复大鱼际支（返支）。注意：凡前臂远端以远正中神经损伤当切开腕管分离时勿损伤正中神经出腕管的反支。

（3）尺神经损伤：手部尺神经损伤常发生于腕上的锐性切割伤及锐性刺伤，可发生于手掌小鱼际部的切割伤及刺伤，也可发生于手掌小鱼际部的切割伤及刺伤。新鲜损伤，经清创扩大切口后找到两神经断端在屈腕下行外膜缝合，若发生于手掌小鱼际部损伤，应注意尺神经深支（支运动）及浅支（支感觉）的修复，防止错缝。陈旧性损伤，经显露找到两神经断端，作适当分离松解后，用刀片作分段切割至两断端出现正常神经束时行缝合。由于

手部内在肌大部由尺神经支配所以修复时应格外小心，尤其当神经已分为运动与感觉支时，应分别作束膜缝合为妥。

(4)指神经损伤：手指指神经断裂多系锐性切割伤所致，也有钝性损伤而伴指神经缺损。指神经损伤者应视损伤指别与部位进行不同处理。凡拇、食指尺侧指神经损伤，中、环指桡侧指神经损伤，小指尺侧指神经损伤均应予修复；拇、食指桡侧，中、环指尺侧，小指桡侧指神经损伤有条件时也应予以修复，无条件时也可放弃修复。指神经损伤致缺损者，常取腓浅神经移植修复之。

12.2.4 手部血管损伤

Vascular Injury of Hand

手部的血液供应来自尺动脉，桡动脉，掌侧与背侧骨间动脉及正中神经动脉。这些动脉在手部形成动脉弓和网。弓和网之间互相有交通支，使手部的血供十分丰富（图12-2-28)。所以，单纯的手掌或手背部损伤，不致影响手部血液循环。手部的静脉可分成浅层和深层两部分。浅层静脉的回流是手部主要的静脉回流(图12-2-29)，深静脉常伴随于掌的浅弓和深弓，深静脉大多回流到尺静脉和桡静脉，也有一些回流于背侧浅静脉。

单纯手部血管损伤比较少见，临床上手部血管损伤同时伴有神经、肌腱及骨与关节的损伤。所以，手部血管损伤常为复合性。由于骨与关节、神经、肌腱损伤已在上述各节介绍，故本节仅单纯陈述血管损伤的处理。

手部血管损伤以开放性为主。单纯从循环角度讲，手部单一的尺动脉或桡动脉断裂均不影响手部的血液循环，即使尺、桡动脉同时断裂，由于掌侧及背侧骨间动脉及正中动脉好，也不影响手部血液循环，只有当上述诸动脉均损伤，手的血液循环才发生障碍。所

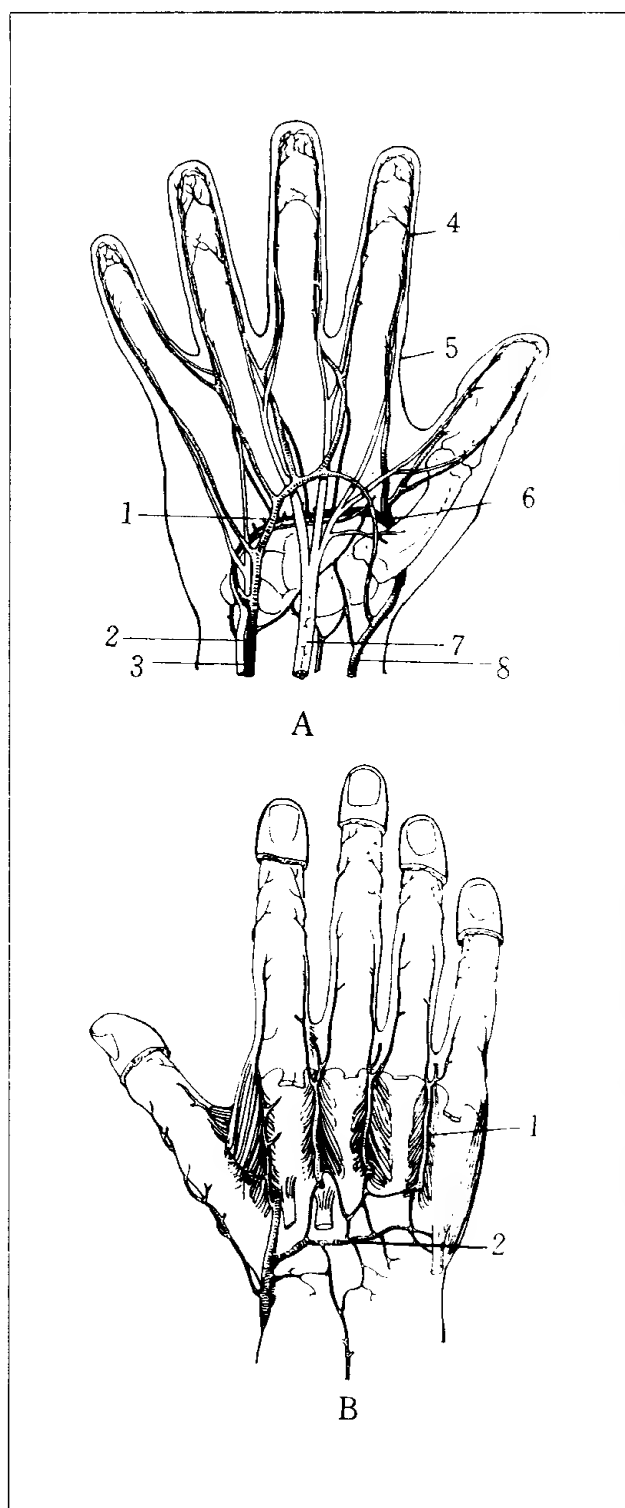


图 12-2-28 手部动脉

A—手部的掌深弓与掌浅弓；1—掌浅弓；2—尺神经；3—尺动脉；4—指固有动脉；5—指总动脉；6—掌深弓；7—正中神经；8—桡动脉

B—腕背动脉弓与掌背动脉

1—掌背动脉；2—腕背动脉弓

以，从临床实用意义讲，单纯一条动脉损伤、其他血管正常，值班医师会把已损伤的动脉

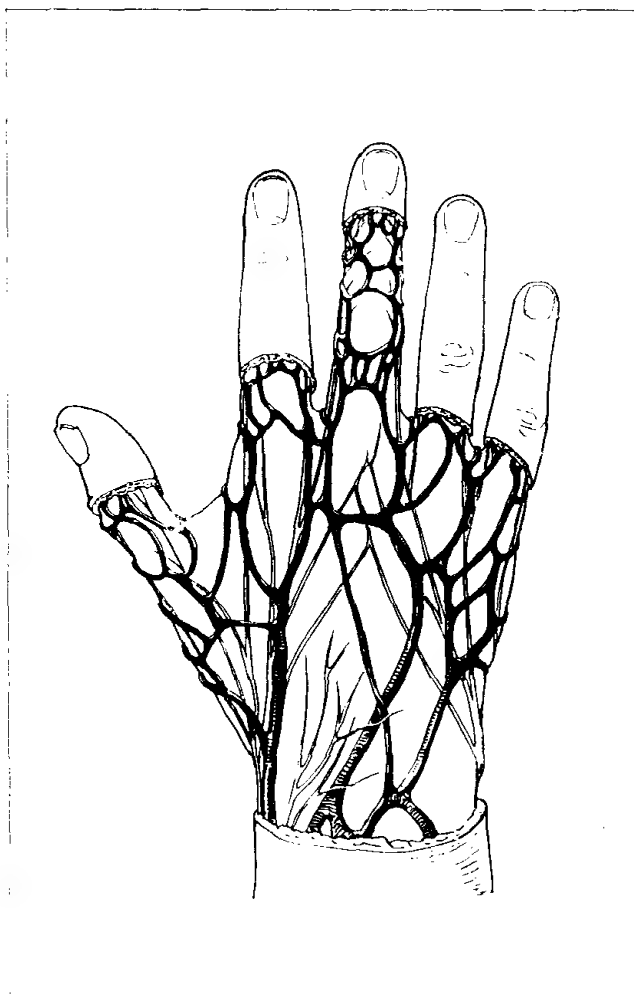


图 12-2-29 手背浅静脉

予以结扎。但从病员主诉讲，就会感到被结扎的一侧手部发凉而影响功能。所以，从专科角度讲，除背侧及掌侧骨间动脉、正中动脉损伤，可以不修复外，尺动脉、桡动脉损伤均应予以修复。同样，手指两侧指固有动脉单纯损伤，指体血液循环尚称良好，但从功能恢复角度讲，应争取把断裂的指固有动脉予以修复。手掌中部浅弓或深弓损伤，不影响手部血液循环时可不予修复，遇掌浅弓及掌深弓同时损伤并影响手指血液循环时，应修复两弓或其中一弓。

手部静脉呈网状交叉相当丰富，深浅两层均有交通。所以，手部静脉损伤一般不予修复，当遇手部组织大部或全部离断时，应修复头静脉、贵要静脉、骨间静脉及其他掌(指)背较粗大的静脉即可。血管吻合术详见断肢再植章。

12.2.5 手部创面早期修复及皮肤移植

Primary Repair of Hand Wound and Skin Graft

手部开放性损伤的治疗原则一是闭合伤口预防感染；二是尽可能地恢复解剖的连续性；三是制动与功能锻炼。其中把闭合伤口，预防感染放在首要位置，说明手部开放性损伤创面早期修复的重要性。因为手部开放性损伤如果创面不能获得正确良好的修复，必将导致感染。手部创面一旦发生感染，反复反应性水肿和纤维素渗出，吸收机化，使灵活的关节和光滑的肌腱被纤维组织所粘连，血管、神经因疤痕挛缩狭窄而产生血运不良而产生功能障碍，而且也增加了晚期修复的困难。所以，正确处理早期开放性损伤，是治疗手部创伤的关键。

由于手部致伤原因及损伤部位与性质的不同，早期覆盖创面的方法也不同。其原则是：凡能用皮片移植者不用皮瓣移植，凡能选用局部皮瓣转移者不用带蒂或游离皮瓣移植，凡能选岛状皮瓣移植者不用吻合血管的游离皮瓣移植，而传统的单纯(扁平)皮瓣又不失为闭合手部创面最可靠安全又保证血液循环的有效方法。

12.2.5.1 皮片移植

Skin Graft

12.2.5.1.1 皮片种类

(1)刃厚皮片(表层皮片)：成人厚度为0.2～0.25mm，是最薄的一种皮片，为表皮

层及部分真皮乳突层。移植易成活。成活色泽深，易挛缩。主要用于感染创面及大面积烧伤早期消灭创面用。

(2)中厚皮片(断层皮片)：相当于全厚皮肤的1/3～3/4，达真皮的中下层。分为薄厚两种，薄层厚度为0.37～0.5mm (成人)，厚层为0.625～0.75mm。皮片切取后创面有散在点状出血。主要用于各种新鲜创面覆盖。有轻度挛缩及色素沉着。

(3)全厚皮片：为皮肤全层，移植后挛缩轻，耐磨性强，色泽变化小。成活率较低，供皮创面不能自行愈合，所以供区不宜太大。主要用于小面积的无菌创面。

(4)真皮下带血管网皮片：在真皮下带薄层脂肪组织并有血管网。此种皮片移植后挛缩小，质地柔软，皮肤活动度好，耐磨。可用于小面积有深部组织外露的新鲜创面覆盖(图12-2-30)。

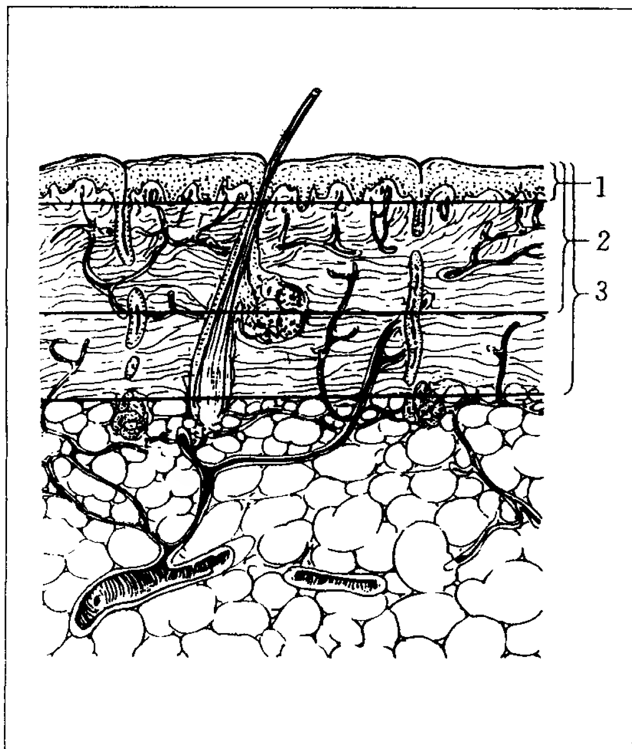


图 12-2-30 皮片分类

1—刃厚；2—中厚；3—全厚

12.2.5.1.2 皮片切取方法

(1)全厚皮片及真皮下血管网皮片的切取：根据所需皮片移植面积于腹部、股部或前臂内侧切取一块皮肤，创面直接缝合。凡取全厚皮片者将切取的皮肤剪修成全厚皮片；凡取真皮下带血管网者将大部皮下脂肪剪除，仅保留一层真皮下带血管网的薄层脂肪即可。

(2)滚轴刀取皮：凡切取刃厚及中厚皮片均用此法。供皮区皮肤消毒后，用两块木板或手掌将取皮区皮肤绷紧，根据皮片厚度需要调节旋钮，滚轴上涂液状石蜡，使刀架与皮肤呈40°角切入皮肤，然后改为10°～15°以拉锯式方法推进，并根据切下皮片厚度适当调整力度直达需要的面积(图12-2-31)。采用本法切取皮片厚薄不易均匀，边缘不整齐为其缺点。供皮区用凡士林油纱布均匀铺盖创面，用纱布均匀地起面丘覆盖，外加消毒棉花均匀裹扎，用绷带加压包扎之。

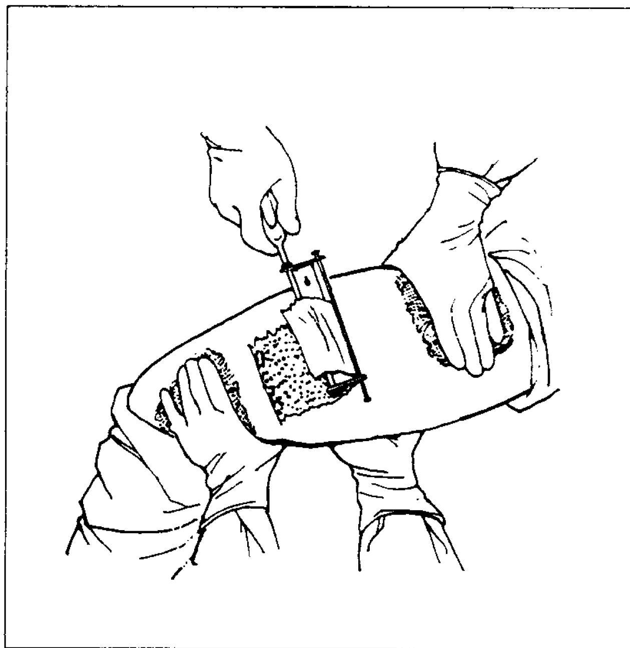


图 12-2-31 滚轴刀取皮

(3)取皮机取皮：常用鼓式取皮机，由于采用胶水或取皮胶纸而有不同的切取方法：

①胶水取皮：准备2cm×2cm多层对叠纱布两块，不锈钢小杯两只分别盛液状石蜡及胶水。先用一块纱布倒入乙醚用力涂擦鼓面已消毒的取皮区，以消除油脂；取另一块纱

布均匀沾胶水并均匀迅速涂擦鼓面及皮肤，使胶水既不过厚也不过薄，其涂擦面积要大于取皮范围。待鼓面及皮面胶水充分干透后，用液状石蜡将取皮机轴滑润，调节取皮厚度的刻度后，左手紧握取皮机轴柄，右手抬起刀架手柄，使鼓面起始端均匀平整地压在皮面上并同时提起轴柄使鼓面起始端的皮肤向前翘起，此时右手持刀架手柄把刀落在翘起的皮面上作来回拉锯样动作切割，并及时观察切取皮片的厚度以便随时调节刻度。直至切取所需之面积(图 12-2-32)。

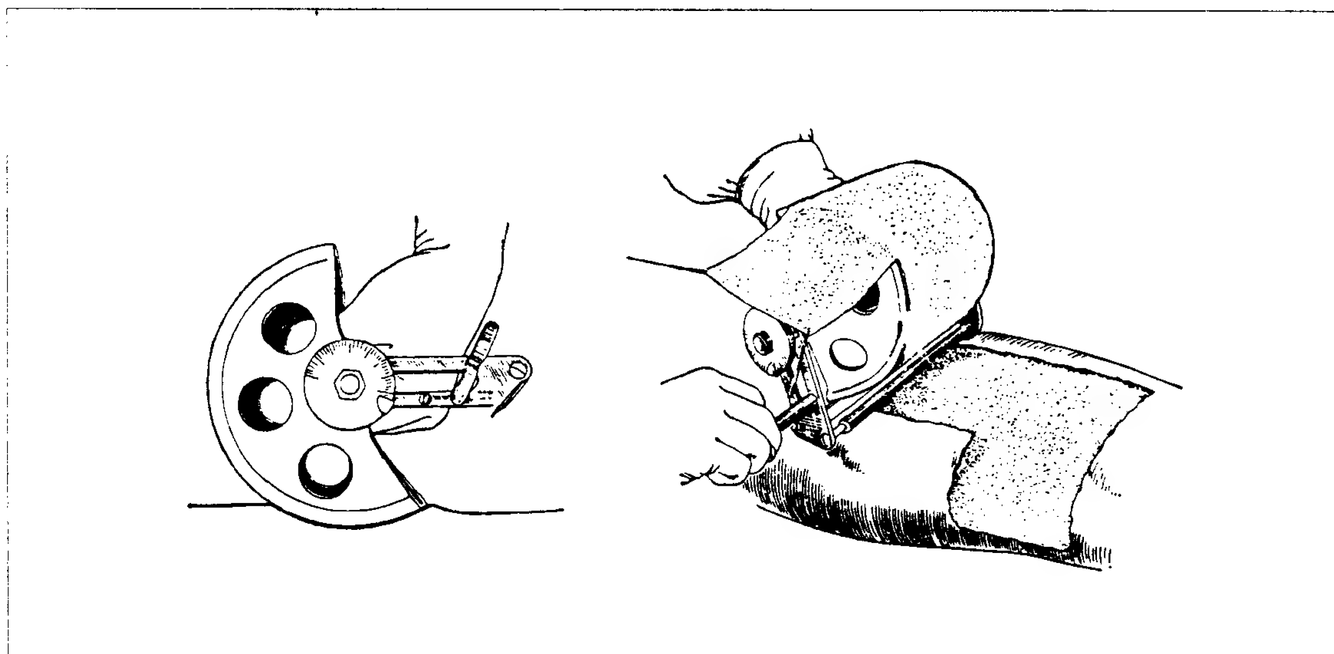


图 12-2-32 鼓式取皮机连续取皮法

②取皮纸取皮：取皮纸为双面胶纸，用干纱布把鼓面擦干净，揭除一侧胶面保护纸，均匀整齐地把胶纸贴在鼓面的起始端，相继把全张胶纸贴在鼓面上，用干纱布压另一侧的保护纸，使胶纸与鼓面充分贴紧。然后再把该侧保护纸轻轻揭除，剪除两侧多余胶纸，此时鼓面胶纸已具粘皮功能，按胶水取皮操作来切割取皮。

(4)气动或电动取皮：新近生产的气动或电动取皮机是利用振荡原理来切取皮片，根据取皮的宽窄而有不同宽窄的刀架，按置刀片及刀架后紧压皮面均匀推进切取之。

(5)反取皮：对大面积套状撕脱的皮肤需回植时，常采用取皮鼓进行反取皮。方法：将皮面无损的皮肤脂肪朝外手贴于取皮鼓面上，把皮肤四角拉紧拉平，调整刻度，落刀后按取皮动作削除脂肪及部分真皮，再把未削除脂肪的皮肤调整位置按上述方法把撕脱皮肤削成一大张中厚皮片。

12.2.5.1.3 皮片移植术 Skin Graft

【适应证】

各种致伤原因导致前臂、手掌手背及手指皮肤挫灭缺损，清创后创面无深部组织外露，创基血液循环正常均可按受皮片移植。

【麻　醉】

根据不同部位选择不同的麻醉方法。

【手术步骤】

创面彻底清创，根据不同部位不同面积的皮肤缺损，于供皮区切取不同厚度不同面积的皮片后，移植于手部皮肤缺损处，把皮片作适当调整后与创缘四周先均匀缝合固定数针，并切除多余皮片，观察皮片铺设是否合理，张力是否适中，覆盖是否充分，认为皆满意时，皮片与创缘作间断留尾缝合，要求针距

分布均匀，皮片与创缘皮肤外翻缝合，清洗创面后，依对角线整理尾线，用抗生素液作皮片下灌注，用纱布挤压滚动驱净皮片下淤血与於液，剪一块大于创面的凡士林油纱布铺于皮片上，用乱纱均匀垫塞压紧，按对角线形状分别拉紧打结加压包扎（图 1）。

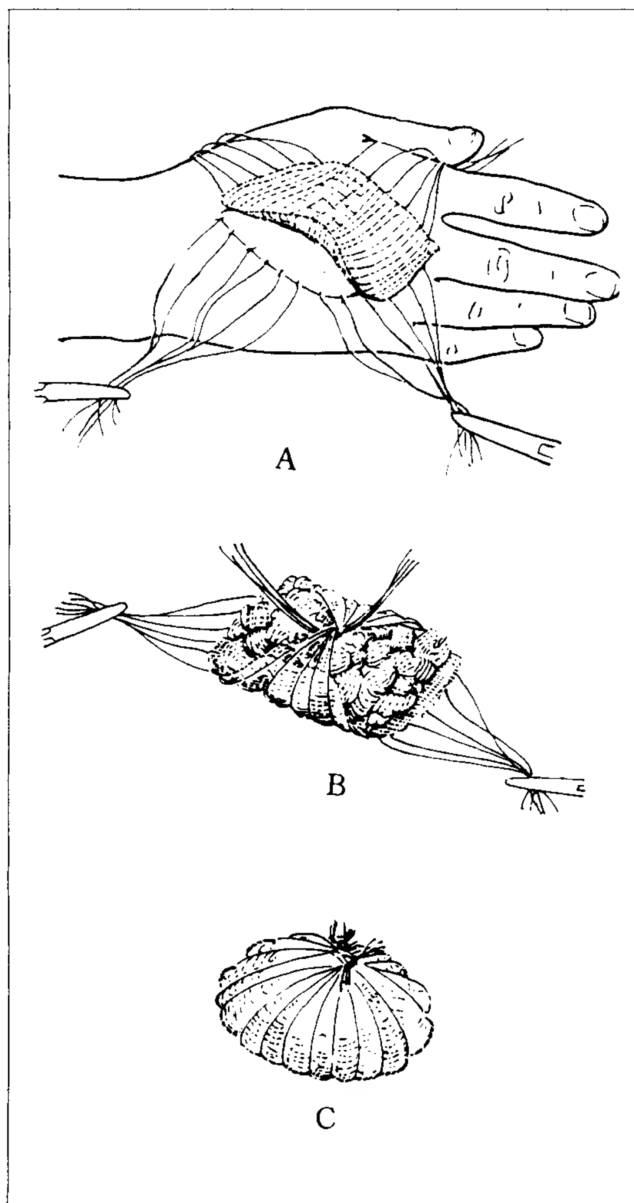


图 1

【术中注意要点】【术后处理】

（1）加压打包时用力适中且均等，边缘不能存留空隙，使乱纱均匀紧压皮片。

（2）移植中厚及全厚皮片于术后 12d 解除打包并拆线，根据皮片成活情况再予加压包扎，植皮区一般至少包扎 3 周以上。

（3）凡发生皮片下血肿，多系止血不彻底，应及时拆除敷料，清除血肿，再加压包扎。如超过 3～4d 再采取上述处理多属无效：拆除打包后发现皮片呈暗紫色，且局部有波动感，可用注射器吸去积液或将其切开，继续加压包扎。

12.2.5.2 皮瓣移植

Skin Flaps Graft

凡手部有血管、神经、肌腱及骨骼外露者，应选用皮瓣移植来覆盖。手外科常用皮瓣分单纯（扁平）皮瓣，带血管蒂岛状皮瓣及吻合血管的游离皮瓣。

12.2.5.2.1 推移皮瓣移植术

Advancement of Skin Flap Graft

【适应证】

指端皮肤缺损，保留指体长度。

【麻　醉】

指根神经阻滞麻醉。

【手术方法】

经清创，指根扎橡皮筋止血。

（1）掌侧 V-Y 推进皮瓣：于指端掌侧做一 V 形切口，形成一个倒三角形皮瓣，其底大致为指端周径的 1/3，切开皮肤后不切皮下组织，也不作皮下分离，然后将三角形皮瓣上提与背侧甲床或指甲缝合（图 1）。

（2）双侧 V-Y 推进皮瓣：于指端两侧各作一倒三角形切口，其底大致为指端周径的 1/4。切开皮肤后不切皮下组织，也不作皮下分离，然后将两三角形皮瓣于指端靠拢缝合（图 2）。

（3）掌背侧大块推进皮瓣：于伤两侧中线作切口直达皮下，在背侧于指伸肌腱以浅，在掌侧于指屈肌腱鞘管以浅掀起掌背皮肤。掀起的背侧皮瓣内含指背静脉，掌侧皮瓣内含两侧血管神经束，然后向指端推进，指端皮肤对端缝合后再缝合两侧切口（图 3）。

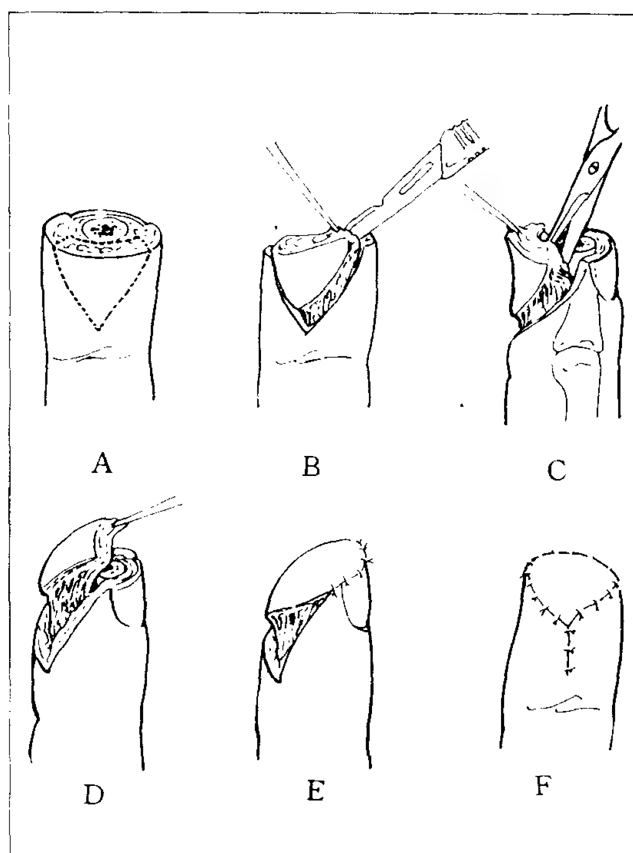


图 1

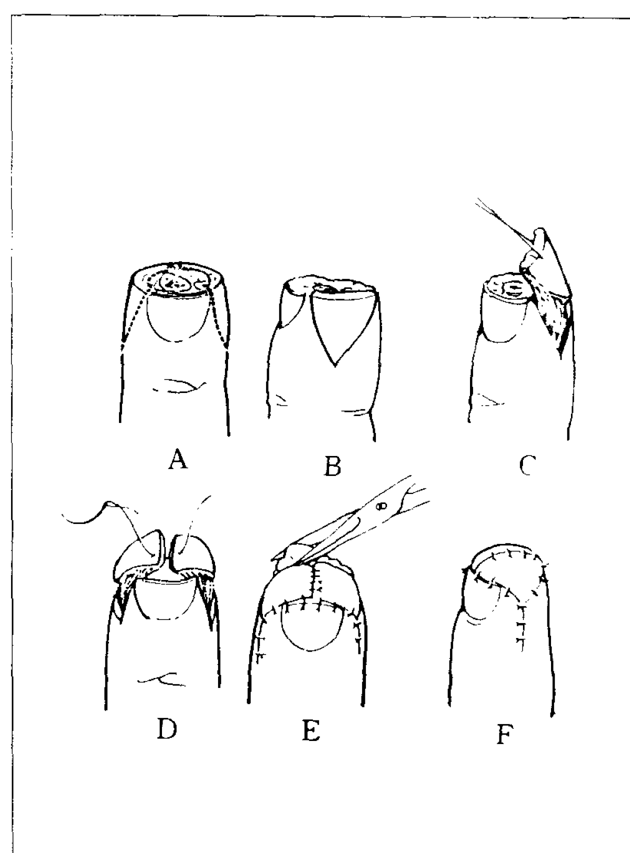


图 2

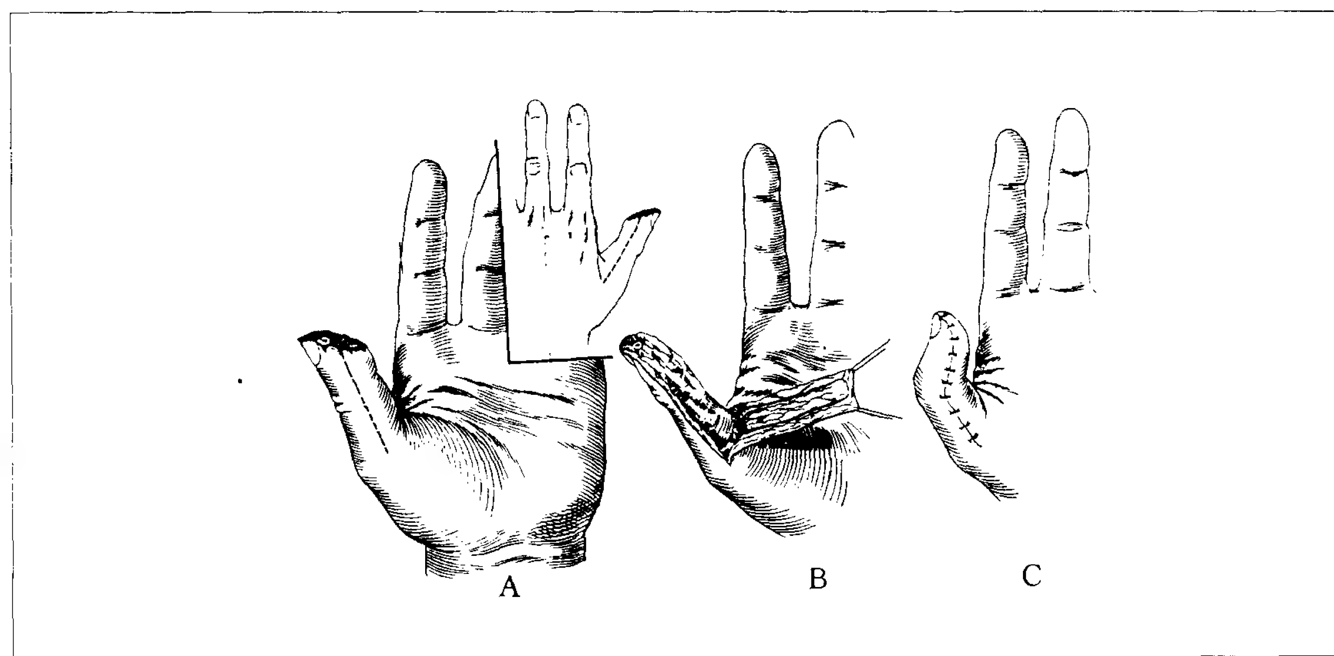


图 3

【术中注意要点】【术后处理】

（1）行 V-Y 推移皮瓣时，切口深达真皮，轻柔地在近端稍加游离，然后将皮瓣推进。术中一切操作以不损伤皮下血管网为原则，否则将导致供血障碍，手术失败。

（2）残端指骨作适当缩短，并将其锉平，当皮瓣推延后，减少皮肤缝合张力，以利皮瓣成活。

（3）凡指端有皮肤挫伤者，不宜施行本手术，可将挫伤皮肤切除，指骨缩短后行残端缝

合。

（4）术后 12～14d 拆线，拆线不宜过早。

12.2.5.2.2 邻指皮瓣移植术
Cross－finger Flap Graft

【适应证】

指腹或手指掌侧皮肤缺损伴肌腱指骨外露者。

【麻　醉】

指总神经阻滞麻醉或臂丛神经阻滞麻醉。

【手术步骤】

清创后上气性止血带或指根橡皮筋止血带，根据指腹或手指掌侧皮肤缺损面积，于相邻指指背设计略大于缺损面积的皮瓣，以邻伤指侧为蒂，切开皮肤及皮下组织，于指伸肌腱背侧掀起皮瓣，并注意保护腱周组织，使皮瓣能顺向翻转覆盖创面即可。于前臂内侧取一中厚皮片，移植于指背供区创面留尾线作间断缝合，最后将指背掀起的皮瓣顺向翻转覆盖指腹或手指掌侧创面，缝合皮肤（图 1）。

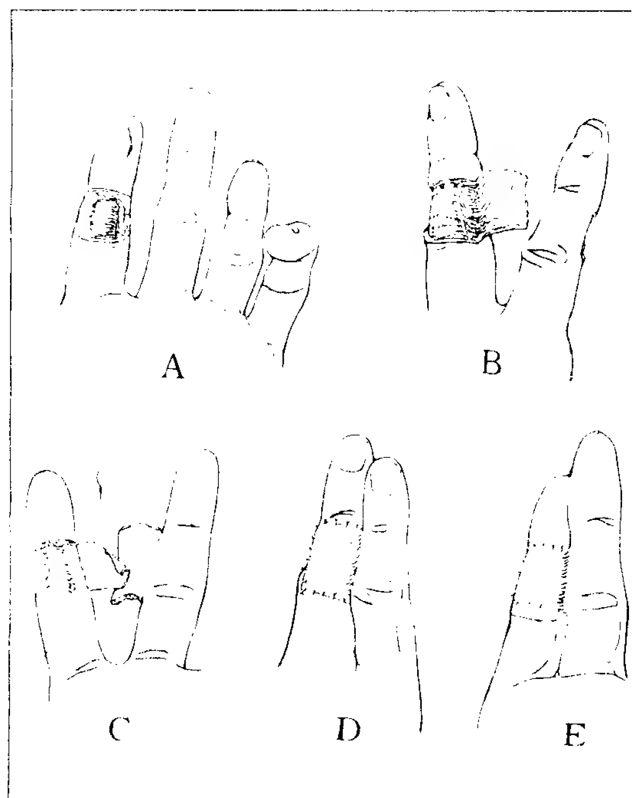


图 1　邻指皮瓣

【术中注意要点】

（1）邻指皮瓣侧方切口不可越过侧中线。

（2）皮瓣的蒂要留长一些，便于创面修复及断蒂。

（3）掀起皮瓣时要保护供指伸指肌腱的腱周组织，利于皮片移植。

（4）注意消灭蒂部创面。指背行中厚皮片移植后相当于皮蒂处皮片应与伤指相邻侧创缘作连续缝合以消灭创面。

【术后处理】

（1）术后包扎时使两邻指顺应制动，防止蒂部扭曲受压，并留观察窗以便观察皮瓣血运。

（2）于术后两周可以断蒂，为了安全也可延至术后三周断蒂。

12.2.5.2.3 鱼际皮瓣移植术
Thenar Flap Graft

【适应证】

食、中指指端或指腹缺损

【麻　醉】

臂丛神经阻滞或指总神经阻滞麻醉加局部浸润麻醉。

【手术步骤】

根据指端或指腹缺损范围，在大鱼际部设计一皮瓣向远心端掀起，供区创面用全厚皮片移植，消灭蒂部创面后，鱼际皮瓣覆盖指端或指腹缝合（图 1）。

【术中注意要点】

（1）皮瓣蒂可设计于远端、近端，也可以设计于侧方。

（2）皮瓣掀起时不宜带过多的皮下组织，以防臃肿及供区挛缩。

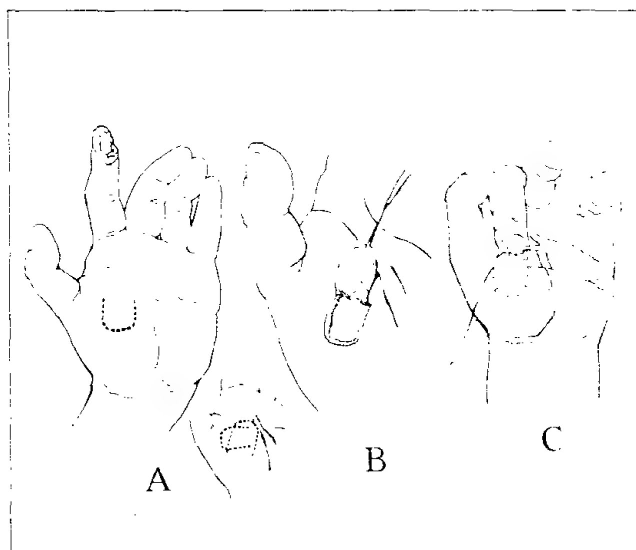


图 1 鱼际皮瓣

12.2.5.2.4 交臂皮瓣移植术

Cross-Arm Skin Flap Graft

【适应证】

手指掌侧或背侧大面积皮肤缺损伴深部组织外露。

【麻　醉】

指总神经阻滞麻醉及局部浸润麻醉。

【手术步骤】

依创面剪一布样置对侧上臂或前臂适当位置上，并试以使两上肢交臂后在一个舒适的位置上，使供肢手能自如活动为原则来设计皮瓣。皮瓣于深筋膜以浅掀起并予修薄止血后，取一中厚皮片移植于供区创面，近蒂部留一段皮片与蒂部伤指创缘作连续外翻缝合，以消灭蒂部创面。皮瓣覆盖创面予以缝合，皮片移植区打包加压包扎，手臂间隙垫纱布或棉花，交臂后用宽胶布固定，三角巾悬吊，2～3 周断蒂(图 1)。

【术中注意要点】

(1)凡两个手指的一侧皮肤缺损，经清创，把两相邻指创缘下作适当分离后，使两指相并作连续外翻缝合，用上述方法作交臂皮瓣覆盖创面，也可把两指分开在不同方向掀起皮瓣覆盖创面。

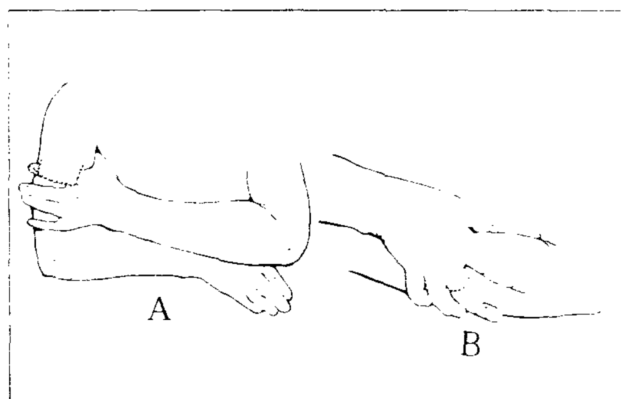


图 1

(2)交臂形成后固定一定牢靠，防止松脱。

12.2.5.2.5 腹部皮瓣移植术

Abdominal Skin Flaps Transplantation

【适应证】

凡手掌、手背前臂及诸指一侧大面积皮肤缺损致肌腱骨外露者。

【麻　醉】

臂丛神经阻滞及硬脊膜外神经阻滞麻醉。

【手术步骤】

根据不同部位皮肤缺损情况，采用不同的皮瓣设计。

(1)手背皮肤缺损，皮瓣蒂设计于同侧下腹部。

(2)手掌皮肤缺损，皮瓣蒂设计于对侧上腹部。

(3)前臂皮肤缺损，皮瓣蒂设计于正中上腹部。

(4)手部掌背侧皮肤同时缺损，可于同侧设计互合皮瓣。

以下腹部皮瓣为例手术方法如下：

创面清创后依创面剪一布样，置同侧下腹部，使布样横轴与腹股沟平行，纵轴与腹股沟垂直设计皮瓣，切开皮肤于深筋膜以浅掀起皮瓣止血，并将皮瓣修薄近似受区厚度。经皮下游离，尽量使腹部供区创缘能直接缝合，把伤肢移至下腹部，手背尺背侧创缘作适当分离后与近蒂部的腹部创缘皮肤作连续外翻

缝合、以消灭蒂部创面，然后把皮瓣覆盖于创面直接缝合皮肤即可。凡腹部供区难以直接缝合，采用中厚皮片移植近蒂部手背尺背侧创缘与皮片作连续外翻缝合以消灭创面，打包加压包扎。术毕于皮瓣最低位置引流条，纱布覆盖创面后，用宽胶布将上臂及前臂与躯体呈垂直固定两道，最后用腹带加固包扎（图 1）。

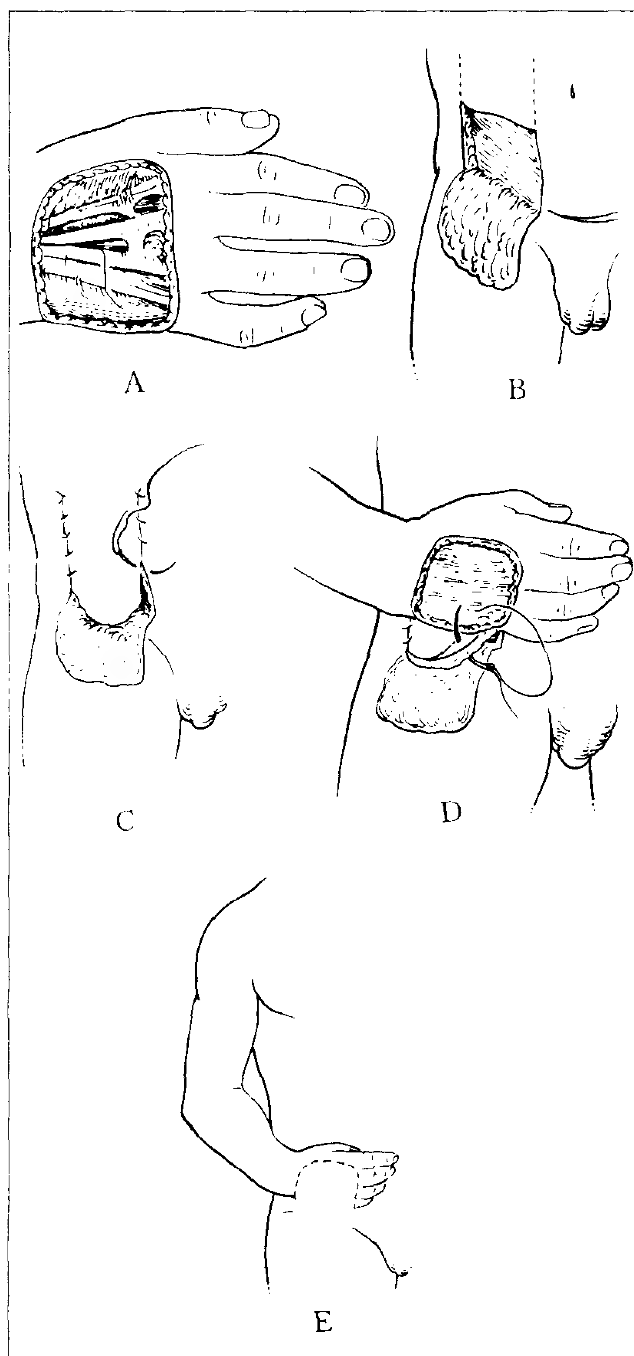


图 1

A－手背皮肤缺损肌腱外露；B－于同侧下腹作一皮瓣；C－游离后拉向远端覆盖创面，向近端延长切口于深筋膜以浅；D－伤手移至同侧下腹部，使尺侧缘与推移；E－皮瓣作外翻连续缝合

【术中注意要点】

（1）腹部带蒂皮瓣设计时蒂宽与蒂长之比为 1：1.5 较为安全。

（2）被掀起的皮瓣一般均可以修薄，使其厚度大致与手部皮肤厚度相近似，并能见到皮瓣远端皮缘有活动性出血为原则。

（3）由于腹部皮瓣面积较大，皮瓣经修薄可增加出血点，手部创面也较重，在缝合皮肤前于低位放置一引流十分重要。

（4）肢体与躯体固定姿势要舒适，与皮肤接触处应衬垫纱布或棉花，防止皮瓣蒂部出现张力，一旦出现张力，应改变固定姿势，以消除张力。

（5）固定要可靠，防止肢体与躯体松脱。凡小儿宜用石膏固定。

【术后处理】

（1）术后 2～3 周断蒂。

（2）凡皮瓣需迟延，可于术后 2 周作延迟，延迟后 2 周再断蒂。

12.2.5.2.6 腹部袋状皮瓣移植术

Pocket Flap Graft

【适应证】

手部皮肤套状撕脱。

【麻　醉】

臂丛神经阻滞麻醉及硬膜外阻滞麻醉。

【手术步骤】

手指及掌背经清创，把第 2～5 指末节指骨截除，把中节指骨头软骨面咬除。于同侧中腹部作斜形切口，于深筋膜以浅向腹中部作潜性钝剥离，使能容纳伤手即可，彻底止血后，把伤手插入腹部切口内，使诸手指呈自然伸直分开，先缝合掌侧皮肤后缝合手背与腹部皮肤，仔细检查无创面后，于最低位置一引流条，按腹部皮瓣包扎固定（图 1）。

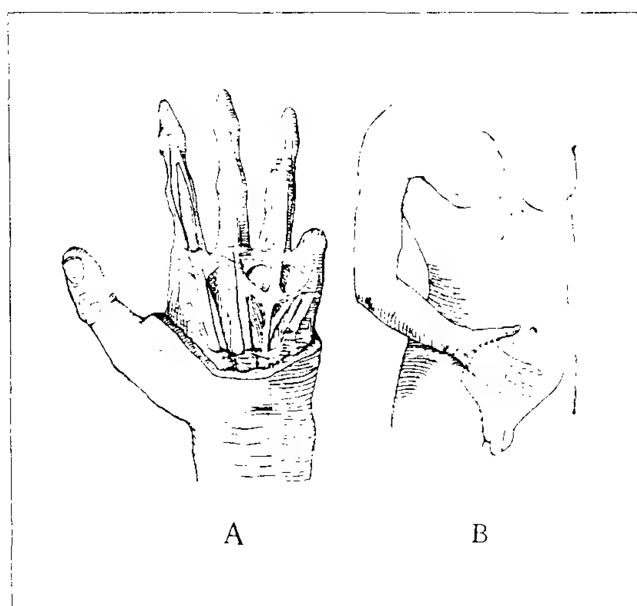


图 1
A—伤口清创以后；B—埋入袋状皮瓣内

【术中注意要点】

(1)全手皮肤套状撕脱伤应把拇指粗隆，第2～5指末节指骨予以截除。

(2)为了防止术中术后出血，把伤手置于深筋膜以浅，不宜于作皮下潜行剥离。

(3)凡手指中节或末节血运正常的手部皮肤套状撕脱，适宜作腹部桥式皮瓣。

【术后处理】

(1)凡腹部皮肤较薄的病员可于术后三周，在皮瓣两侧作延迟，延迟术后两周把皮瓣连同伤手从腹壁切离断蒂，将皮瓣适当修薄后两侧在掌面直接缝合以消灭手部创面，腹部创面作缩小缝合后取中厚皮片移植。术后3～6月根据伤情分期或一期作分指术。

(2)凡腹部皮肤较厚的病员，于术后5～6周沿原切口作T形切开，作皮下剥离，把伤手与腹壁分离，使诸手指周围有少许脂肪组织，并使所有深部组织均有脂肪组织覆盖为原则，取中厚皮片做成指套套入伤指，并形成虎口与指蹼，掌背侧中厚皮片移植加压包扎之。腹部切口直接缝合(图2)。

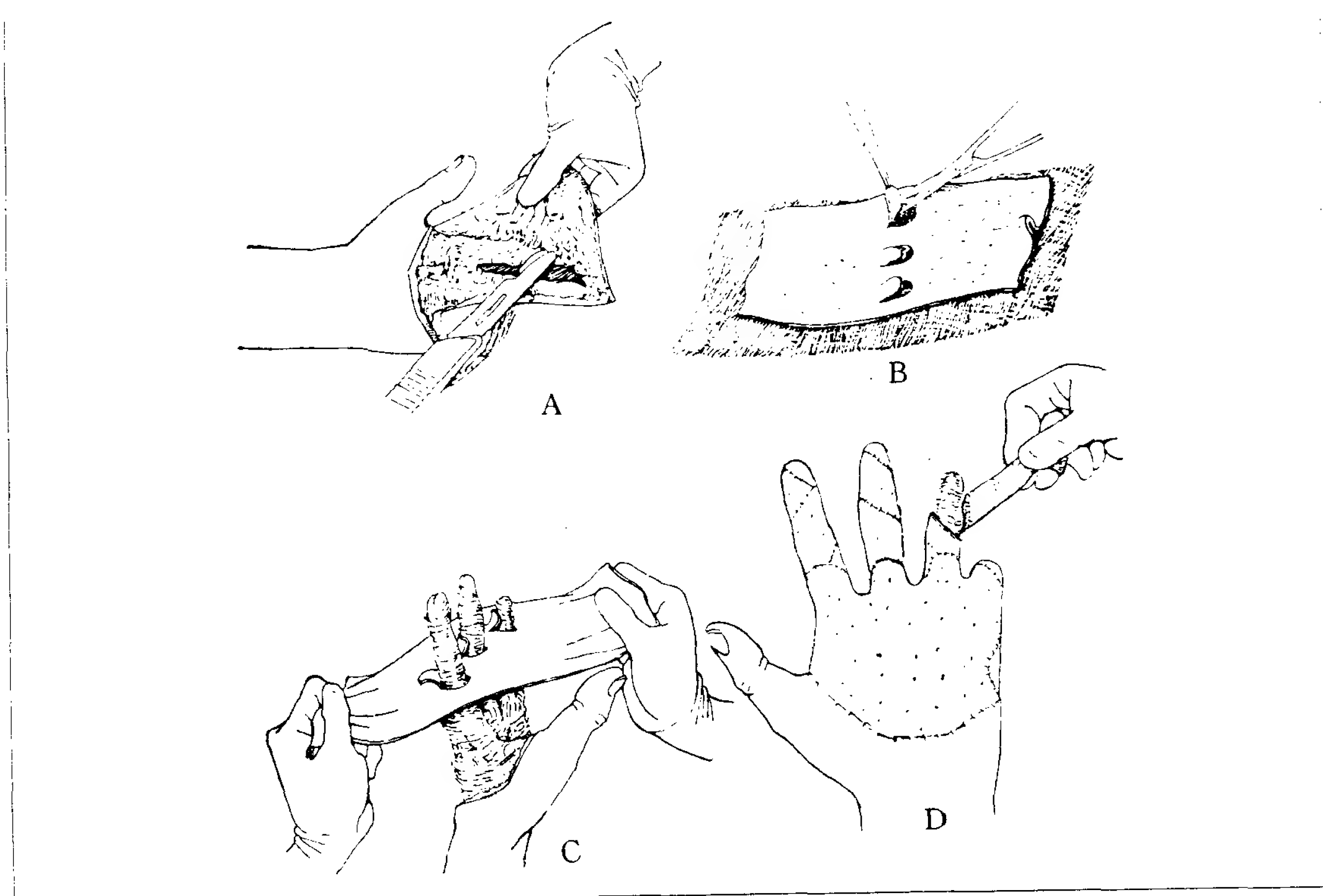


图 2
A—将患手剥出；B—准备皮片；C—皮片套入，形成指蹼同时修复手掌、手背创面
D—以条状皮片做螺旋状缠绕，修复手指创面

12.2.5.2.7 锁骨下或下腹部管状皮瓣移植术 Subclavicular or Abdominal Tubular Flaps Graft

【适应证】

单指皮肤套状撕脱。

【麻　醉】

臂丛神经阻滞麻醉及局部浸润麻醉。

【手术步骤】

以拇指皮肤套状撕脱作锁骨下管状皮瓣为例。

手指清创后，量取对侧拇指近节皮肤周径及伤指长度后，于对侧锁骨下设计一以周径为蒂宽及指长为高度的皮瓣，从深筋膜以浅掀起皮瓣并尽量修薄皮瓣以接近手指皮肤的厚度，彻底止血，然后把皮瓣卷成管状，皮管的蒂部采用对合褥式法缝合以消灭创面。最后将伤指套入皮管内缝合创缘，创面包扎后把伤肢用宽胶布与躯体作固定即可（图 1）。

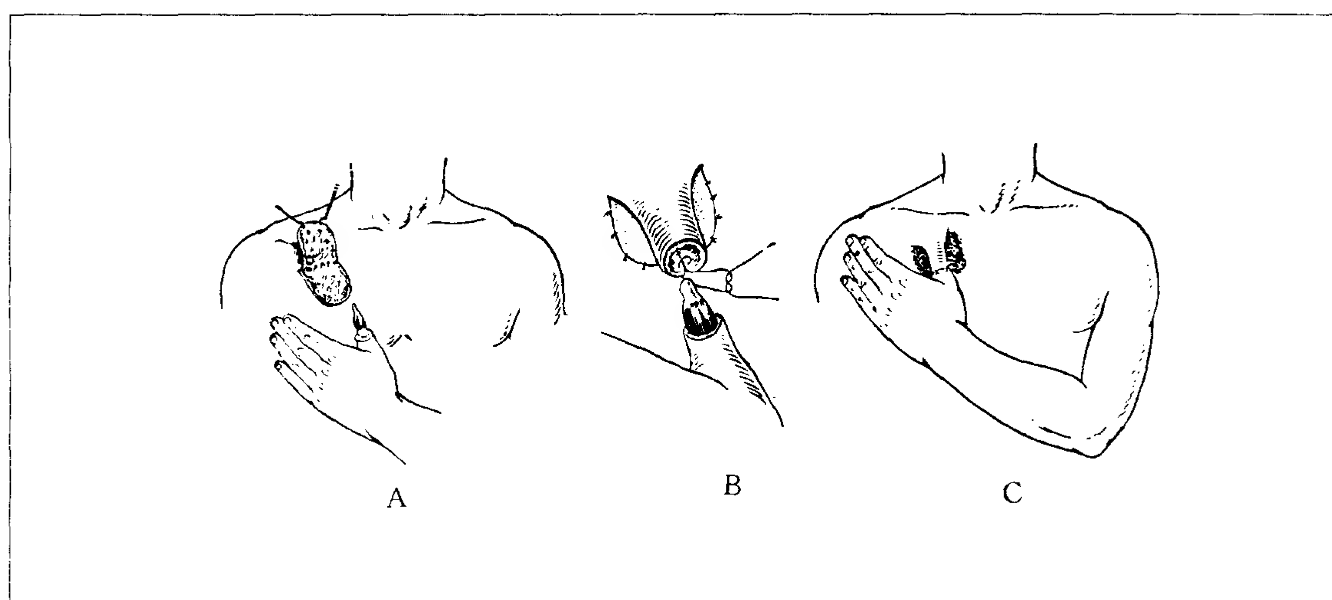


图 1

【术中注意要点】

管状皮瓣也可从下腹部逆行掀起形成。在修薄过程中以不影响皮瓣最远端血流循环为原则，并彻底止血以防术后管内出血。

【术后处理】

于术后 3 周开始做皮管训练，以早日促进侧支循环的建立，待皮管蒂部经橡皮筋阻断血供达 1h 后皮管仍有血液循环时说明皮管与手指已建立循环，可以断蒂（图 2）。

断蒂后 3 月若指体不臃肿，可采用环指尺侧血管神经束岛状皮瓣移位以建立感觉。若指体臃肿，先作修薄修小，适时再作环指尺侧血管神经束岛状皮瓣。

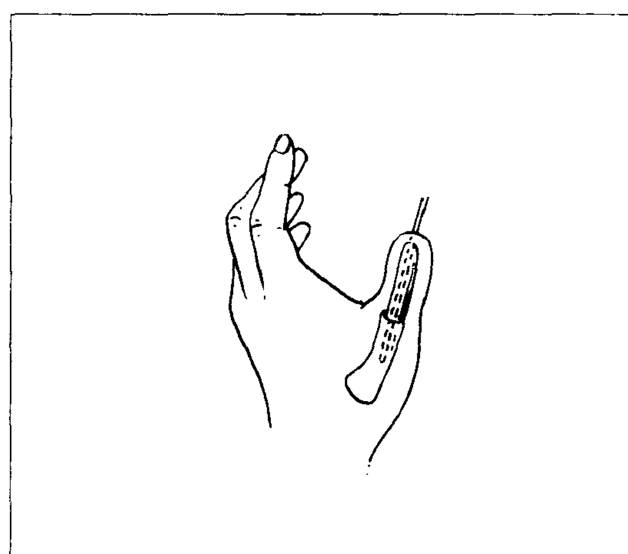


图 2

12.2.5.2.8 剔骨皮瓣移植术

Filleted Flap Graft

【适应证】

凡手掌或手背皮肤缺损并深部组织外露，尚保留有一定血液循环但又难以修复骨与肌腱的连续性，预计该指将丧失功能时，将伤指自背侧或掌侧纵形切开，剔除指骨及肌腱，把皮瓣覆盖创面。

【麻　醉】

臂丛神经阻滞麻醉。

【手术方法】

作彻底清创后，对远端有一定血液循环，但又难以修复和重建的伤指，根据伤情及创面所在位置，于背侧或掌侧作纵形切开，先将指骨剔除，并将肌腱切除，切除指端指甲，然后把皮瓣翻转覆盖创面(图 1)。

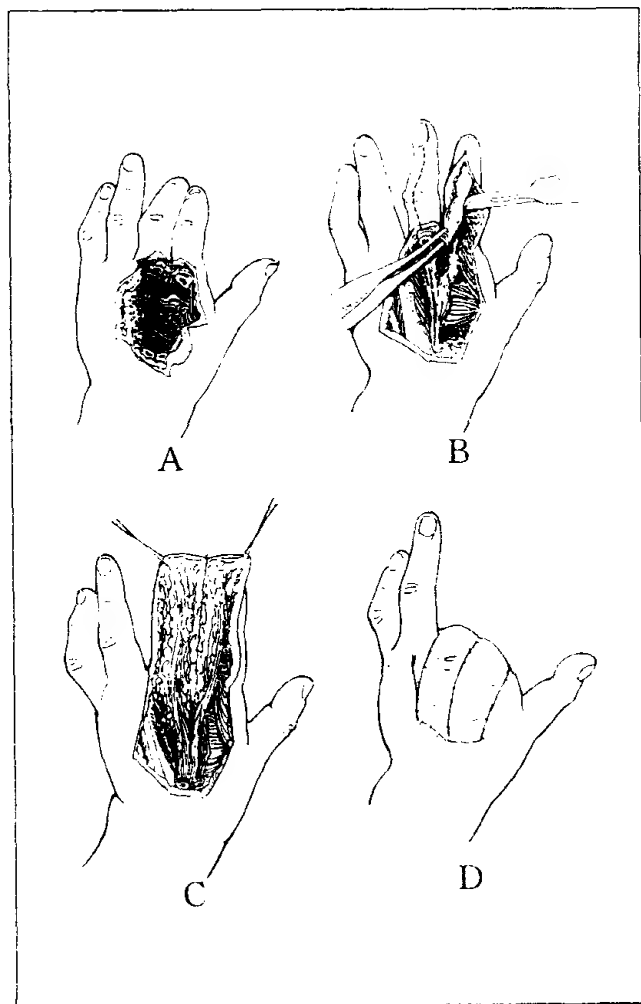


图 1

12.2.5.3 带血管蒂的岛状皮瓣

Vascular Pedicled Island Flap

以知名血管为蒂，设计并掀起皮瓣，近端或远端不断蒂，并以此血管为蒂向邻近旋转移植覆盖创面称岛状皮瓣。手外科常用的带血管蒂岛状皮瓣有：食指背侧岛状皮瓣、掌背动脉岛状皮瓣、带指固有动脉及神经的岛状皮瓣、骨间背侧动脉岛状皮瓣、前臂桡动脉或尺动脉岛状皮瓣、尺侧腕上肢动脉岛状皮瓣及骨间掌侧动脉岛状皮瓣等。这些皮瓣的设计，掀起及转移均有共同点，故不一一陈述，仅介绍食指背侧岛状皮瓣、背侧骨间动脉岛状皮瓣及前臂桡动脉逆行岛状筋膜瓣或皮瓣。

12.2.5.3.1 食指背侧岛状皮瓣移植术

Island Flap From Dorsum of Index Finger

第 2 掌骨桡背侧皮肤的血供主要为第 1 掌背动脉(图 1)。该动脉相当于拇长伸肌腱尺侧缘与第 2 掌骨桡侧缘相交处始发，向远端经掌指关节及近节指骨桡背侧与指固有动脉指背支相互吻合，形成食指近节指背动脉网。

【适应证】

拇指指端，掌背侧及虎口皮肤缺损。

【麻　醉】

臂丛神经阻滞麻醉。

皮瓣切取范围：近端于拇长伸肌腱与第 2 掌骨相交点，远端于近侧指间关节，两侧于侧中线。

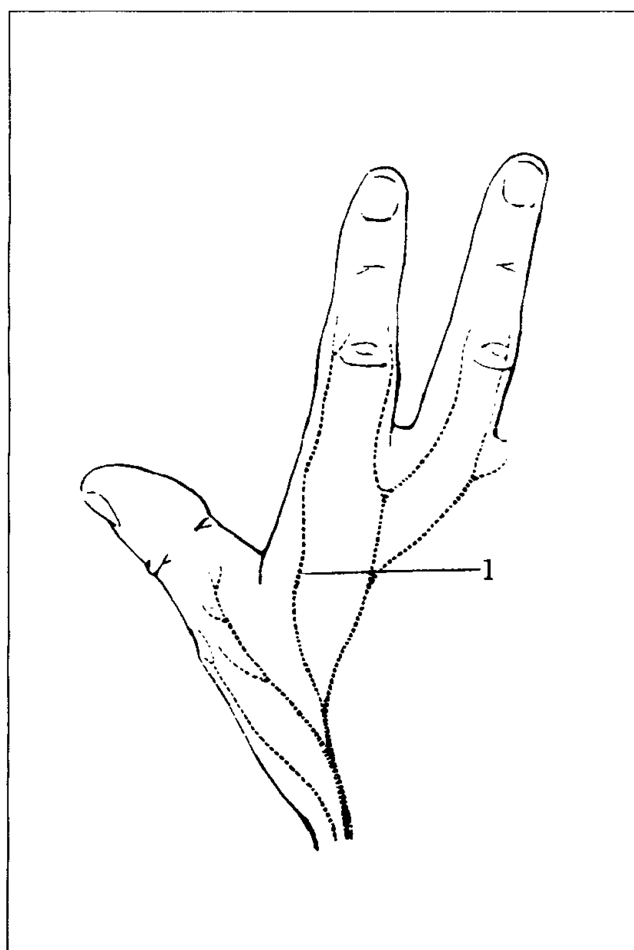


图 1
1—第一掌背动脉

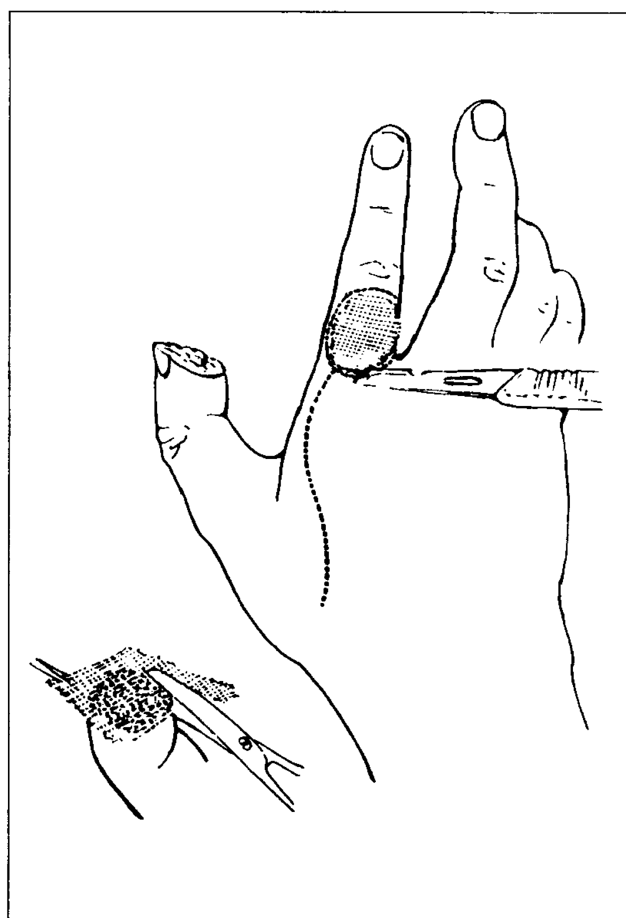


图 2

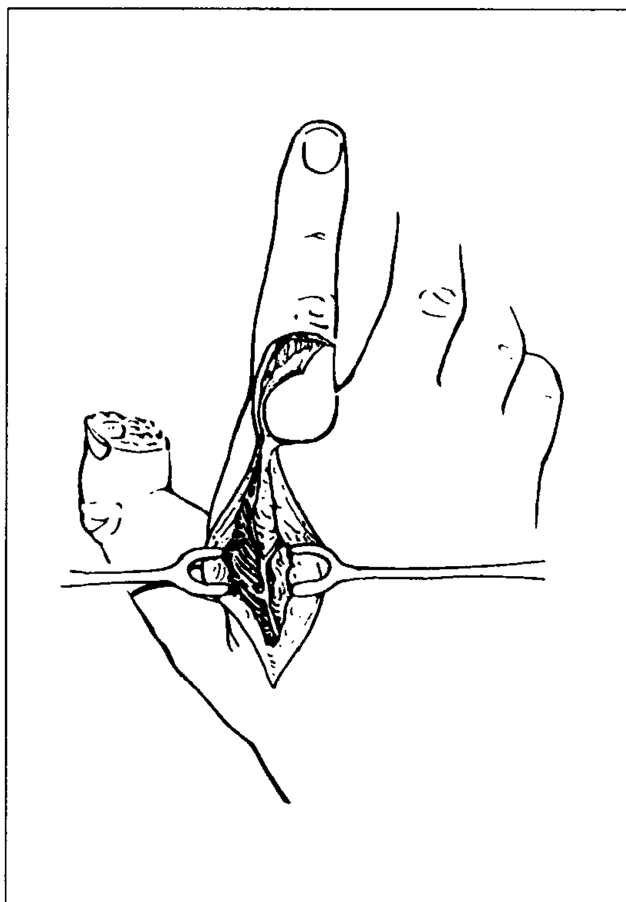


图 3

【手术步骤】

根据创面皮肤缺损面积做一布样，在食指背侧皮瓣切取范围内设计切口(图 2)；于第 2 掌骨桡背侧作 S 形切口，显露第 2 掌骨桡侧的掌背静脉，掌背皮神经及其深部的第 1 掌背动脉(图 3)，并以第 1 掌动脉为轴，作一宽为 1～1.5cm 的筋膜蒂，使浅行静脉及神经包含在内，在第 1 背侧骨间肌浅面将这层筋膜蒂内血管神经一并掀起，然后沿切口于指背掀起皮瓣，使皮瓣连同筋膜蒂向近端游离直至拇长伸肌腱与第 2 掌骨交界处止(图 4)。在创面与筋膜蒂作一皮下较宽的隧道，通过隧道将皮瓣引至创面，皮瓣与创缘作缝合。食指背侧创面用中厚或全厚皮片移植打包加压包扎之(图 5)。

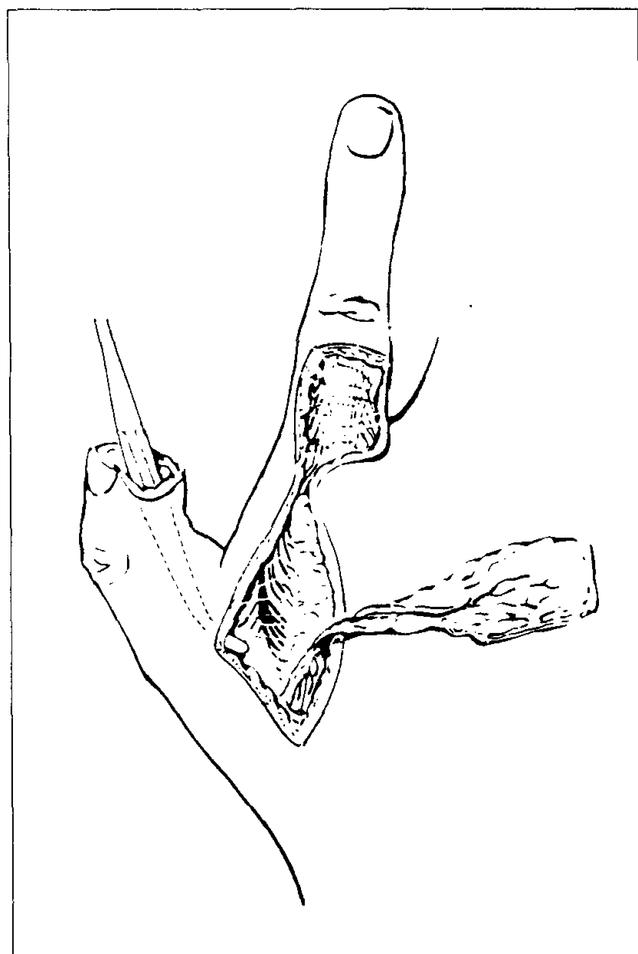


图 4

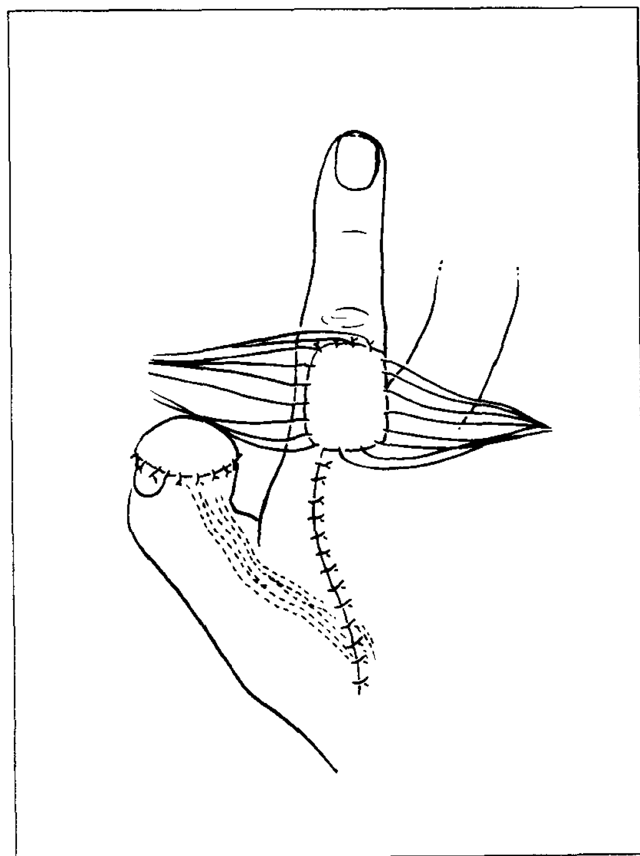


图 5

【术中注意要点】

(1)皮瓣掀起中应保留伸指肌腱的腱周组织。

(2)皮瓣与筋膜蒂通过皮下隧道时操作要轻柔,防止筋膜蒂扭转。

12.2.5.3.2 背侧骨间动脉岛状皮瓣移植术
Posterior Interosseous Island Flap Graft of Forearm

前臂背侧骨间动脉在骨间膜的上缘发自骨间总动脉,有 2 条伴行静脉,经旋后肌和拇长展肌之间下行于前臂背侧伸肌深浅两层之间,起点外径为 1.1~1.8mm,与骨间背神经伴行,继续下行于小指固有伸肌与尺侧腕伸肌之间,途中发出肌支与皮支,这些皮支分布于前臂前侧近端 1/2 至远端 1/3 部位.该动脉终末于尺骨茎突上 2.5cm 与掌侧骨间动脉背侧支吻合。背侧骨间动脉的体表投影为肱骨外上髁至尺骨茎突连线。

【麻　醉】

臂丛神经阻滞麻醉。

【手术步骤】

于肱骨外上髁至尺骨茎突桡侧画一连线为皮瓣血管蒂轴线,尺骨茎突上2.5cm处为皮瓣旋转轴,量取手部创面布样及旋转轴至创面近侧缘的距离为皮瓣血管蒂长度.于旋转轴近端在皮瓣轴线上量出血管蒂长度以标记点,在该点以近按布样设计皮瓣切口(图1)。沿轴线首先作蒂部切口,在尺侧腕伸肌与小指固有伸肌肌间隙处切开深筋膜,向两侧作锐性剥离,分离出背侧骨间血管及附着的脂肪筋膜间隔(图 2),按设计切开皮瓣近侧及两侧于深筋膜下锐性分离,皮瓣边缘与深筋膜间断缝合几针以防分离(图 3),保护深筋膜下肌间隙血管,结扎肌支,从背侧骨间动

脉深层分离出该血管达皮瓣近端，用阻血夹阻断该动脉之近端观察皮瓣血液循环，确认皮瓣血供良好后切断结扎近端血管，将皮瓣连同血管逆行掀起达旋转轴点，在该点与创面之捷径处作皮下隧道或切开皮肤（图 4），将皮瓣转至手部创面并予以缝合（图 5），供区创面可直接缝合或取中厚皮片移植打包加压包扎（图 6）。

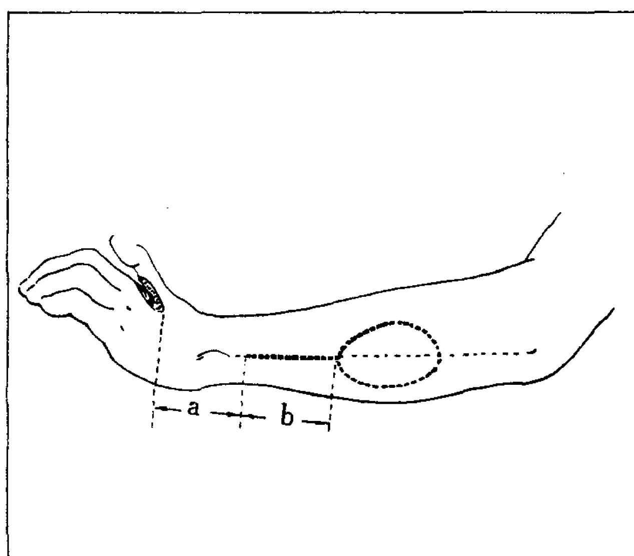


图 1

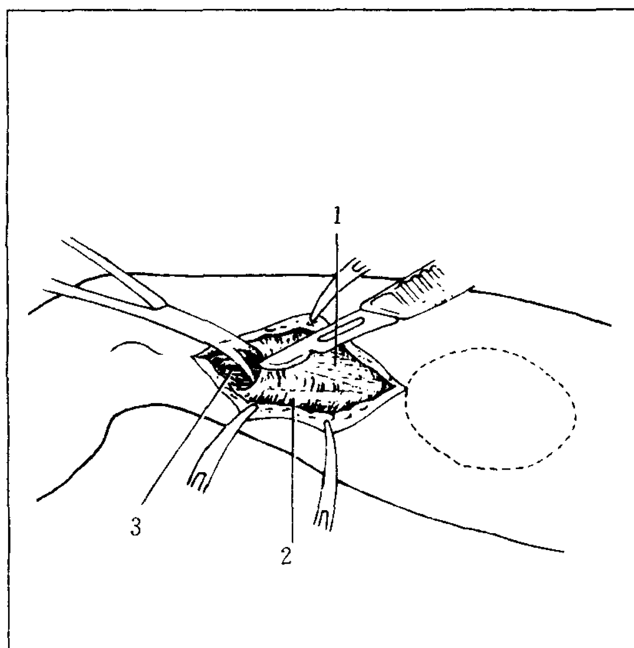


图 2

1—小指固有伸肌；2—尺侧伸腕肌；

3—骨间背侧动脉

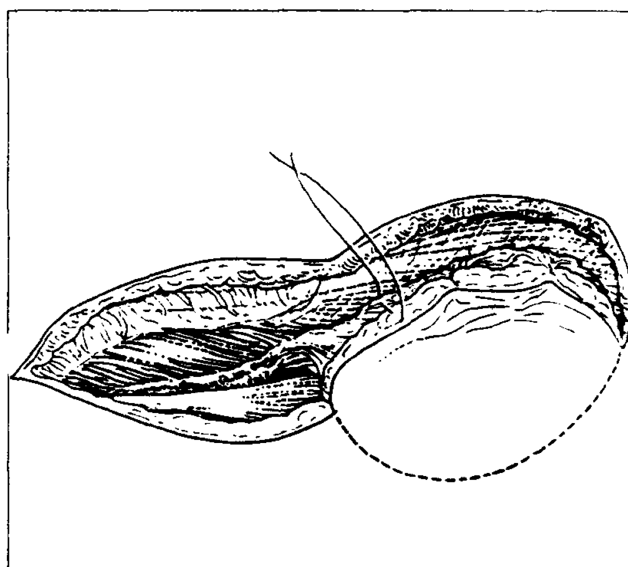


图 3

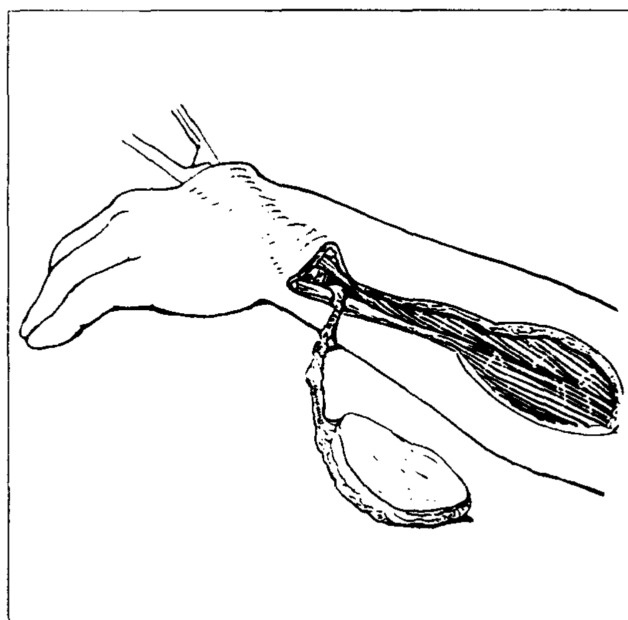


图 4

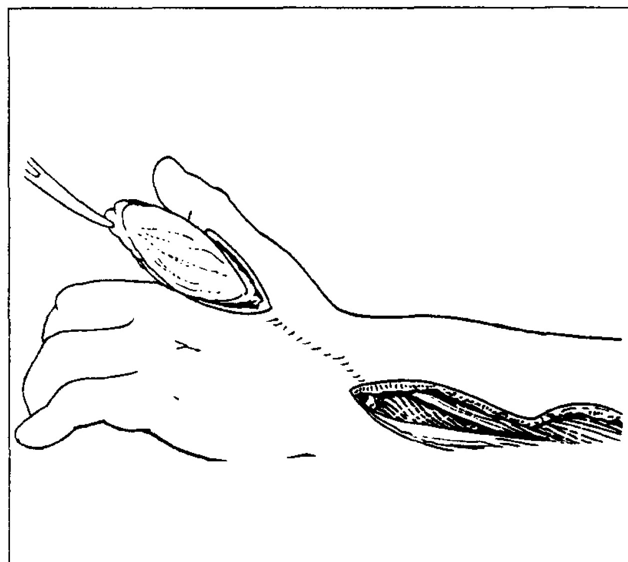


图 5

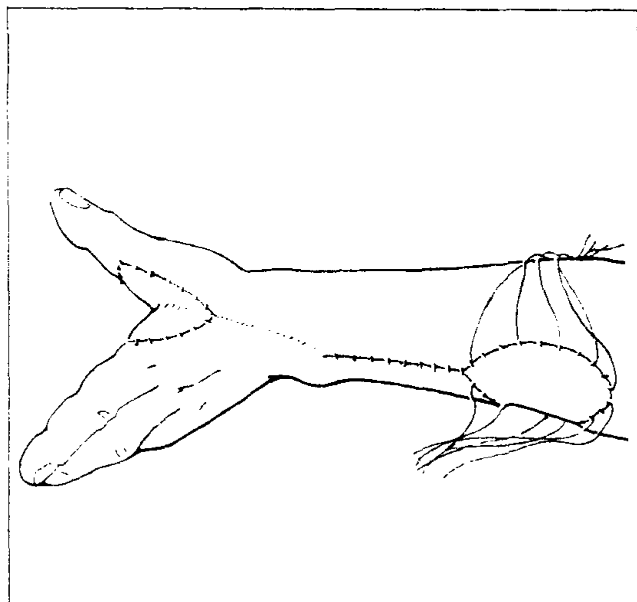


图 6

【术中注意要点】

(1)血管蒂旋转轴应位于尺骨茎突上2.5cm处,向远端游离血管时不准超越此点,并见到背侧与掌侧骨间动脉交通吻合支止。

(2)在游离近端血管时,注意保护从旋后肌下缘穿出的桡神经深支。

12.2.5.3.3 前臂桡动脉逆行岛状(筋膜)皮瓣移植术 Reverse Radial Forearm Island Flap Graft

前臂桡侧皮肤的主要血供来自桡动脉及其皮支。桡动脉在前臂发出约14支皮支,多起自该动脉的内外侧。分浅段及深段两组,前者约10支并有粗大的皮支,多在桡骨茎突上5cm处桡动脉外侧处分布,也是桡动脉皮瓣的主要皮支。该皮瓣的静脉有桡动脉的伴行静脉及头静脉,伴行静脉为本皮瓣的主要回流静脉血管。皮瓣内有桡神经浅支和前臂外侧皮神经。

【适应证】

因急症创伤导致手背手掌皮肤缺损并深部组织外露采用其皮瓣难以闭合创面时,可采用前臂桡动脉逆行岛状筋膜瓣或皮瓣覆盖。

【麻 醉】

臂丛神经阻滞麻醉。

【手术方法】

以手掌皮肤缺损为例。

(1)皮瓣设计:以近侧腕横纹与桡动脉交点为旋转轴心,以手近侧创缘至轴心的距离为血管蒂部长度,以此点沿桡动脉轴线向近端量出血管蒂长度,然后在其近端以桡动脉轴线为中心设计所需皮瓣。

(2)皮瓣切取:在已设计好的皮瓣远侧缘至桡动脉与腕纹交点之间作S形切口(图1),在肱桡肌与桡侧腕屈肌肌间隙内找到桡动静脉,保护分开皮瓣的肌间隙血管,切断结扎与皮瓣无关的分支,将桡动静脉从深层分离,沿皮瓣设计切口切开皮肤直达深筋膜,并从两侧深筋膜下掀起皮瓣(图2),向桡血管靠拢,并切断结扎头静脉,最后把皮瓣下桡动静脉从深层分离(图3),经皮瓣近端将该血管用血管夹阻断,观察皮瓣血液循环,如果正常,于高位切断结扎桡血管,使血管连同皮瓣一并向远端掀起(图4)。在腕部切口与掌侧创缘间作一弧形切口并分离两侧皮下,以旋转轴心为中心把皮瓣连同血管蒂呈180°逆转到掌侧创面,把血管埋入皮下缝合皮肤,前臂创面取中厚皮片移植打包加压所扎之(图5)。

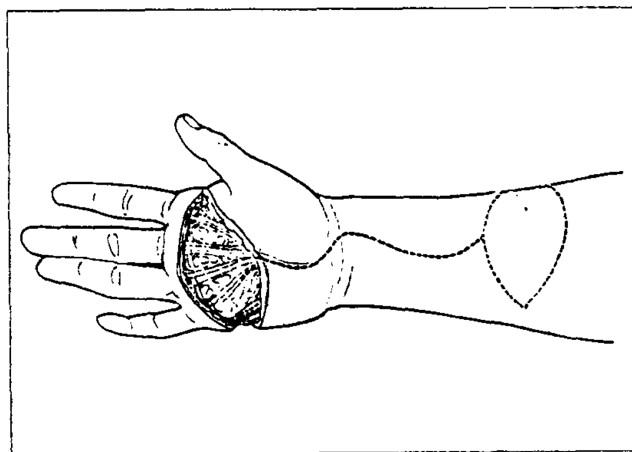


图 1

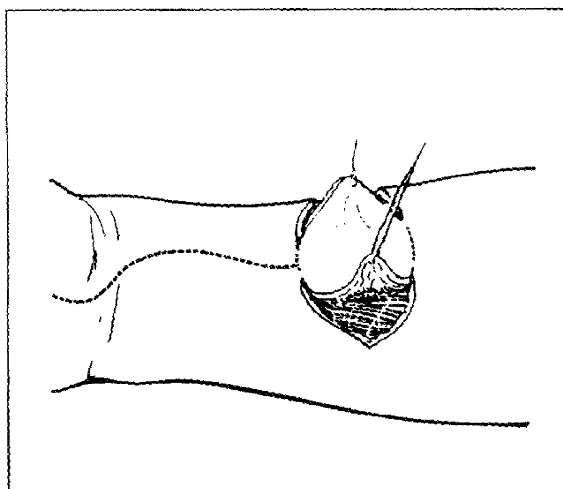


图 2

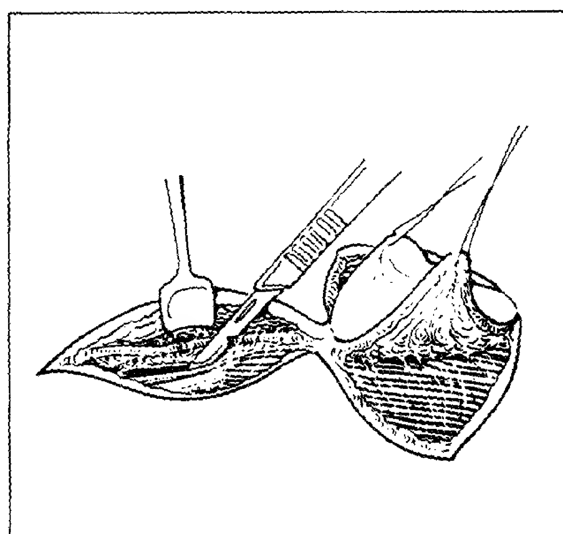


图 3

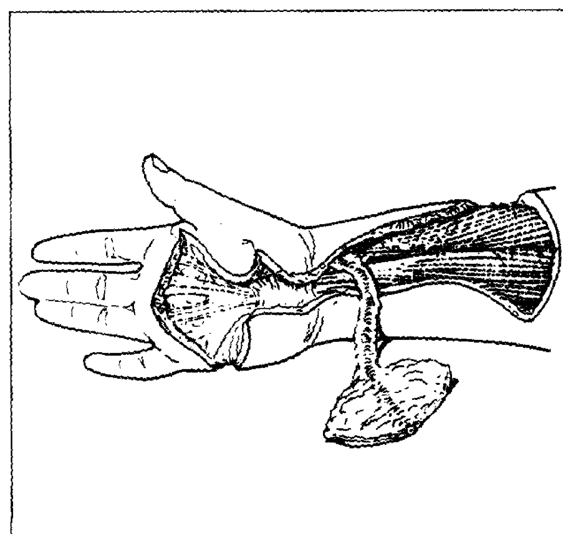


图 4

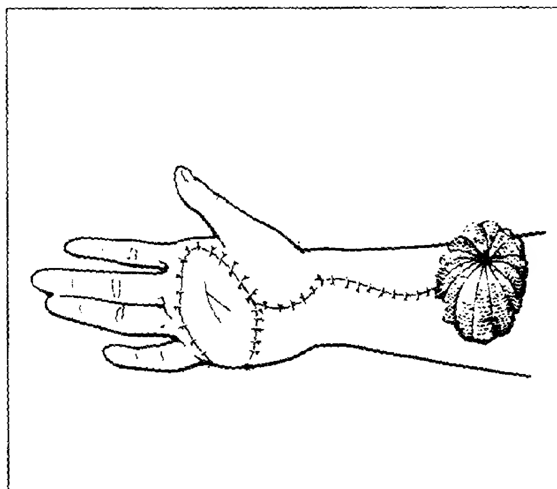


图 5

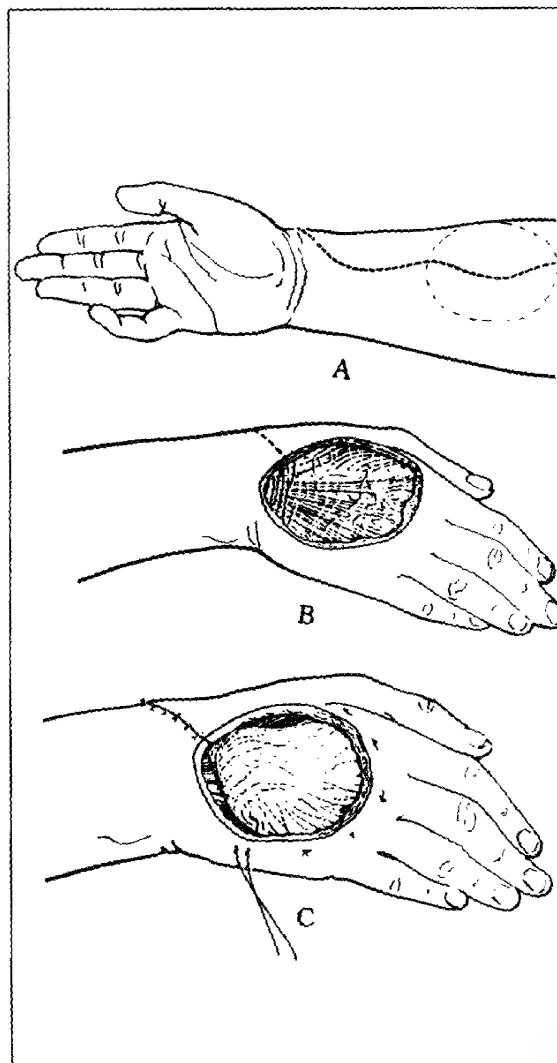


图 6

A—切口设计；B—手部深部组织外露的创面；
C—筋膜瓣倒转后修复创面

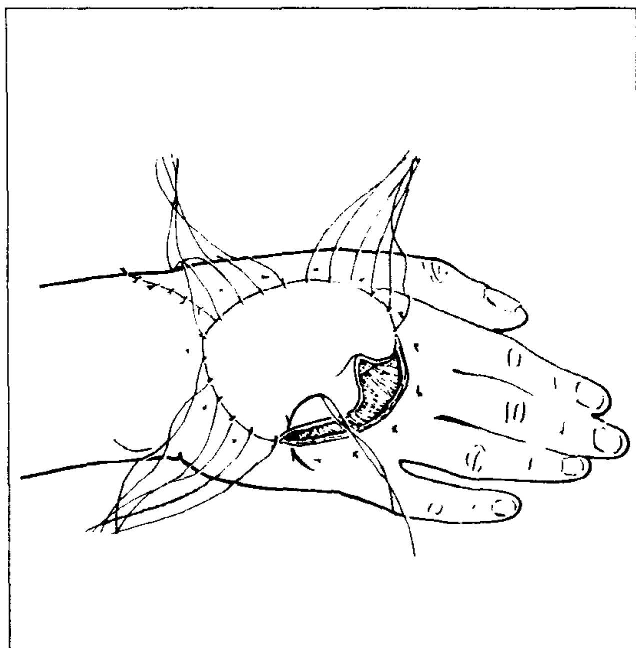


图 7

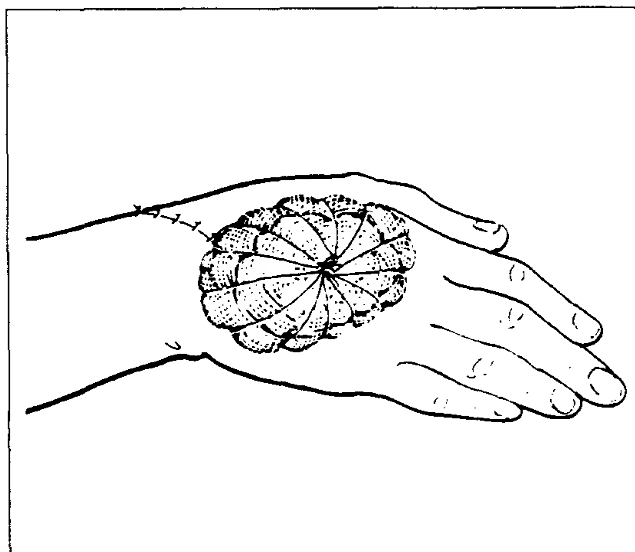


图 8

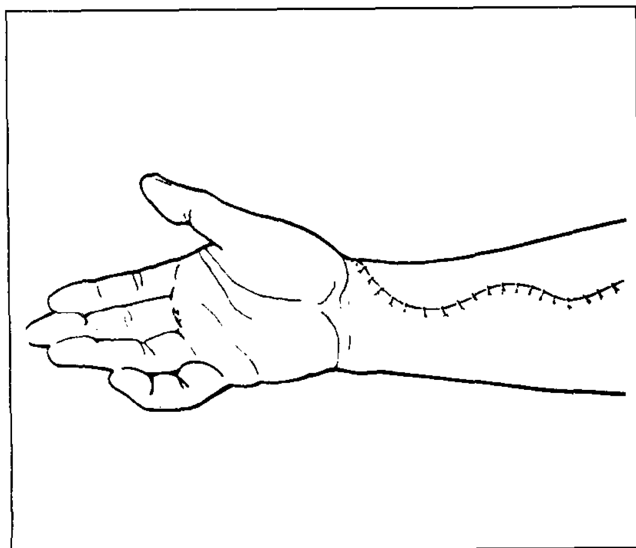


图 9

前臂桡动脉逆行岛状筋膜的切取(图6):筋膜瓣的设计与前臂桡动脉逆行岛状皮瓣相同,切取也相似,唯一不同仅两处:①筋膜瓣的皮肤切口自腕横纹至皮瓣顶点切开,在真皮下保留1～2mm厚的脂肪作潜行锐剥离直至筋膜瓣设计的边缘,再切开筋膜自深筋膜深层掀起筋膜与血管;②将筋膜瓣通过皮下隧道或皮肤切口呈180°逆转到手部创面与周围软组织间断缝合固定数针(图7),取中厚皮片移植加压包扎,前臂切口直接缝合(图8,图9)。

【术中注意要点】

(1)游离桡血管时,动作轻柔勿损伤动脉及两侧伴行静脉,并携带部分血管周围组织。

(2)保护与皮瓣及筋膜瓣相连的肌间隙血管。

(3)切取筋膜瓣时,于真皮下一定要保留一层1～2mm厚的脂肪,尤其当接近筋膜边缘时保留略厚些。

(4)血管蒂逆转时摆设要顺,防止折叠,扭转,避免张力。

(5)在筋膜瓣上行皮片移植加压包扎时,打包的力要适宜,不宜过大,否则将影响筋膜瓣血液循环。

12.2.5.4 吻合血管的游离皮瓣

手部新鲜创面并深部组织外露,难以采用上述几种方法覆盖创面,或预计覆盖不良者及其他种种原因需要用吻合血管的游离皮瓣移植时,可采用吻合血管的游离皮瓣法。

游离皮瓣的选择:凡覆盖手部的皮瓣要求偏薄,尽量避免术后修整,使皮纹色泽接近,血供丰富,皮瓣内有感觉神经为原则。身体各部位可供切取的游离皮瓣不少,但适宜覆盖手部创面,又要达到上述要求,可供的皮

瓣就不多了。根据作者习惯，常采用以下几种：足底内侧皮瓣，足背皮瓣、小腿内侧皮瓣、跟外侧或腓动脉皮瓣、趾蹼皮瓣、𧿹趾趾腹皮瓣、上臂内侧皮瓣等。本节仅介绍足底内侧皮瓣、𧿹趾趾腹皮瓣、足外侧皮瓣及足背皮瓣。其他皮瓣应根据其血管蒂的发出及走向作类似解剖分离移植之。

12.2.5.4.1 足底内侧皮瓣移植术 Medial Plantar Skin Flap Graft

足底内侧皮瓣是以胫后动脉的分支足底内侧动脉提供血供的足心组织瓣。足心是非负重区，皮肤质地好，是修复手掌皮肤缺损的理想供皮区。

胫后动脉在内踝后经跖管入足底，在𧿹展肌起点深面分为跖内、外侧动脉。足底内侧动脉在𧿹展肌起始不远即发出深支，于𧿹展肌深面前行与足底动脉弓的分支吻合。其深支在行程中不断发出皮支，分布于足底内侧皮肤。伴行静脉是皮瓣的回流静脉，皮瓣的神经由胫后神经发出的足底内侧皮神经。

【麻　醉】

硬脊膜外阻滞或蛛网膜下腔麻醉。

【手术步骤】

以修复手掌侧皮肤缺损为例。

于内踝最高点下方 3.5cm 至第 1 跖骨头画一连线为皮瓣的轴线，按手掌皮肤缺损面积的布样在足底轴线两侧画出皮瓣范围（图 1）。于内踝后方切口皮肤，解剖分离胫后动静脉及神经（图 2），切断结扎无关分支直至动脉分叉处，沿足底内侧神经之轴线切开皮瓣近侧缘及部分𧿹展肌，沿足底内侧动脉走向自足底深部分离该动脉，并保护由深支发出走向皮瓣的分支，于深筋膜下掀起皮瓣（图 3），并使足底内侧皮神经完好。此时，除胫后动静脉及足底内侧皮神经相连外皮瓣已完全游离。

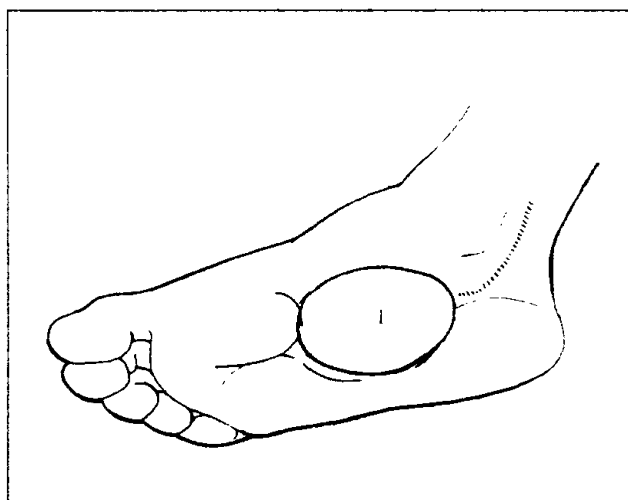


图 1

1—13cm×8cm

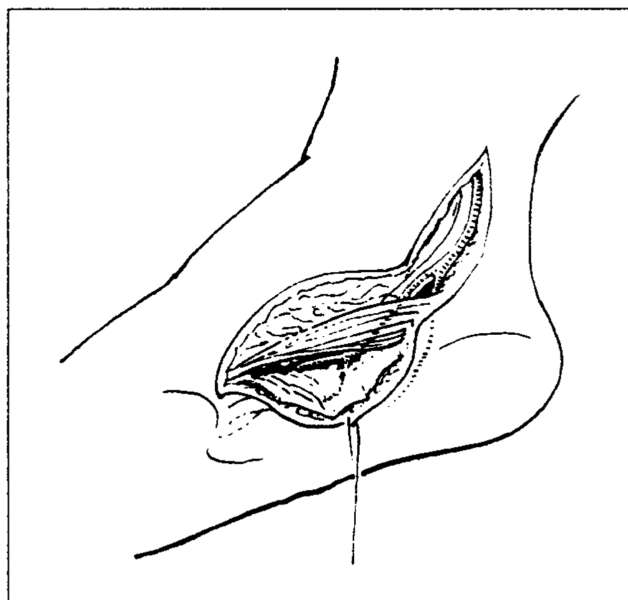


图 2

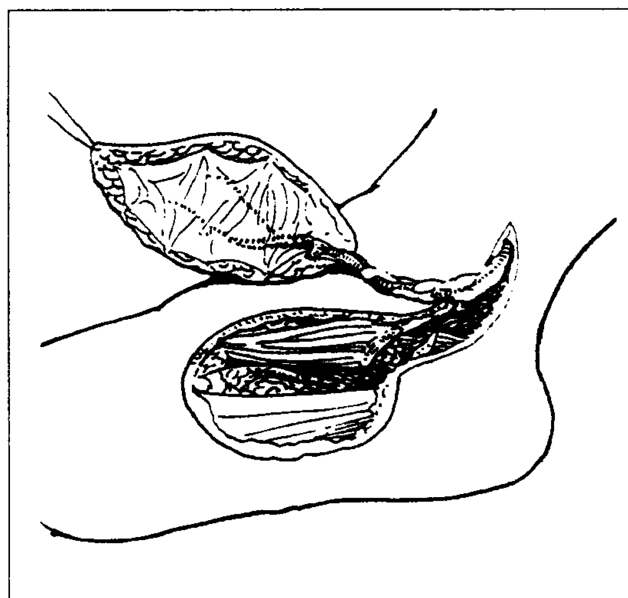


图 3

受区创面经清创，于鼻烟窝处找到头静脉及深部的桡动脉，与创缘间贯通皮下隧道，在掌侧创缘近端找到一皮神经。受区可接受皮瓣移植。令供区手术者根据创缘与鼻烟窝间皮下隧道的距离为胫后血管蒂之长度，经分离已达足够长度时即可断蒂，把皮瓣移至受区。经调整放置的位置后，先把皮瓣与手掌创缘简单缝合足数针，把胫后血管蒂通过皮下隧道引致鼻烟窝处，胫后动脉的伴行静脉与头静脉行端端吻合，胫后动脉与桡动脉行端端或端侧吻合(图 4)，以重建皮瓣的血液循环。把足底内侧皮神经与手掌近端皮神经行束膜缝合，最后皮瓣与掌侧皮肤缝合，留观察窗包扎术毕。供区创面取中厚或全厚皮片移植打包加压包扎之。

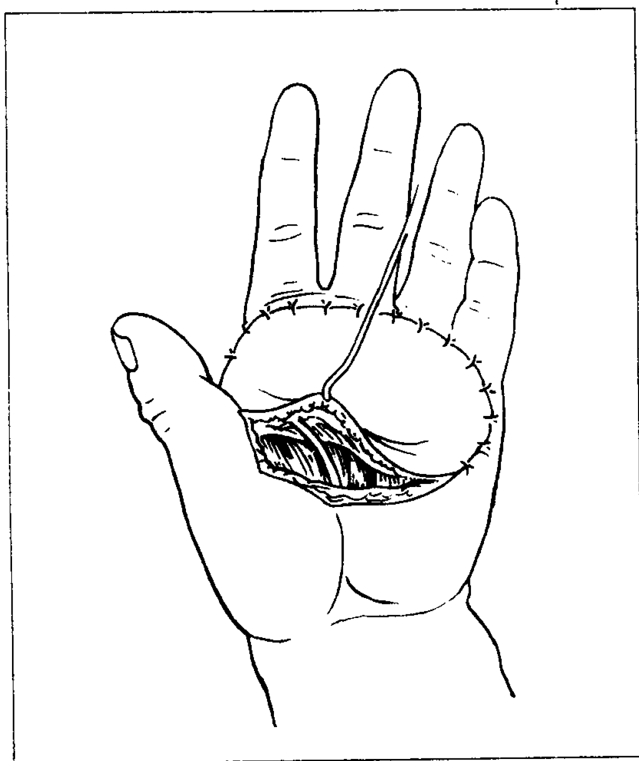


图 4

【术中注意要点】

(1)术前用超声多普勒血流量仪检测病人胫后动脉及胫前动脉是否存在，凡其中任何一动脉缺如，皮瓣不宜切取。

(2)皮瓣的设计不能超过负重区，故皮瓣切取面积受到限制。

(3)皮瓣内的神经、血管要小心保护，通过皮下隧道时防止扭结。

(4)手部创面及皮瓣内出血点要彻底止血，以防术后血肿形成。

12.2.5.4.2 踇趾趾腹皮瓣移植术

Free Pulp Flap Graft of Great Toe

踇趾趾腹皮瓣是以踇趾腓侧趾底动静脉及趾神经为蒂的踇趾趾腹腓侧面与趾腹部的皮肤瓣。踇趾腓侧趾底动脉及其与相伴的静脉来自足底外侧动脉的第 1 跖骨底动脉。第 1 跖骨底动脉于跖横韧带下通过经趾总动脉后发出两分支，一支为踇趾腓侧趾底动脉，另一支为第 2 趾胫侧趾底动脉。踇趾腓侧趾神经与动脉相伴，切取十分方便。踇趾趾腹皮瓣的静脉主要位于与动脉走向大致相应的皮下静脉，其在趾底呈网状没有明确主干，切取时要小心注意保护趾腹部皮下的静脉并尽量向近端游离，以保护与受区静脉吻接。

【适应证】

主要适应于拇指指腹的新鲜或陈旧缺损。它具有外形接近拇指指腹，感觉真实，皮肤质地佳，是拇指指腹缺损理想的供区。

【麻醉】

硬脊膜外阻滞或蛛网膜下腔及臂丛神经阻滞麻醉。

【手术步骤】

伤手拇指经清创，向近端尺侧创缘作延长切口，找到拇指尺侧指固有动脉、神经及相应的掌侧皮下静脉，认定受区能接受皮瓣的动脉、静脉及神经缝接后，根据拇指指腹缺损面积及形状，于同侧踇趾设计皮瓣，使踇趾腓侧趾底动脉、静脉包含在内。先于皮瓣近侧作切口，于真皮下由浅入深找出两条较粗的静脉为该皮瓣的回流静脉，并向近端游离之。再于踇趾腓侧设计切口内找到踇趾腓侧趾底动脉及神经，向近端延长切口，一直沿该血管神经追朔到跖横韧带的第 1 跖骨底动脉并将以上血管神经予以游离。然后按皮瓣设计切口

由远至近由胫侧向腓侧于趾腹深层掀起皮瓣。此时除动脉、静脉及神经相连外，皮瓣已游离且血液循环正常，并根据受指动脉、静脉及神经情况可选择断蒂。把皮瓣移于拇指指腹，缝合固定数针后与拇指的神经、动脉及静脉进行缝合以重建皮瓣的血液循环及感觉，最后缝合皮肤。供趾创面取全厚皮片移植打包加压包扎(图 1～图 5)。

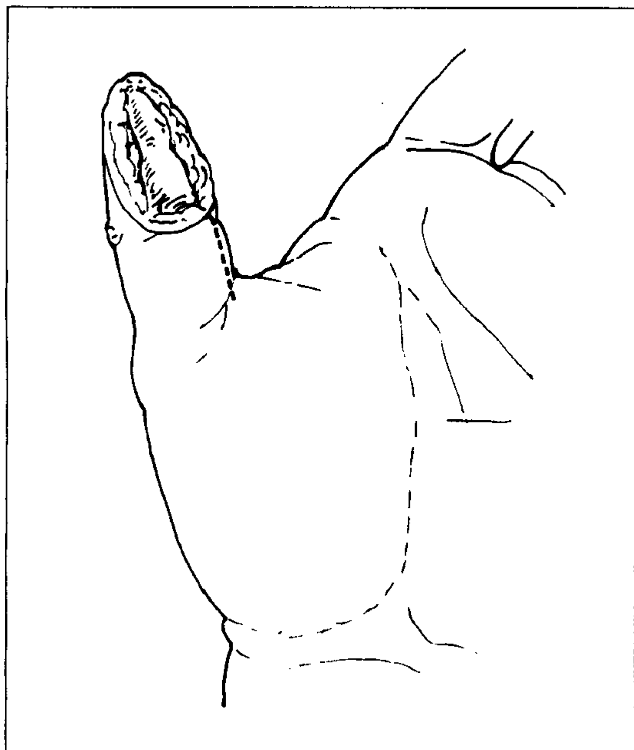


图 1

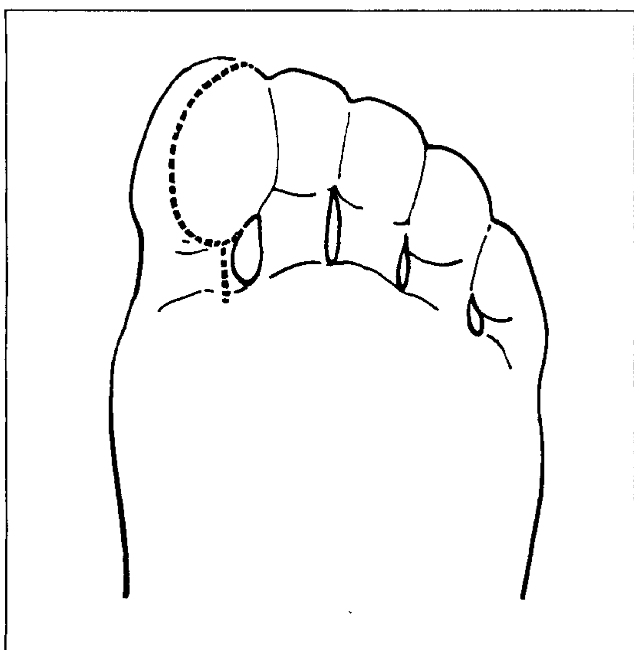


图 2

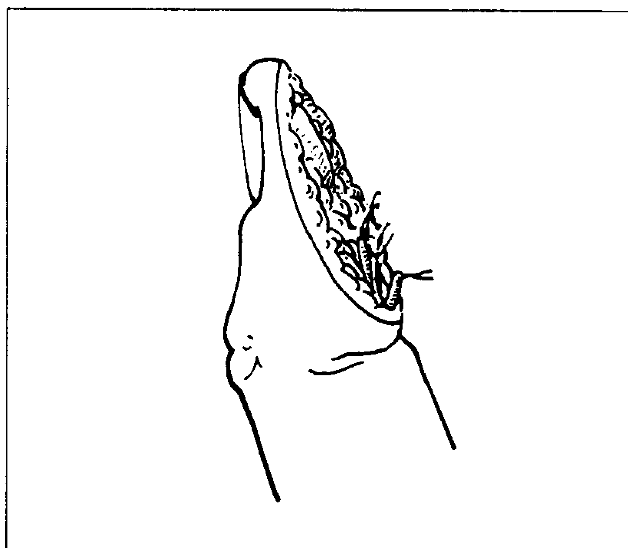


图 3

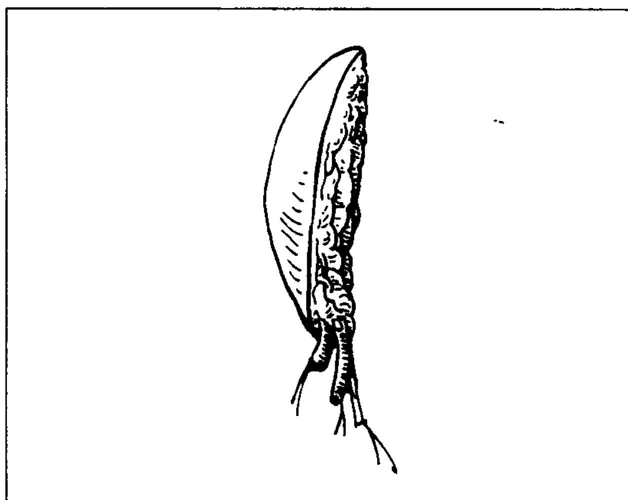


图 4

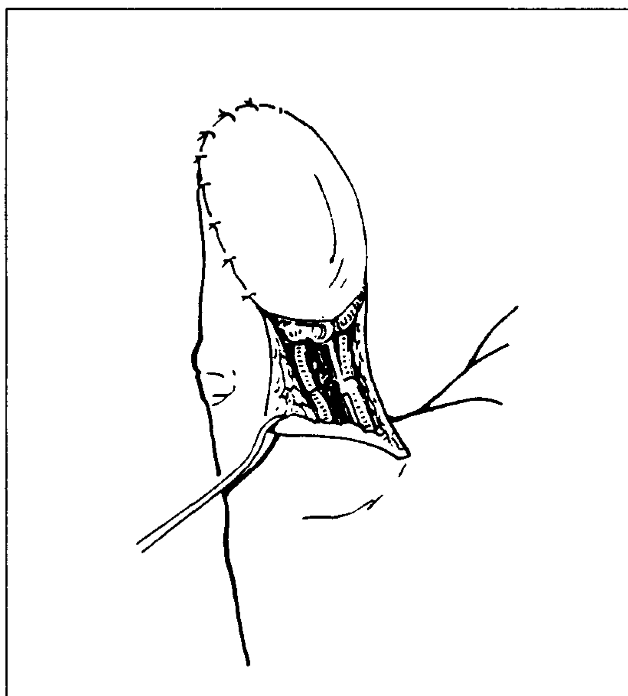


图 5

【术中注意要点】

(1)本皮瓣的解剖游离关键在于分离保护静脉，由于趾底静脉位于跖侧，位置浅，管壁薄，口径细，所以要倍加小心。

(2)皮瓣腓侧有一皮肤隆起的嵴，铺设时要注意方向，避免置于指腹中央。

(3)动脉需要向近端延长时，可切断跖横韧带沿第一跖骨底动脉分离于高位切断即可。

(4)皮瓣从趾底掀起，在趾骨上要保留一层脂肪，以利接受皮片移植。

(5)皮瓣移植后应先缝接神经，再吻接动脉，最后吻接静脉，使1次缝接成功。

12.2.5.4.3 足外侧皮瓣移植术

Dorso- Lateral Flap Graft of Foot

足外侧皮瓣的轴心动脉是腓动脉穿支，当腓动脉穿支细小或缺如时则为跗外侧动脉，有时跟外侧动脉(来自胫后动脉)也参与皮瓣后方血供，但很少以此动脉为蒂进行移植。足外侧皮瓣的血流静脉为腓动脉穿支的伴行静脉及小隐静脉。足背外侧皮神经是该皮瓣的感觉神经。以上动脉、静脉、神经使该皮瓣成为一次修复手部小面积皮肤缺损的理想供区。

足外侧皮瓣切取范围：上界为足背外侧1/3，下界为足外侧缘，前界为达第五跖骨结节，后界达外踝与跟腱连线的中点。本皮瓣切取范围较小为其不足。

【适应证】

手背、手掌及虎口部分皮肤缺损。

【麻　醉】

硬脊膜外阻滞或蛛网膜下腔麻醉，手部选臂丛神经阻滞麻醉。

【手术步骤】

手部创面经清创，量取布样，于外踝下前方画出皮瓣范围，血管蒂相当于外踝前1/3下方，切开前界及后界皮瓣切口，分离保护小隐静脉，沿前界皮瓣于趾短伸肌表面掀起，向后即可见到腓动脉、腓静脉之穿支，并略向该血管近端分离。凡未见腓动静脉穿支时，可于第五跖骨隆突及骰骨上锐性剥离掀起保护跗外侧动脉进入皮瓣的皮支。然后根据皮瓣的切口全部掀起，并使足背外侧皮神经包含其内，将皮瓣断蒂，移至手部创面，与受区相应之动脉、静脉吻合，修复皮神经，结束手术(图1，图2)。供区取中厚皮片移植加压包扎。

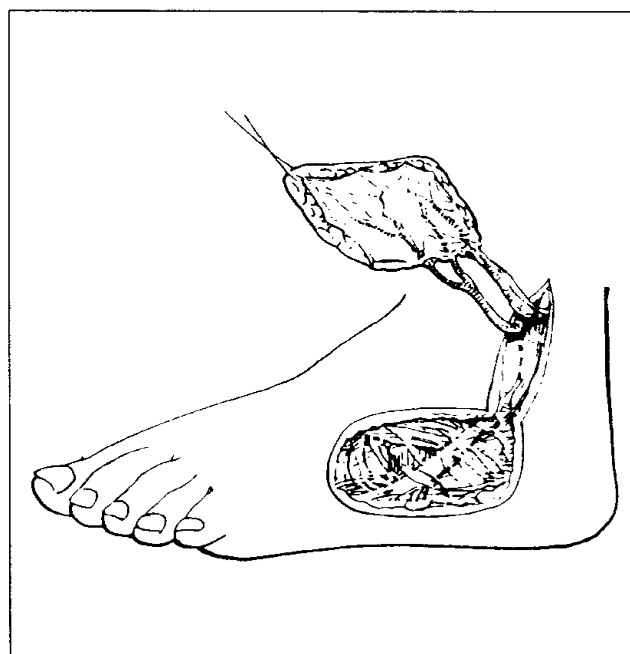


图 1

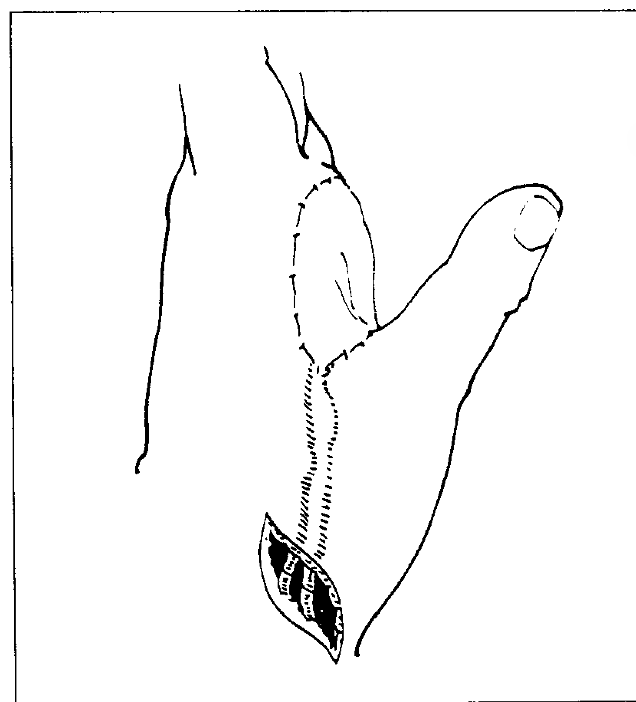


图 2

12.2.5.4.4 足背皮瓣移植术
Dorsalis Pedis Free Flap Graft

足背皮瓣的供血动脉是足背动脉，它来自胫前动脉，向前行经于拇长伸肌与趾长伸肌之间，在拇短伸肌腱的深面达第一、二跖骨间隙近端，分为足底深支和第一跖骨背动脉，足背动脉沿动脉干发出若干皮支，较大的皮支集中在近侧段和远侧段。在距骨头平面向内发出跗内侧动脉，向外发出跗外侧动脉。足背动脉有两条伴行静脉，而大隐静脉是足背皮瓣主要回流静脉。足背的感觉主要有来自腓肠神经的足背内侧和足背外侧皮神经。

足背皮瓣的切取范围：踝前至趾蹼缘，两侧至足背内外侧缘。

【适应证】

凡手背或手掌大面积皮肤缺损伴伸指或屈指肌腱缺损可选用足背皮瓣或带趾长伸肌腱的复合组织瓣移植修复，也可连同拇趾甲皮瓣或第 2、3 趾移植行急症拇、手指再造。

【麻　醉】

硬脊膜外阻滞或蛛网膜下腔麻醉，手部选用臂从神经阻滞麻醉。

【手术步骤】

手部创面经清创，量取皮肤缺损布样，以足背动脉为轴设计皮瓣。先于皮瓣近侧切口内向近端解剖分离足背动脉及大隐静脉，自皮瓣远侧及两侧于深筋膜下掀起皮瓣，向足背动脉靠拢，使大隐静脉包含在内侧皮瓣内，当皮瓣由外向里掀起要注意保护趾长伸肌肌腱之腱周组织，内侧要注意保护拇长伸肌腱之腱周组织，并在拇长伸肌肌腱与趾长伸肌肌腱之间自跗骨上小心锐剥离，使足背动脉及伴行静脉连同皮瓣一并掀起，此时要小心结扎切断足底深支的动静脉，以防出血。此时除足背血管大隐静脉相连外，皮瓣已游离，并根据受区知名动静脉、神经情况对足背动脉大隐静脉作适当游离后断蒂。移至受区。先把皮瓣缘与受区创缘简单缝合数针防止皮瓣滑动，然后缝合静脉、动脉及神经，完成皮瓣的血液循环重建(图 1，图 2)。供区创面取中厚皮片移植之。

在做上述手术前、手术当中，应特别注意：①术前需用超声多普勒血流量仪检测足背动脉是否存在，凡足背动脉缺如或极细者不宜切取该皮瓣。②凡手背或手掌侧伴有伸肌腱及屈肌腱缺损者，在切取掀起皮瓣时可携带 2～3 条趾长伸肌腱，并注意保护腱周组织与皮瓣的连续性，使肌腱保持血供。趾长伸肌腱之远断端可与同侧趾短伸肌腱缝合以保持足趾外形与伸趾功能。③足背皮瓣的生命区位于足背动脉的下段，所以当掀起该段皮瓣时尤要小心，注意保护皮支，在切断结扎穿支时勿过于牵拉皮瓣。④在掀起皮瓣时，如果已切损拇长伸肌肌腱的腱周组织时，应设法把邻近掀起或反转一些筋膜以覆盖肌腱，以便接受皮片移植。

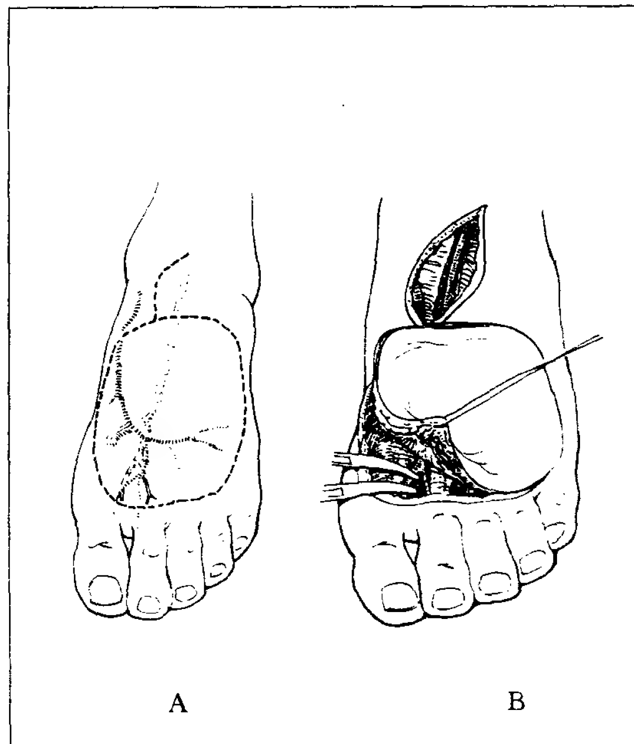


图 1

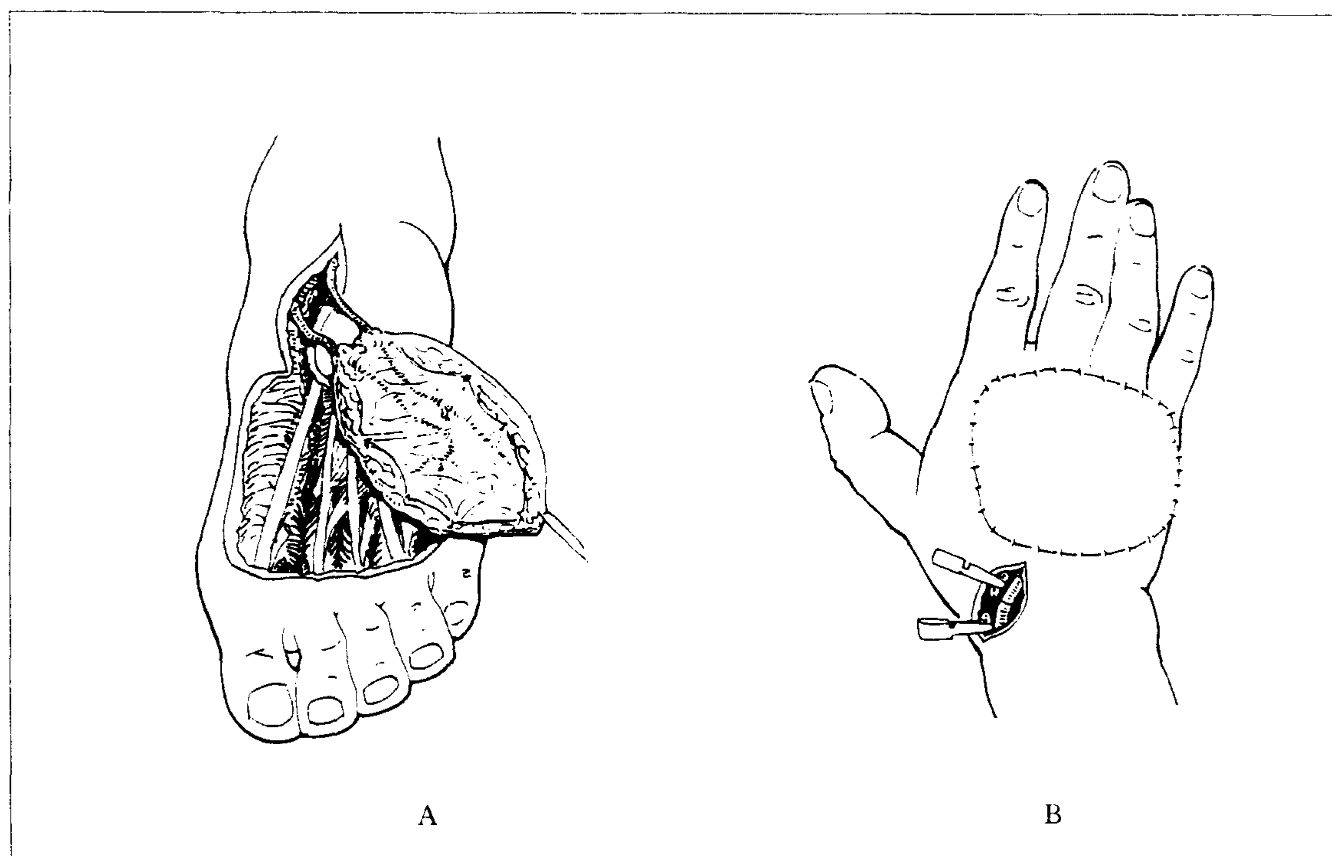


图 2

A—除足背动脉,大隐静脉相连外皮瓣游离;B—吻合血管后修复手背创面

（程国良）

12.3 手部损伤的晚期修复

Late Repair of Hand Injuries

手部损伤在半机械化而非自动控制的操作下,常造成复杂的开放性多种组织损伤,创伤反应重、血液循环影响大、皮肤软组织条件差,使初期一次完全修复困难,因而在早期以解决肢体(手、指)成活为主,同时解决皮肤软组织覆盖,而神经、肌腱、骨骼、关节常因条件欠佳,不能同时修复,留待晚期修复。在某些基层或边远地区,缺乏经专业训练的手外科、显微外科医生,未能得到早期完善的处理,只能留到晚期修复,或者早期虽作处理,因坏死、感染产生合并症、继发性病变,需晚期修复。总的来说,不管原因为何,手创伤后遗畸形主要为皮肤软组织瘢痕挛缩形成畸形、肌肉挛缩、肌腱粘连、关节僵硬、神经瘫痪、骨关节缺损或畸形、肢体(指)残缺等。本节内仅涉及骨折不愈合及缺失、关节强直、伸屈肌腱陈旧性断裂等情况的治疗。

12.3.1 骨折不愈合的手术处理

Operations for Non-Union of Hand Fractures

手部血供丰富,手部骨折除舟状骨外均容易自行愈合,然遇严重创伤导致粉碎性骨折或骨折缺损、外伤形成局部血运不良、骨折移位较大未能复位、骨折固定不良、软组织嵌

入或感染等情况，可导致骨折不愈合。

腕舟骨因解剖学原因，除结节部骨折外，愈合缓慢，其它腕、掌、指骨闭合性骨折，一般都能在4～6周后连接，开放性骨折则需6～10周，晚于此时期则为迟缓愈合，只有在X线片上出现硬化现象才能认为不愈合。对于确定的骨折不愈合，手术治疗是主要治疗。然而，对于因感染所致不愈合必须在炎症愈合后3个月后进行修复手术方为稳妥。对于伤情复杂，周围软组织条件欠佳影响局部血运者，则需作岛状、带蒂或游离皮瓣移植手术改善局部手术后，再进行骨修复手术。

12.3.1.1 腕舟骨不愈合

Non-Union of Carpal Scaphoid

腕舟骨是腕骨中最长的一块，呈长S形，纵向排列在桡侧，远端与远排腕骨、近端与近排腕骨以韧带密切相连，所以摔跌时容易在颈或腰部折断。腕舟骨的营养血管有二个来源，即进入结节部和进入腰部的桡动脉骨营养支。当腰部发生骨折时，近端骨片的血运被切断或大为削弱导致迟缓愈合或不愈合。因而，手术的目的为促进血运、促进愈合、消除剪力。

手术的具体适应证为骨片移位与旋转严重、骨折线处囊状吸收，近端骨片吸收、骨折线增宽者，近端片硬化有缺血性改变者等。

12.3.1.1.1 植骨术

Bone Grafting

【手术步骤】

（1）在解剖鼻烟壶到桡骨远端作纵弧形切口，拇长伸肌拉向背侧，拇短伸肌及拇外展长肌腱钩向掌侧。保护桡浅神经分支及桡动脉。切开鼻烟壶底的关节囊显露骨折线，可见两侧骨片在活动腕关节时相互错动。

（2）钻孔及植骨：钩开骨片，将两端骨质以小骨刮匙搔刮。从结节部纵向钻一隧洞通过骨折线深入近端骨片体内。从桡骨远端背侧或尺骨鹰嘴部取2根骨条及松质骨屑。将骨栓穿入隧洞，其空隙里以松质骨屑充填（图1），逐层缝合关节囊、腱鞘、筋膜与皮肤。手术结束上前臂管型石膏，腕轻度背屈及桡屈，拇指置对掌位将第1掌骨囊在管型石膏内，其余掌指关节不应固定以利功能锻炼。石膏固定到X线片显示骨折愈合为止。

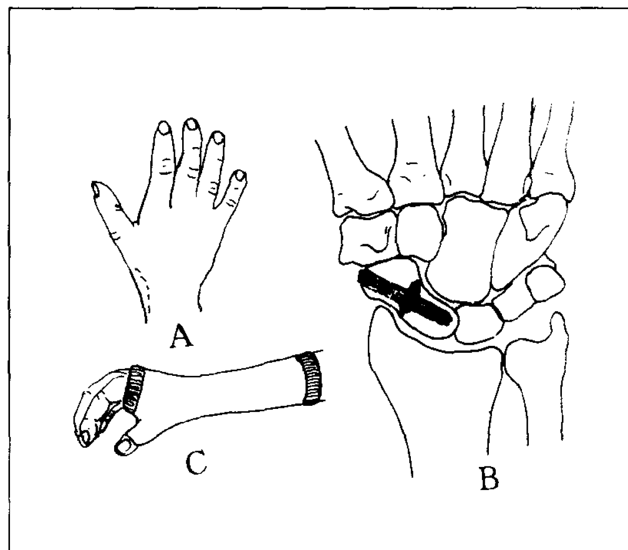


图 1

A－切口；B－植骨术；C－术后石膏固定范围

12.3.1.1.2 掌侧入路植骨术

Russe Operation

【手术步骤】

（1）切口：在桡侧屈腕肌腱的桡侧作纵切口，桡侧屈腕肌腱拉向尺侧，切开关节囊显露舟骨体。活动腕关节，尤其将腕背屈，腕舟骨从桡骨远端关节窝内转出显露较好。

（2）植骨：以气动摆锯或骨凿做一个横行深宽骨槽，从髂骨取一稍宽相应骨条及松质骨屑，以刮匙清理一下舟骨骨折线两侧骨块，塞入适量骨屑后，将骨条嵌入骨槽，将其撞紧起固定作用。关节囊缝合，皮肤缝合。术后前臂管型石膏应将拇指间关节固定在内（图1）。

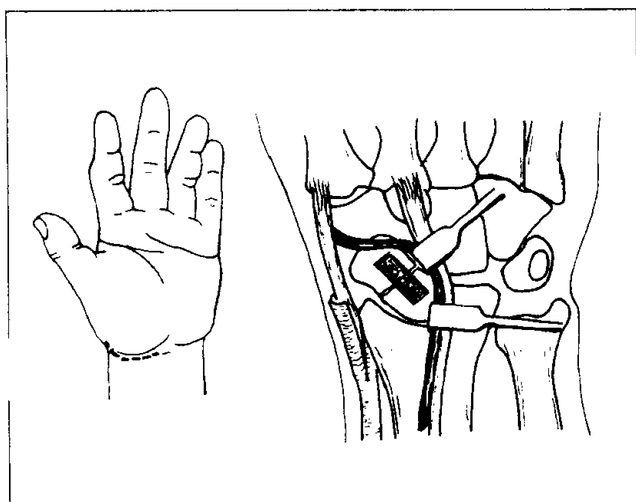


图 1

12.3.1.1.3 桡骨茎突切除术
Styloidectomy

【手术步骤】

切口从解剖鼻烟壶处进入，切开关节囊后在桡骨茎突处切断腕桡侧副韧带，显露桡骨茎突，在骨折线以近平面将桡骨茎突截去，然后逐层缝合，上短臂管型石膏2～3周。很多人将植骨术与之结合，把截下的茎突修成骨钉与骨屑，按植骨术要求植入(图1)。

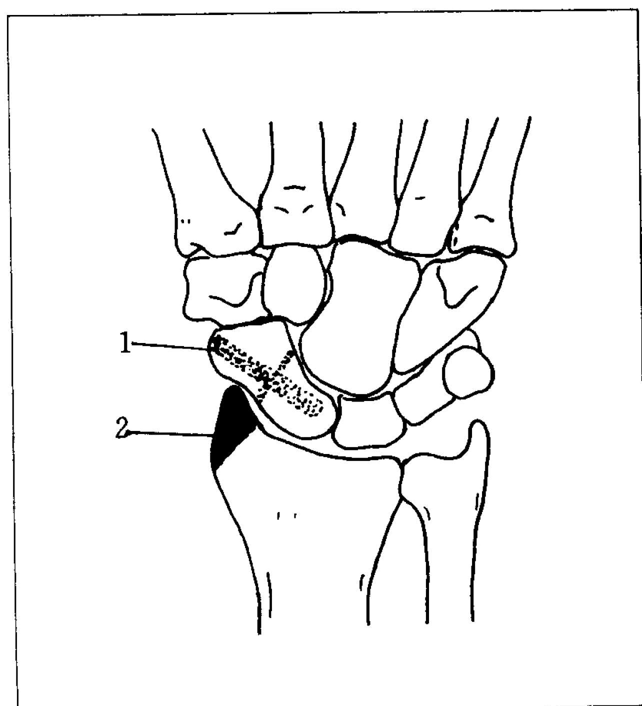


图 1
1—植骨；2—切除

12.3.1.1.4 筋膜瓣成形术
Bentzon Operation

Bentzon(1939)观察到许多耽误治疗的腕舟骨骨折，假关节形成，但并不引起痛苦和病废。因此，从局部脂肪筋膜瓣嵌入骨折线内，形成确定性的假关节。

12.3.1.1.5 桡腕关节融合术
Radio－Carpal Joint Fusion

对于病史长，腕舟骨近端骨块缺血性坏死重，骨折线宽并有较重的创伤性关节炎的病例，常伴有腕疼痛、乏力及病废。其他方法很难奏效，桡腕关节融合后可解除痛苦，增加握提力，对于需体力劳动者尤为重要。

12.3.1.1.6 其他手术

Herbert 加压螺钉对于迟缓愈合较适应，对不愈合而近极骨片已呈疏松坏死，螺钉拧紧后易碎裂或脱落。

近排腕骨切除可消除疼痛而保留腕关节的活动度，但腕力减退，病人亦不易接受。

近端骨片摘除或整个舟骨切除会引起腕骨不稳定。Swanson 硅胶人造舟骨置换很难得到正常舟骨的作用，且有移位、碎裂、老化等可能产生的问题。

自从显微外科展开后，有人植入血管束直接提供血运，有人植入带筋膜蒂骨块，带旋前方肌蒂的骨块，也有人带蒂骨膜包裹，由于数量少，观察时间短，很难作出评价。

12.3.1.2 掌指骨不愈合的处理

掌骨是手纵弓及横弓的一个组成部分，保持正常的长度与掌骨头间横弓的拱形关系

有利于发挥握持功能。指骨、掌指关节及指间关节构成屈指肌腱鞘系统的后壁，指骨骨折如对位不良，则可造成鞘管狭窄，肌腱滑动受影响。因此，去除造成骨折不愈合的各种因素是首要的。皮肤软组织广泛瘢痕影响血循，尤其是影响手术的贴骨瘢痕必须切除而作不同形式的皮瓣移植，创造有利于骨愈合的环境。原来有过感染或骨髓炎的病例，必须在感染完全消失后 3 个月之后才能再次手术。患指的各关节必须保存充分的活动度，否则骨性手术后，关节运动受限将增重。因而，手术时机选择很重要，待各种条件成熟而作手术可望得到优良结果。

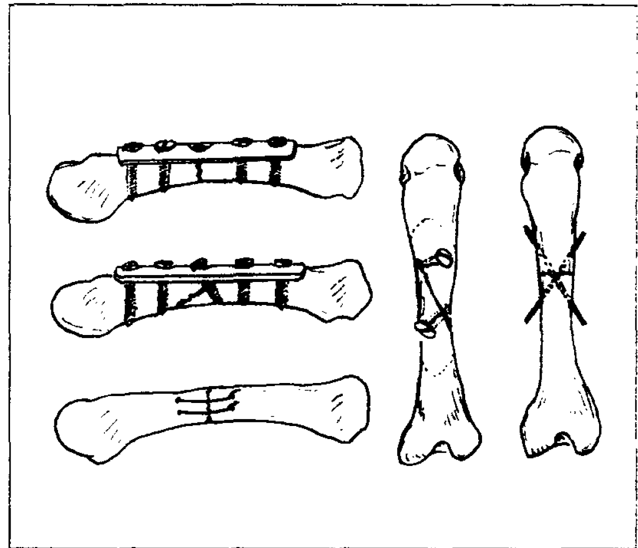


图 1

12.3.1.2.1 掌骨不愈合的手术

Operation for Non-Union of Metacarpal Bone

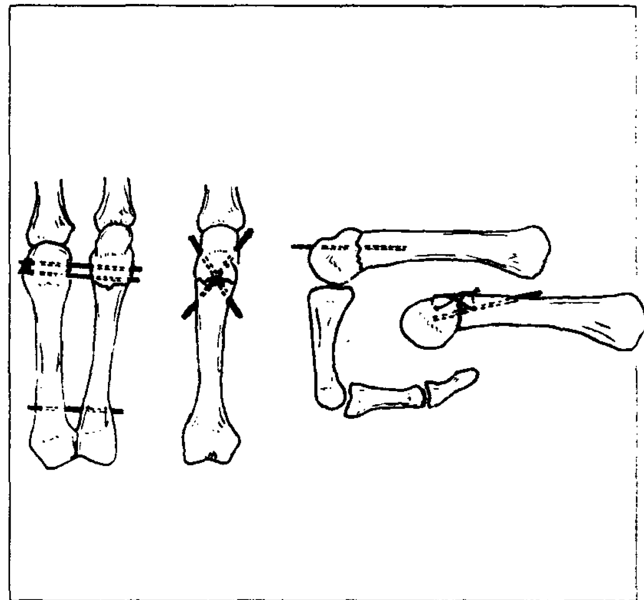


图 2

【手术步骤】

在掌骨背侧作纵弧形切口，指总伸肌腱游离后钩向一侧。切开骨膜，剥离掌骨，显露断端。断端制成新鲜创面，髓腔打通然后作掌骨复位。如掌骨缺损不大则可直接对合，作接骨板、螺钉、克氏针、钢丝等形式的固定。如缺损大，则需作髓内骨栓植骨或骨块植骨(图 1～图 3)。

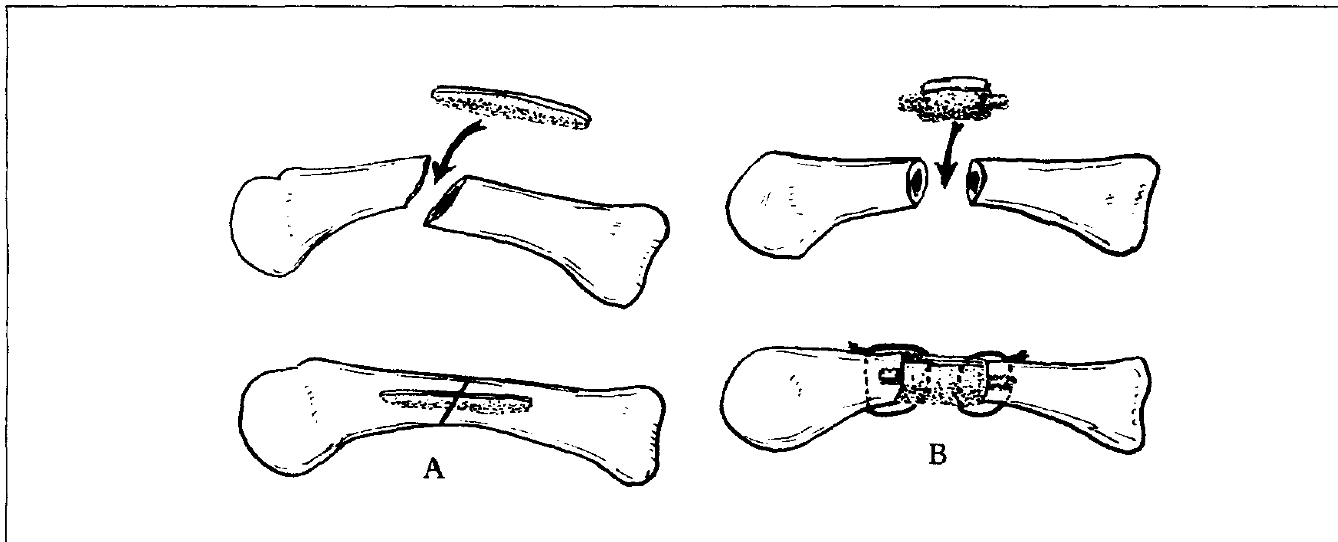


图 3

A－髓内植骨；B－骨块植骨

12.3.1.2.2 指骨不愈合的手术

指骨骨折不愈合使手指畸形、疼痛及丧失正常功能。如软组织条件允许而无潜伏感染存在时，应作切开复位，矫正错位或畸形，继而作内固定或植骨内固定。其基本方法与掌骨不愈合的手术相同。

12.3.1.3 短指畸形的处理

手外伤后因骨关节缺失或手指远段挫灭、坏死而截指形成短指畸形。拇指的短指畸形，除了末节部分缺损外，均将影响挟捏及抓握功能，亟需改善。食、中、环、小指的短指畸形固然影响握力、撮、捏等功能，然更多病人从美观及社会心理角度上考虑，希望治疗。所以，拇指与手指短指畸形的治疗出发点不完全相同，要求也有所不同。

12.3.1.3.1 拇指短指畸形的治疗

拇指掌骨近 1/3 以近的缺损属于再造范畴，在另章讨论。本节短指畸形指长度在此平面以远的病例。

拇指短指畸形的治疗方法很多，传统方法为皮管加植骨，伞状提升加植骨，脱帽式加长术。自从显微外科应用以来，很多新手术不断发展，在拇指加长方面又开展部分足趾游离移植、植骨加㧗甲皮瓣包绕移植、前臂逆行岛状皮瓣带桡骨片或植骨片，骨片加双指血管神经束岛状皮瓣等。短指加长的目的有三：①便于捏握，增加力量；②良好的感觉，捏挟动作更为完善；③外形美观，最好与正常拇指一样。皮管加植骨的拇再造术术后感觉很差，循环不良、皮肤易因损伤、磨损而溃破，目前基本被淘汰。前臂逆行岛状皮瓣加植骨虽无血循问题，感觉很差是个明显缺陷。㧗甲皮瓣加植骨、部分足趾游离移植在运动、感觉及美容上均较好，是目前最佳选择。缺点是技术要求高，存在着游离组织移植共同的潜在坏死的可能性、牺牲足趾、以及供区可能产生合并症。掌骨延长提升、伞状提升、脱帽式提升等方法比较简单，风险小，而有良好的感觉及一定的功能改进，不失为一种实用的较低要求的重建手术。

12.3.1.3.2 脱帽式拇指加长术

Gillie and Millard Cocked Hat Operation

【手术步骤】

（1）在第一掌骨颈部平面的桡侧由前到后作 3/4 圆周的皮肤切口，将远端皮肤从皮下游离，使其呈帽状翻起而从虎口处皮肤供血。

（2）取髂骨条插入指骨残留部髓腔内，打入克氏针加以固定。皮肤帽套上。其下皮肤缺失裸露区作皮片植皮。

【术后处理】

术后包扎并作前方石膏托固定在功能位。四周后开始活动。X 线片显示骨性愈合后拔去克氏针（图 1）。如虎口处术后紧张，则可作二期 Z 形改形术，以加深虎口。

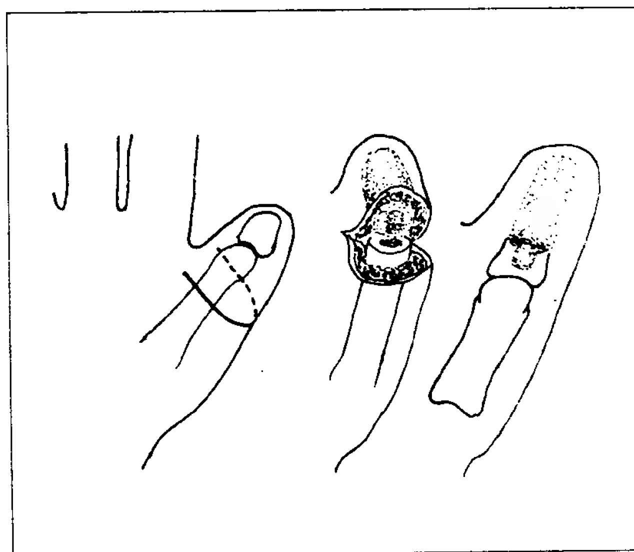


图 1

12.3.1.3.3 伞状提升术

Umbralla Shape Elongation Operation

【手术步骤】

与脱帽状提升术相似，取髂骨植骨条插入指掌骨以加长拇指长度，不同处在于切口是环形的，从肌包膜外游离帽头皮瓣，皮瓣由拇指指血管神经束供血，无坏死之虞。掀起后，将髂骨条插入髓腔延长。环形皮肤缺失作皮片移植覆盖。此两手术能延长 1.5～2.5cm（图 1）。为改善感觉尚可加作环指桡侧血管神经皮岛转移。

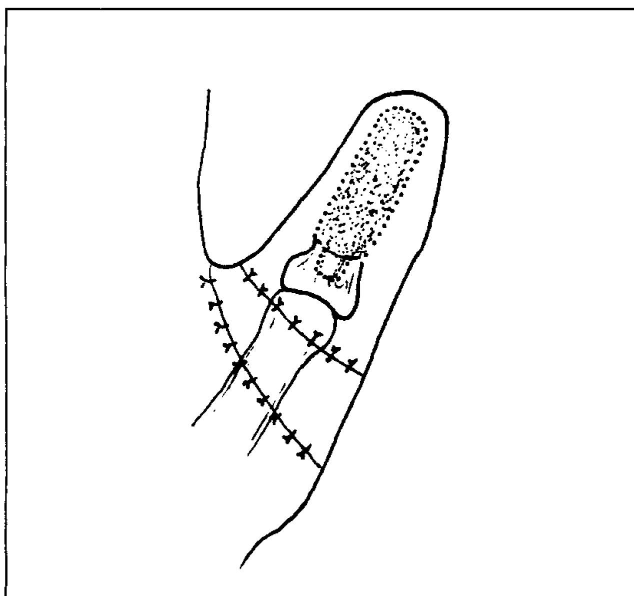


图 1

12.3.1.3.4 掌骨分离延长术

Distraction Elongation Operation of Carpal Bone

本手术在临床上应用已有 25 年，近年延长器研制甚多，延长 2.5～3cm 长度当无问题，惟要求皮肤软组织完好而无瘢痕。手术分三步：第 1 期截骨，第 2 期延长掌骨，第 3 期植骨。

【手术步骤】

（1）贯穿克氏针：在透视下横行贯穿 4 根克氏针。一对在掌骨近端，另一对在掌骨远 1/3，即不影响骨骺（儿童）与关节，又要有足够的间距便于截骨。4 根克氏针相互平行，每对克氏针的距离要与延长器上的隧洞相称。为此要用导引器保证准确穿针。

（2）截骨：在背侧相当掌骨中 1/3 段作 1.5～2cm 皮肤切口，在掌骨中段剥离一小段骨膜，以摇钻钻一排洞后截骨或用气动摆锯截断。逐层缝合。套上掌骨延长器，将克氏针牢固地拧住后，拧螺杆使有最初的几厘米分离。

（3）延长期：疼痛及术后反应性水肿消退后，每天将螺杆拧动增加 1～1.5mm 的延长。进度过快会引起不适或疼痛。难以坚持。一般而言，延长器螺杆拧一圈延长 1mm，每日延长 1mm 不会引起血循障碍。

（4）植骨：第 1 掌骨延长到满意的长度后，通过原切口取髂骨块植入，穿交叉克氏针固定，取下延长器，缝合伤口后作功能位短臂石膏固定拇指到末端（图 1）。

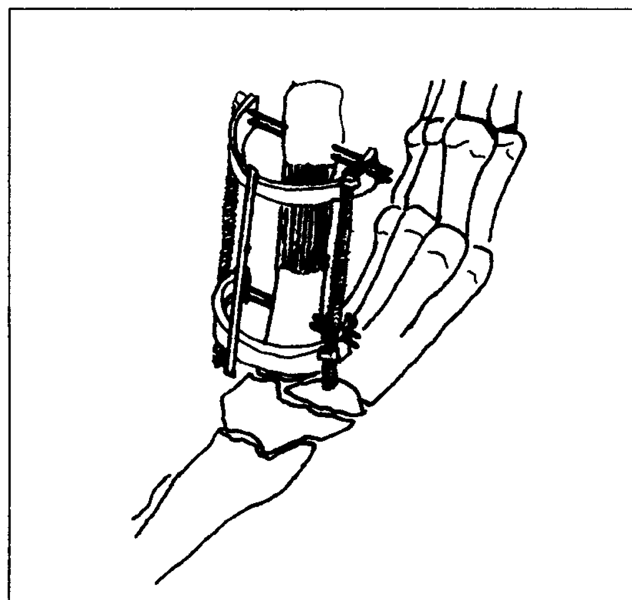


图 1

（5）第二期如虎口皮肤因掌骨延长而上牵，可作虎口皮肤 Z 形加深。如拇指远端皮肤薄而纤维化，掌侧骨端顶在皮下影响功能，则可用不同形式的带神经的岛状皮瓣重修掌侧接触面。踇甲皮瓣加植骨及部分足趾移植的拇指加长术，有良好的外形、运动与感觉功

能。跗甲皮瓣的外形可以接近正常，与对侧健拇相称。第二足趾部分移植是以趾一指动脉吻合而移植的，相当于断指再植的技术，因带有关节，运动较跗甲皮瓣更胜一筹，外形则稍逊。两种手术是当前最高水准的重建。

12.3.1.4 手指短指畸形的治疗

无指节的掌骨手，过去采用切除第二掌骨加深虎口方法重建功能，现在已为足趾移植再造拇手指方法所替。在拇手指再造章节里加以详述。对单个或几个手指的部分缺失，治疗方法与拇指相似。

12.3.1.4.1 手指延长术 Distraction Elongation Operation of Finger

适用于近节或中节指骨平面缺失而软组织皮肤条件较好的病例。拇指正常比较理想，拇指缺失或短缩，其腕掌关节功能良好时，可一起延长。

截骨延长部位的选择　食中环小指为近节指平面的残指，残存指骨在 1.5cm 以上者，采用近节指骨截骨。当位于中节指骨平面，其残留指骨在 1cm 以上者，则在残留指骨上截骨。由于延长部位选在指伸屈肌腱或蚓状肌止点以远，副韧带在牵引中亦不会被拉松而造成挛缩，所以，术后能保存掌指或指间关节活动。

改进的骨延长器呈杆状，二头各有一固定克氏针的装置，中央连接杆是正反螺杆，转动中央螺纹杆时，把两端固定装置向各自远端分离，达到分离指骨的作用。

【手术步骤】

(1)第一期手术：先于残指指背偏一侧做 2cm 长纵切口，把蚓状肌腱拉向背侧，纵行切开骨膜，行骨膜下剥离，显露残存指骨；先在其远端横行贯穿一根 2mm 粗克氏针，截断指骨，然后把延长器调在最短位置上，把远端固定装置套在克氏针上，确定桡骨远端穿针部位，平行地钻入另一枚克氏针，安装延长器。若为手指短指畸形，可同时安装多副延长器。术后每日以 1～2mm 的速度使螺杆相反方向延伸。随着指骨分离，皮肤软组织也随之缓慢延长。待到满意程度后，停止牵引，一般需要 20d 以上，延长距离掌骨为 4cm，指骨为 2.5cm。

(2)第二期行植骨术：经原切口进入，骨折的间隙用髂骨骨植入亦用克氏针交叉打入制动。

【术后处理】

与拇指加长相似。本法简单、安全、有效，可同时延长数指，不取足趾，容易接受。

12.3.1.4.2 部分足趾移植术 Partial Toe Transfer to Hand

手指缺失 1 节、2 节甚至 2 节半或 3 节，可以取部分足趾进行移植而加延长。因仅吻合趾一指动脉，所以可以移植数趾。为了逼真，缺多长补多长。有指甲、有良好的感觉与运动，病人非但功能好，心理上也有很大的满足。具体手术方法步骤在再造章节中描述。

12.3.2 手部关节僵硬和强直的手术治疗和预防 Operation and Prevention for Joint Stiffness and Ankylosis of Hand

手指关节的僵硬或强直可能是关节直接创伤形成，也可以继发于其他组织的创伤。手指诸关节均系屈戍关节，近侧为双髁，横截面略呈椭圆形，而远端关节面呈双浅凹面，与近端关节面匹配。关节之掌侧有掌板，其余均为滑膜所包裹。纤维性关节囊在滑膜之外，侧副

韧带为关节囊增厚部分，起于髁侧面之中点略偏掌侧面止点在指骨基底侧方中央，因而关节伸直时侧副韧带紧张，屈曲时松弛。关节损伤产生炎症，韧带、关节囊水肿、关节积液，修复后易产生粘连和关节囊的肥厚、纤维化及挛缩。指关节十分娇贵，即使损伤部相距较远，如肿胀、水肿、浆液纤维蛋白性渗出液浸泡关节，也能产生粘连与挛缩。水肿与肿胀的原因是多方面的：手广泛的创伤、上肢骨折、过紧的石膏、夹板或绷带、血肿或淤血、感染、废用等等。单纯水肿不一定造成僵硬，非功能位固定（肌肉不平衡），神经损伤，血循环不良的营养障碍均可加重及加快关节僵硬的发生。

手掌侧结构致密，背侧组织比较疏松。因而，肿胀与水肿更多地积聚在背侧皮下与肌腱下，导致背侧软组织紧张，引起掌指关节过伸。屈指深浅肌肌腹大，张力强，内在肌小而力量弱，不足以对抗其拉力，加上指背腱膜的中央腱及指间关节背侧关节囊结构因缺血而变性、削弱。因此，指间关节常僵直于屈曲位。拇指因内收肌挛缩而呈内收，腕掌关节产生继发性韧带、关节囊挛缩而僵直手拇内收位。拇指内收、掌指关节过伸而指间关节屈曲，形成常见的爪形手畸形（claw hand deformity）。

预防手指关节继发性僵硬的措施应从预防及减轻创伤反应性肿胀与水肿开始。固定必须制动的关节而早期活动各可以及允许活动的肌肉、肌腱与关节，配合理疗及体疗。具体措施包括彻底清创，初期覆盖消灭创面，避免因组织坏死与感染，使组织肿胀减轻及避免发生水肿。急性创伤术后，手须放在安全位置作包扎固定，即腕关节轻度背屈，拇指充分外展，手指的掌指关节屈曲到90°，指间关节伸直的位置（图12-3-1）。术后患肢抬高，并在医师指导下早期实施自主活动及被动活动结合的康复计划。伤手固定期宜尽量缩短，以便早日全面展开康复治疗。

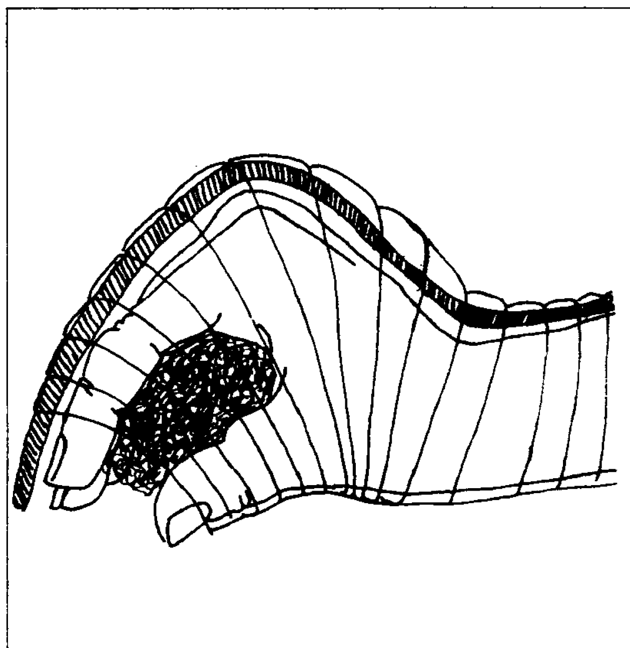


图 12-3-1 手急性创伤的固定位置

12.3.2.1 手部关节强直或僵硬的手术治疗

强直关节或僵硬关节通过非手术疗法无恢复时，可考虑手术治疗。手术治疗的目的有两种；一是恢复一定的关节活动度，以利于握持；二是将强直关节融合于功能位，增进手的整体功能。对于食、中、环、小、四指，掌指关节是关键关节，掌指关节的活动对于握持功能起重要作用。掌指关节即使融合在功能位，对于手指整体功能及手整体功能影响亦较大。相反，掌指关节活动较好，将指间关节融合在功能位，则对于手指或手整体功能的影响要小得多。因此，对于掌指关节较多倾向于做能触动的活动关节，而对于指间关节，则较多地倾向于做固定关节。对于拇指，腕掌关节是关键关节，掌指关节的活动丧失对于握持运动影响较小，而掌指关节融合对于发挥对掌力量有益。因而，常不考虑做成活动关节。目前各关节成形术的术后活动幅度、稳定性及力量均不够理想，因此，手术方式的选择须根据需要和可能获得的功能，权衡利弊得失，全面考虑，慎重抉择。

12.3.2.2 关节融合术
Arthrodesis

无论拇指或手指的掌指关节及指间关节均需融合在功能位。一般来说，手指掌指关节固定在45°左右为宜，正常手尺侧手指的屈曲度比较桡侧手指略大，所以需个别考虑。拇指掌指关节的固定角度以屈曲15°～20°为宜。近侧指间关节固定以45°左右为宜，同样需有一个调整选择幅度。远侧指间关节为了便于捏挟，固定角度以10°～15°为宜。

12.3.2.2.1 近侧指间关节融合术
Arthrodesis of Finger Joint

【手术步骤】

(1)在手指近侧指间关节侧方作侧正中切口或在背侧作弧形切口，亦可作枪刺状切口。

(2)切开关节囊，将关节囊在指骨上的附着处剥离以充分暴露两指骨骨端，慎勿损伤中央腱及侧腱。

(3)中节指骨的关节面以骨凿、骨刀或摆动锯凿去，使形成与背侧皮质成90°的垂直面；然后，将近节指骨髁按预定的角度作一俯斜角截骨。两个截骨面接合而观察两骨的夹角，如不够满意，则加整修直到达到预定满意的角度。作交叉克氏针或两根平行克氏针固定或其他形成的内固定。在截骨过程中不要损伤掌板，骨接触要紧密。可将截下指骨骨屑放于融合线周围。缝合指背腱膜与皮肤。

【术后处理】

用夹板固定患指直到X线片显示骨性连接为止(图1)。

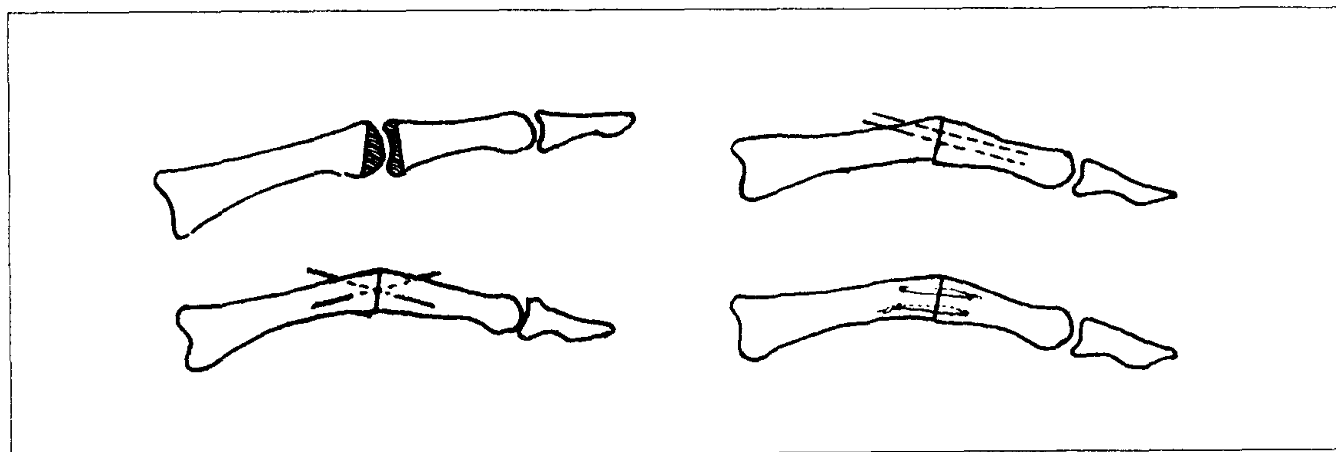


图 1

12.3.2.2.2 拇指掌指关节融合术
Arthrodesis of Finger and Carpal～Joints of Thumb

【手术步骤】

(1)作背侧弧形切口，倒V形切口或枪刺状切口切开皮肤。在拇长伸肌腱的一侧切开指背腱膜，加以游离而牵向一侧。切开骨膜及关节囊，稍加游离，暴露末节指骨基底及掌骨头。

(2)将指骨基底两侧作斜形截骨形成V形，而掌骨头处凿出与之相称的V形缺口，二个榫头相嵌，此时调整向背的角度到15°。通过V形两臂打入交叉克氏针(图1)。把碎骨屑嵌入间隙及放在周围。逐层缝合后上掌侧石膏夹板固定。10～14d拆线，4周去石膏夹，逐步开始自主活动指间关节及腕掌关节。

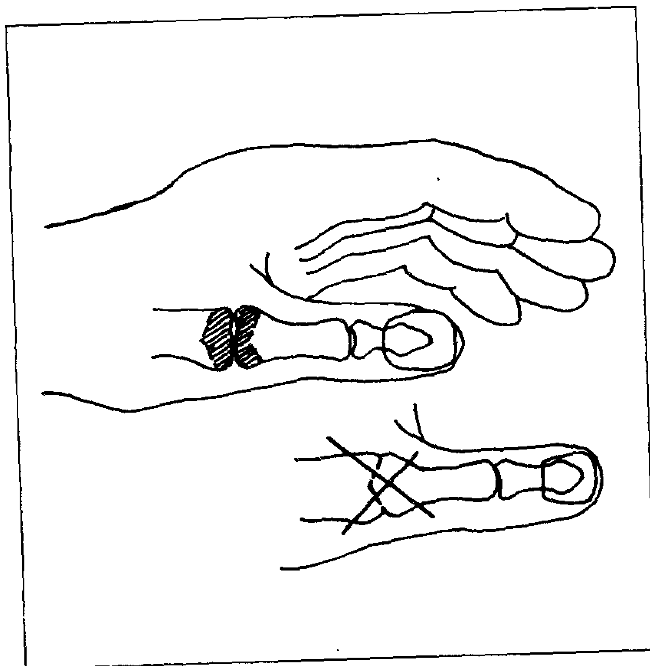


图 1

12.3.2.2.3 侧副韧带切除及关节囊松解术

Capsulectomy of Metacarpo-Phalangeal Joint

此手术只适应于因掌指关节侧副韧带挛缩而形成的伸展位强直。伸指肌腱及内在肌必须良好，因为常见于烧伤或其他创伤制动过久的病例。本手术比较精细，需由熟悉局部解剖的医师主刀。手术如失败，广泛瘢痕形成，其结果更差。另一方面，即使手术顺利，术后有良好的理疗与体疗配合，也只能获得60°～70°的活动度。因此，术前有60°被动活动幅度的病例不必再行此手术。

【手术步骤】

（1）在掌指关节的内侧与外侧各作一长2.5cm的纵形皮肤切口。距离指长伸腱1cm处作平行切口切开指背腱膜，向两侧钩开指背腱膜，暴露关节囊与侧副韧带。

（2）仔细辨认侧副韧带，将其切除。两侧侧副韧带均切除后，将掌指关节作被动屈曲，将近节指骨关节面紧压在掌骨头关节面上屈曲，如不如此作，则关节背侧张开并不滑动。如屈曲关节时，因关节囊粘连而受阻，先将背侧关节囊与软骨面分离，再在掌侧将掌板及滑膜反折囊与前掌骨头分离，随后将掌指关节被动屈曲。皮肤缝合后以长胶布在背侧掌指关节以远粘于指背，然后粘到手掌及腕部（图1）。

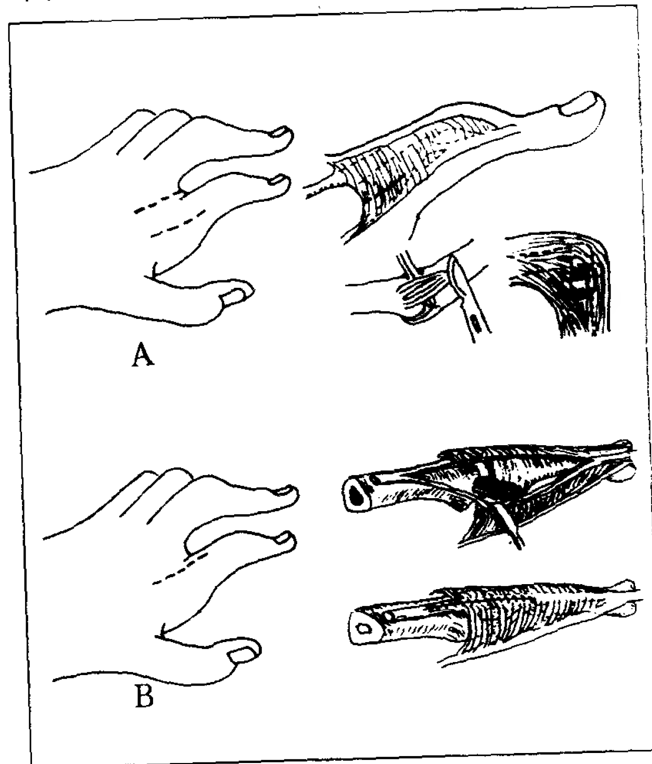


图 1
A—侧方切口；B—背侧正中切口

另一种方法，切口做在掌指关节背侧中线上。伸指肌腱纵形劈开，拉向两侧以暴露关节囊。两侧侧副韧带均通过此切口切除。

【术后处理】

术后2、3d，固定胶布的近端松开，开始自主活动锻炼，随着水肿消退及关节屈曲增大，胶布条要拉得更紧。以后配带动力性夹板加速康复。

12.3.2.3 关节成形术

Arthroplasty

掌指关节成形术的方法众多，国内常做的术式可分为三类，即截骨成形、人工关节置换及吻合血管的趾关节移植。每类手术又有几种改良法。

12.3.2.3.1 截骨成形术
Resection Arthroplasty

【手术步骤】

（1）在掌指关节背侧中线作切口或作侧方切口。如四指均需作成形术，则后者方便，每个切口可对相邻两指进行手术。如作背侧切口，可将指总肌腱中央线切开，钩向两侧再作关节成形操作。如作侧方切口，则伸腱与骨间肌之间作侧方纵切口切开指背腱膜。

（2）关节囊切开后将其剥离，中节指骨基底关节面视需要而切或不切。掌骨头根据所需间隙多宽而加以部分或全部截去。其残端可修成尖形或圆形，然后从大腿取阔筋膜或从肋弓取软骨膜，包裹在骨端作为间隔膜，防止骨端粘连或融合。软骨膜须内面向外地放置。据报道可长出一层软骨组织，形成新关节面。皮肤缝合后，患指在掌指关节屈曲60°位作牵引。

【术后处理】

术后7d开始活动患指。3周去除一切固定，开始运动训练，作康复治疗（图1）。

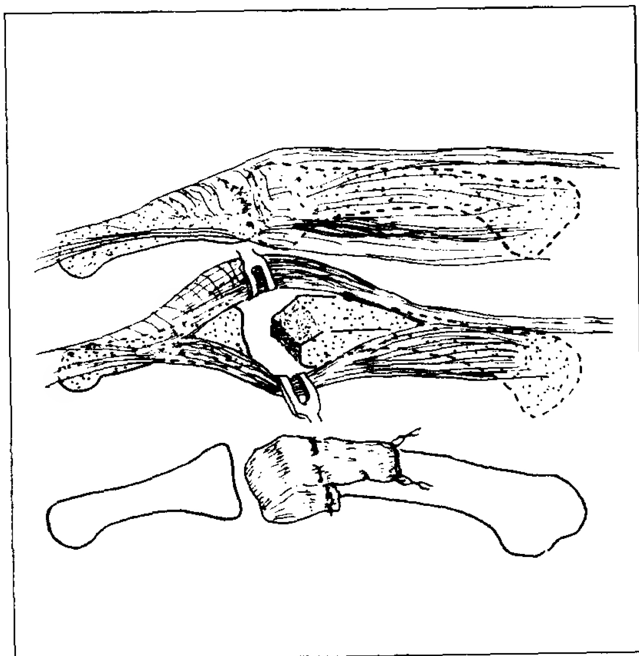


图 1

12.3.2.3.2 人工关节置换术
Implant Arthroplasty Joint

强直关节切除后，人工关节作为关节占位物同时提供铰链式的关节活动，是一种可供选择的方法。人工关节有多种式样，Swanson 硅胶关节最为常用，另外有 Niebauer 涤纶硅酮修复物、Calman－Colle 包裹性指关节、钛合金或高聚化合物的铰链式或万向关节式人造关节。人工关节亦不能完全符合正常关节的生理活动，其最大屈曲度仅45°～60°。人工关节有老化、碎裂、松动、生物性反应等可能产生的合并症。故较多地用在类内湿性关节炎病例，有选择地用于烧伤或创伤后掌指关节强直病例。

【手术步骤】

（1）手指掌指关节背侧作纵弧形切口或横切口。指总伸肌肌腱旁平行切开指背腱膜，加以游离。从背侧切开关节囊与骨膜，保存好侧副韧带的完整性及其近端的附着部，一侧切成带背侧关节囊及骨膜的旗帜状舌状瓣，另一侧则为带骨膜的侧副韧带的舌状瓣。

（2）根据人工硅胶关节体的宽度，将近节指骨的近端及掌骨头部分截去。用髓腔扩大器或骨凿及骨锉将两侧骨髓腔开出与假体柄大小、长短一致的隧洞。将关节屈曲，露出两侧隧洞口，把硅关节屈曲，两脚同时插入洞内，然后伸直关节观察置入后的情况，再伸屈掌指关节。如一切正常，把两侧舌状瓣交叉缝在硅胶关节背侧防止脱出。伸腱帽及皮肤按层缝合（图1）。

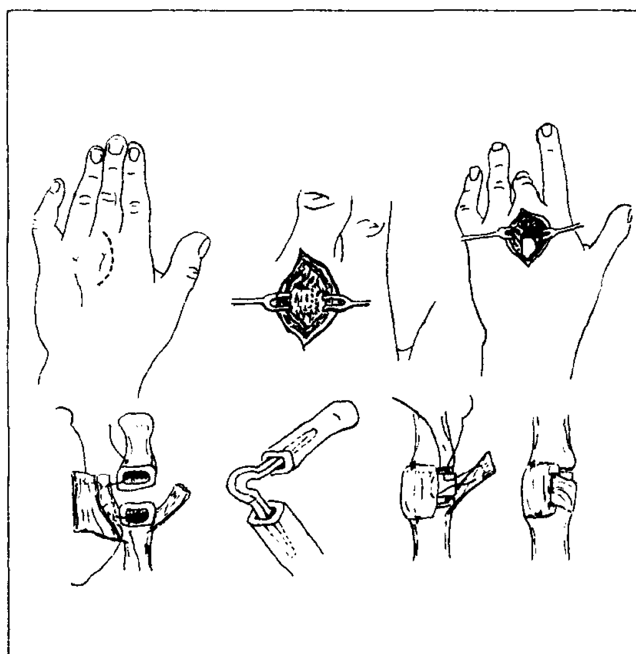


图 1

【术后处理】

术后上背侧夹板，掌指关节放在伸直位。3～5d 后用背侧张力夹板将手指吊起而开始每小时自主及被动活动锻炼。3 周后去夹板作轻日常活动，不活动时带夹板。6 周后白天去夹板活动，夜间戴夹板。3～6 个月后可完全不用夹板。术后康复计划当视具体病人的伤情和进展具体调整。

12.3.2.3.3 吻合血管跖趾关节移植术 Vascularized Metatarso－Phalangeal Joint Transfer

【手术步骤】

共分四个步骤：①受区的准备；②跖趾关节的切取；③关节移植；④供区处理。

（1）在掌指关节背侧作长弧形或 S 形切口切开皮肤与其下筋膜直达指背腱膜。沿指总伸腱的一侧切开伸腱帽，加以游离，暴露强直的掌指关节。在近节指骨基底及掌骨颈以气动摆锯或线锯截断，关节切除。另在解剖鼻烟窝处切开，游离出桡动脉腕背段及头静脉分支，以及桡浅神经的分支以备应用。

（2）在足背作纵切口沿足背动脉、第一跖骨背动脉解剖直达第二足趾，同时解剖大隐静脉与足背静脉弓和趾背静脉及腓深神经的终末支。有时为了便于术后观察移植物的血循环状况，在关节背侧留一小块岛状皮肤或在□趾腓侧取一小观察皮岛。当跖趾关节连同趾背腱膜、屈趾肌腱系统与周围软组织分离后，截断趾骨与跖骨。趾血管神经充分游离到需要的长度，肌腱亦是根据受区有无缺损而决定切断部位。此时，整个关节复合体准备就绪等待断蒂移植（图 1）。

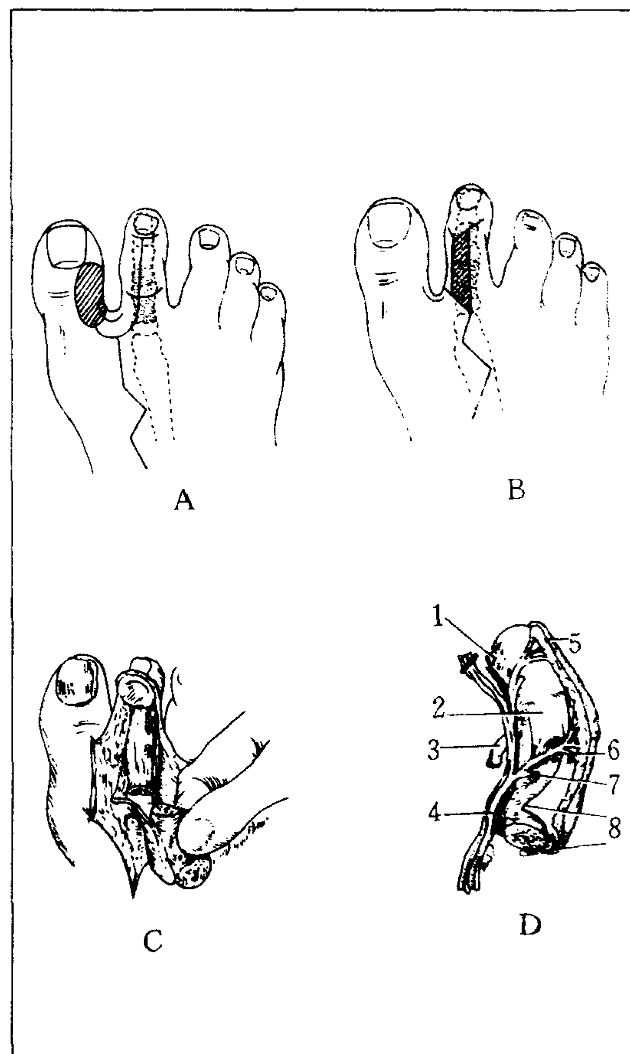


图 1

A－带□趾腓侧皮瓣的跖趾关节；B－带背侧皮瓣跖趾关节；C－第二跖趾关节已截断，尚未断蒂；D－已断蒂的跖趾关节；1－屈腱鞘；2－关节囊；3－屈肌腱；4－血管束；5－皮岛；6－背侧动脉；7－横动脉；8－伸腱装置

（3）最后检查受区，一切都能配合时，断

蒂移植，有人把关节沿纵轴翻转180°，使其底侧向指背而趾背面朝向掌侧以利屈曲。趾骨与指骨、跖骨与掌骨以钢丝固定后再斜穿克氏针加强固定。第1跖背动脉与桡动脉、大隐静脉与头静脉或其分支、腓深神经皮支与桡浅神经终末皮支逐一吻合，伸屈肌腱缝接，皮肤缝合。(4)供趾可以切下的强直掌指关节嵌入，或另取髂骨块植入弥补缺损，缝合皮肤，结束手术。

如取足趾近侧趾间关节替代近侧指间关节，基本手术相似，惟可取一侧趾底侧血管神经束作为蒂与手指固有动脉及神经吻合。足趾另一侧底侧趾动脉及手指对侧指固有动脉及神经保留以保证远端血供及感觉。吻合侧指固定神经亦需保留一半，以保证末节指腹感觉。有时趾动脉可嵌在指固有动脉中间，两头吻合，则手指血循更趋完善(图2)。

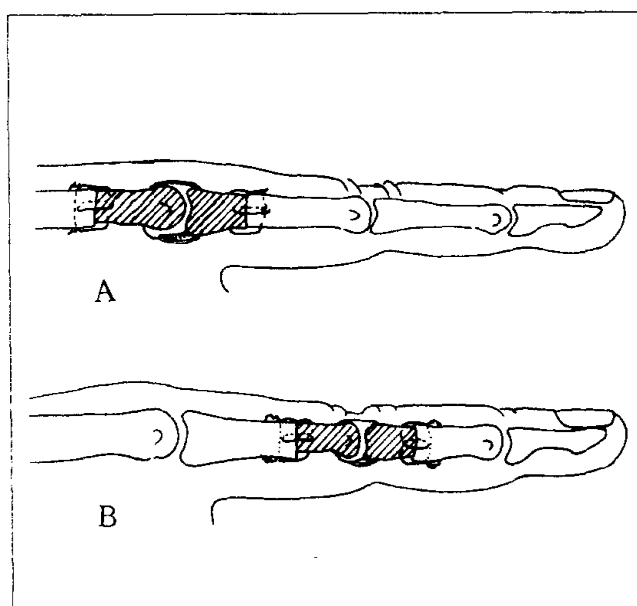


图 2

A—第2跖趾关节重建掌指关节；
B—第2趾近侧趾间关节移植重建指间关节

【术后处理】

术后患肢抬高，保温，投以防感染、防凝、防血管痉挛药物，与断指再植或拇手指趾一手移植的常规一样。术后4～6周拔除克氏针及开始自主及被动活动。足部克氏针亦在6周时拔除。

12.3.3 手指肌腱的晚期修复

Late Repair of Tendon of Finger

伸屈指肌腱断裂应该予以一期修复或作延迟的早期修复，则预后较好。然而，在某种情况下早期修复缺乏条件或不适宜实行，则须留作晚期修复。肌腱修复是项精细手术，必须有具备手外科手术知识的医师及相应的手外科手术器械才能进行完善的修复。粗针粗线肉眼下缝合，不会获得良好的结果。因此，缺乏良好的设备条件，病人全身情况不佳或者有多发性损伤，须优先处理较重要或复杂的脏器伤时，肌腱断裂可留作晚期处理。有时因病人或医生的忽视，早期未能确诊而加以修复或者虽经修复，因组织坏死、感染、再次断裂，仍需作晚期修复。某些严重手外伤的病例，皮肤缺损或皮肤软组织严重挫伤，尚合并有血管、神经、骨骼创伤，往往需要分期手术，骨骼需作内固定或外固定，皮肤软组织的缺损首先需以断层皮片、岛状皮瓣或筋膜瓣、带蒂皮瓣或游离皮瓣、肌皮瓣覆盖。肌腱、神经的断裂或缺损可留作晚期修复，届时局部条件改善，手术容易成功，功能预后较好。血管损伤均应作早期修复，如早期无条件修复而不影响肢体成活，一般也不再需作晚期修复。

陈旧性肌腱损伤常合并一些不利于手术，不利于功能恢复的病变存在。肌腱回缩并与腱鞘、周围软组织或指骨骨膜粘连，滑车的损坏，皮肤软组织瘢痕挛缩，关节继发性僵硬，肌肉纤维化甚至挛缩。这些病理变化有的属于原发性损伤造成，有的属于不正确治疗或缺乏预防措施而造成。因此，掌握最佳修复时机十分重要。皮肤软组织挛缩、关节僵直须先期解决，然后再作肌腱修复。一次失败的手术非但劳民伤财，贻误时机，最重要的是使继发病变加重，增加治疗的困难，降低最终可能

恢复的功能。

12.3.3.1 屈肌腱的晚期修复

陈旧性屈肌腱损伤的修复应根据伤后的时间、损伤的性质、损伤的分区；以及病人的年龄而采用不同方法的治疗。肌腱断裂后时间不长而伤情属于整齐切割伤者，有机会作端端缝合。时间较久，如1个月以上，肌腱有回缩与粘连者，直接缝接恐有困难。绞轧或碾压伤，肌腱与腱鞘或周围软组织，骨骼广泛损伤，存在着广泛粘连者，则不能作直接修复。需采用其他晚期修复的方法，如硅胶棒植入，形成假鞘后再作肌腱移植。儿童病例的损伤常属切割伤，肌腱退缩较少，肌肉弹性较好，常能作直接缝接。兹将陈旧性屈肌腱断裂的晚期修复按屈腱分区加以叙述。

12.3.3.1.1 I区屈肌腱陈旧性断裂的治疗

指浅屈肌腱止点以远的断裂，仅牵涉指深屈肌腱。远侧指间关节自主屈曲功能丧失。指深屈肌腱的近段回缩，由于长纽的羁绊，退缩并不太远，但是常与指浅屈肌腱粘连一起。有时切割较深。近侧指间关节的自主屈曲亦掌因此而受影响。I区屈肌腱的晚期修复可采取以下几种手术方法以改进功能。

12.3.3.1.1.1 肌腱前移法或推进法

断裂部位在较远的指深屈肌腱，一般近端退缩在指浅屈肌腱的分裂部或近节指节腱鞘内。断端稍肥大与硬化，与浅屈腱及腱鞘粘连不明显或疏松。

【手术步骤】

(1)手术切口可作掌侧锯齿状切口或侧中线切口。骨纤维管应在交叉韧带部切开而保留A2及A4环形滑车的完整性。

(2)根据远端残留肌腱长度而决定近端肌腱是直接种在末节指骨上还是鱼嘴状关衔接。近端断端的瘢痕修去，穿8字形牵引抽出钢丝。在末节指骨深腱止点处，以截骨刀凿一槽提供屈肌腱嵌入；或把远侧深腱残留部分水平剖开，在近侧几个关节屈曲状态下，钢丝在末节指骨两旁穿过而在指甲两旁穿出，在牵引下使深腱近端前移而嵌入骨槽或远端肌腱横口内，在张力下钢丝穿过钮扣或其他固定物上拧紧，防止肌腱回缩，指深屈腱两端互相缝合，骨纤维管以5-0锦纶线修复(图1)。

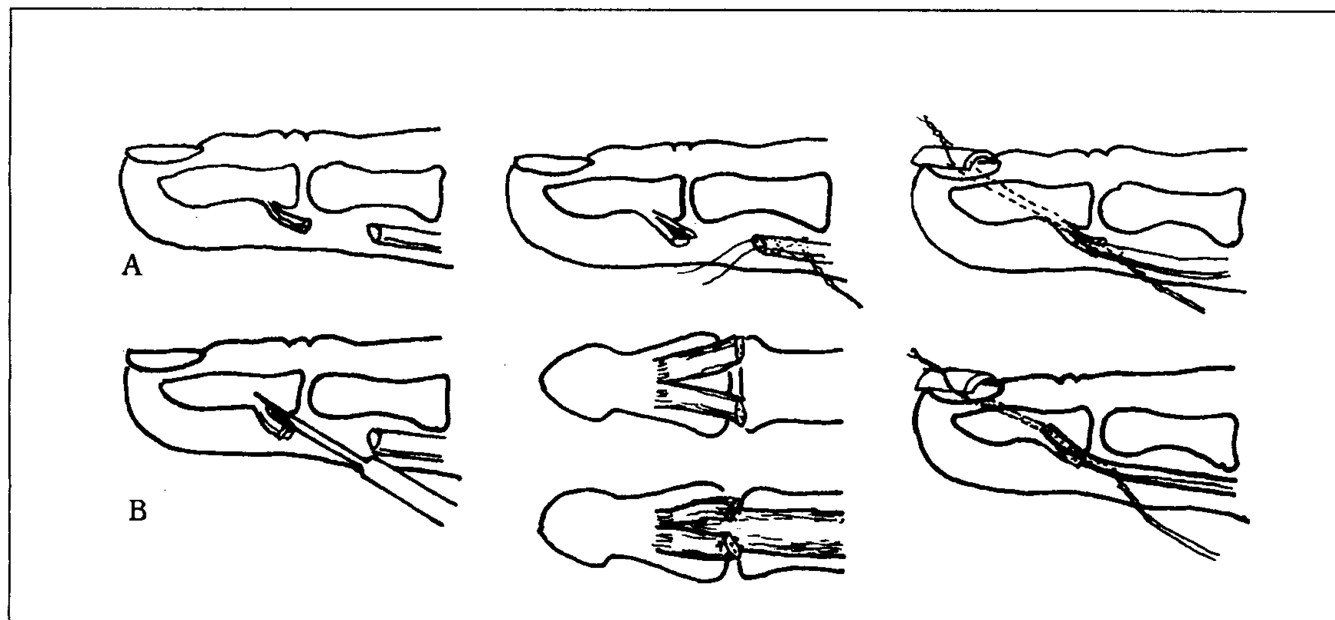


图 1

A—Wagner 法；B—Buhnell 改良法

本法对于缩短 1cm 左右的病例，可以采用。近侧指间关节的术后屈曲畸形一般在 6 个月后可获自行矫正。对于儿童病例或前移过度的病例，因伸屈肌腱间平衡失调，可引起鹅颈畸形，故不宜采用。

12.3.3.1.1.2 远侧指间关节融合术或腱固定术

指深屈肌腱断裂而不能作前移术或病人不愿作修复手术，将远侧指间关节融合于功能位，可消除疼痛及增加捏挟力量。

【手术步骤】

(1)远侧指间关节背侧作枪刺状切口。切开关节囊。

(2)在良好的显露下先将末节指骨关节软骨面以气动摆锯或截骨刀垂直截去然后将中节指骨远端截出一个俯 5°～10°的平面，如对合良好，角度符合要求，打交叉克氏针固定。

(3)也可把末节指骨关节软骨面刮除而做成凹面，中节指骨远端关节软骨咬除而做成半柱状凸面，两者相嵌，调整需要的角度再打交叉克氏针，可保持良好的接触面(图 1)。

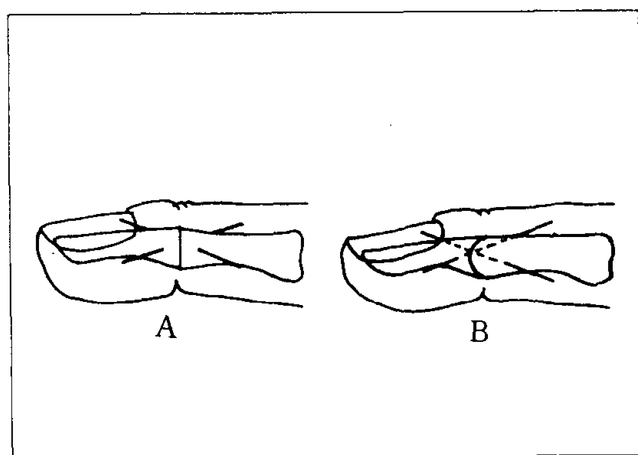


图 1
A—平面融合；B—铰链式嵌入

(4)如指深屈腱远段较长，也可作腱固定术。指掌侧作锯齿状切口，显露整长的 I 区指深屈肌腱，切除瘢痕游离出深腱远段，在中节指骨中选 1/3 处凿出掌侧骨皮质暴露髓腔，以骨钻通过背侧骨皮质及软组织穿二个洞到指背皮肤外。将远段深屈肌腱穿好抽出钢丝，将远侧指间关节放在功能位，从指尖纵行贯穿 1mm 粗克氏针固定，然后把抽出钢丝二个头循打好的洞穿到指背，在张力下把钢丝绕在钮扣上(图 2)。术后石膏夹固定于功能位，3 周去外固定而开始活动患指，4 周把钢丝抽出，再 2～3 周拔除克氏针。

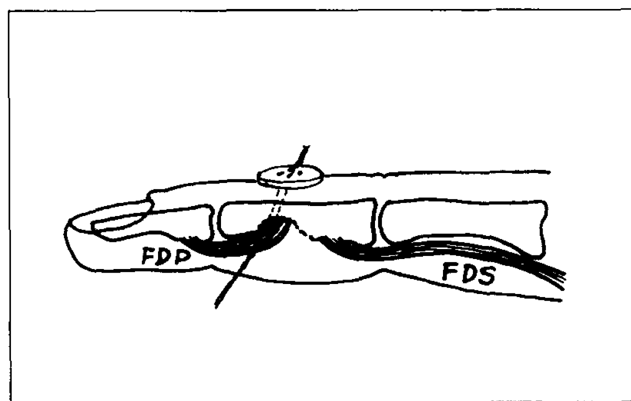


图 2
FDP—指深屈肌腱；FDS—指浅屈肌腱

12.3.3.1.1.3 游离肌腱移植术

在指浅屈肌腱完好的情况下单独作游离肌腱移植修复指深屈肌腱，操作复杂，适应证有限。如手术粗糙或适应证不当，选成粘连，反而使近侧关节运动受损，弄巧成拙。有人切除指浅屈肌腱而移植肌腱修复深腱，其风险同样地大。因此，除病人有特殊要求外，必须慎用。跖肌腱细而长，通过骨纤维管比其他肌腱容易，是为首选。

13.3.3.1.2 Ⅰ区屈肌腱陈旧性损伤的修复

Ⅰ区是屈指深浅肌腱通过骨纤维鞘管的部位，在开展显微外科方法修复之前，被称为“无人区”，即在该区内的屈指肌腱断裂一期缝合后极容易与腱鞘发生粘连，功能极差，故

视为初期修复的禁区；另外，当时对肌腱愈合停留在外源论阶段，故主张切除 A2 以外的滑车和指浅屈肌腱，仅缝合指深屈肌腱。60年代后，对于肌腱自身愈合能力、腱鞘对肌腱的营养作用有了新的认识，新的肌腱缝合方法的出现，显微技术的介入和术后康复的进步，一期修复盛行。然而，有的地区或基层医院因缺乏受过手外科训练的医生，早期未作修复，或初期处理失败，形成严重粘连；某些病例创伤较重，不宜早期修复，将断裂的屈腱留作晚期修复。由于以上不同情况，Ⅱ区陈旧性损伤的病理有轻有重，手术适应证则应根据伤情、病人的要求和医师的经验而加以个别选择。

12.3.3.1.2.1 二期肌腱缝合

比较单纯的切割伤，周围软组织与腱鞘无较重的损害、亦无严重的粘连，损伤部位在鞘管区的近段或远段，时间并不太长，仍可作二期缝合。对于儿童病例可能直接缝合的机会较大，争取直接缝合。为预防粘连，术后采取早期自主活动措施，在背侧限制性夹板保护下，按 Kleinert 介绍 Louisville 手外科中心的常规加以锻炼。即使术后发生粘连，作一次肌腱松解术，并采取防再粘连措施，常能取得良好的效果。

12.3.3.1.2.2 Kleinert 屈肌腱修复后康复常规

【手术步骤】

（1）手术结束时将患手固定在背侧动力性夹板（dynamic splint）上，腕关节及掌指关节分别固定在 45°及 60°屈曲位，两指间关节可完全伸直（图 1）指甲上粘领钩，挂上橡皮筋，另一头固定在前臂远段。腕部有可移动的横滚轴，橡皮筋在其下通过，使手指能被动屈曲在充分屈曲位，而伸指时张力均匀。

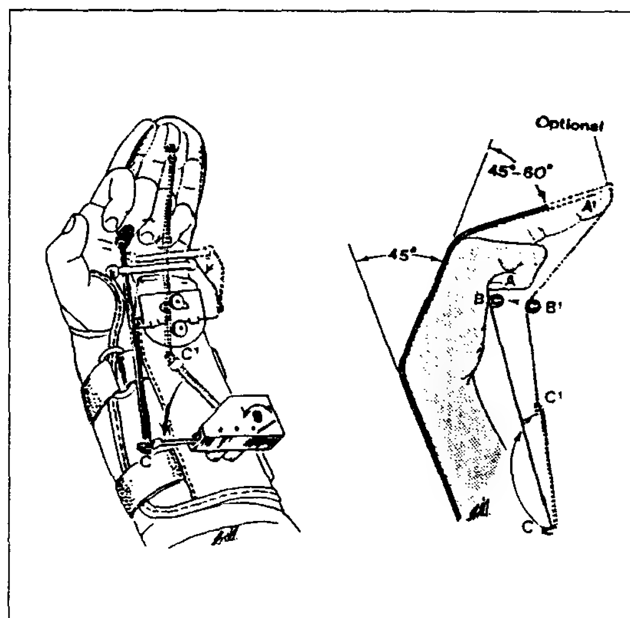


图 1

（2）主动及被活动方法：第 2～6 天　抗橡皮筋阻力伸指到夹板挡住位置，白天每小时一次，每次 50 下。教会病人对每个关节作被动屈曲，最后整个手指屈曲，白天每小时 5 下。速度与程度随病人的损伤情况和疼痛忍受情况而调整（图 2）。

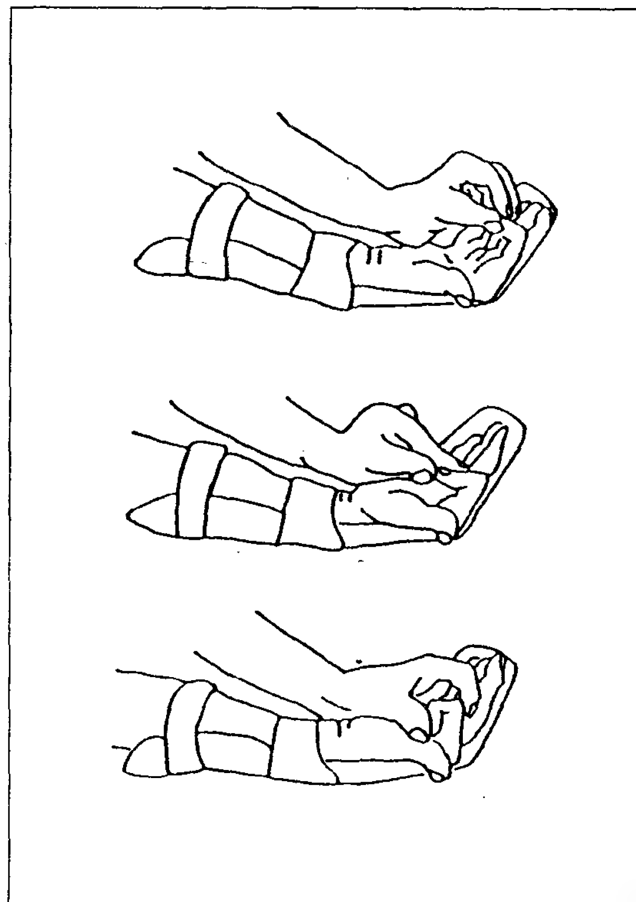


图 2

第2～4周：以上锻炼继续进行外，作由康复科医师扶持下的自主伸指。

第5～6周：不用背侧夹板，腕部弹簧圈支架改为15°屈曲。如病人近或远侧指间关节有＞20°的欠伸，夜间就该位置用带海绵衬垫铝板压在掌侧，防止进一步屈曲紧张。

第7～8周：如有欠伸或深浅屈腱间缺乏分别滑动，则废除腕关节屈曲弹簧圈支架。

当5周时已能做完全的自主伸展时，再带一周屈曲支架，因肌腱愈合不够牢固。

每2h去夹板，做10次中等幅度（20°～30°）腕伸屈活动及10次手指综合性中等幅度自立伸屈活动。

6周时，开始全幅度自主活动，包括每一个关节的伸屈、单独指浅屈肌活动、握紧拳头、钩手指、末节伸直的握、伸指、腕伸展屈曲。

如近侧或远侧指间关节有20°以上欠伸存在，用三点弹簧指支架，同时作腕屈15°位下的手指被动伸展练习。肌肉电刺激使肌肉收缩帮助肌腱滑车。

第7～12周：腕与手指作对抗轻阻力锻炼，每周把阻力提高一台阶。

如病人显出因粘连两手指伸或屈受限，则应用腕关节放中立位的近侧指间关节伸展夹板。

第12周：恢复充分全幅度活动。

Kleinert的康复常规比较复杂，效果却是显著的。对于夹板、支架、自主及被动活动的训练计划，很多作者有自己的方法，效果不尽相同，然其精神与原则是比较一致的。

12.3.3.1.2.3 肌腱移植术

初期肌腱因创伤重或合并血管、神经、软组织损伤或缺损，不适宜修复而留作Ⅱ期游离腱移植。或者初期处理失败，有粘连与缺损。在鞘管区内作短段移植后果不良，有些原则必须遵循：①指深浅两根肌腱损伤在鞘管内只能移植一根深腱。②移植腱两端接合处必须在鞘管区之外。③滑车系统尽可能多予保留。④指浅屈肌腱如果完好无损，不应牺牲。⑤移植腱长度适中，使术后伸屈幅度正常而有力量。⑥必须由熟悉此手术的医生精细地手术。

【手术步骤】

（1）在手指掌侧的Brunner锯齿状切口比较普遍采用，其近端延到掌心，Tubiana把手指上锯齿状切口偏向一侧，瘢痕不落在肌腱上，屈指状态下缝合亦方便。对于食指亦可作指掌迂回联合切口，先从尺侧作侧中央切口，到近侧掌横纹及鱼际纹起点处沿鱼际纹切开（图1）。对于拇指则常用桡侧侧中线切口，因锯齿形切口落在虎口上的尖，形成瘢痕后握持时可引起疼痛或不适。

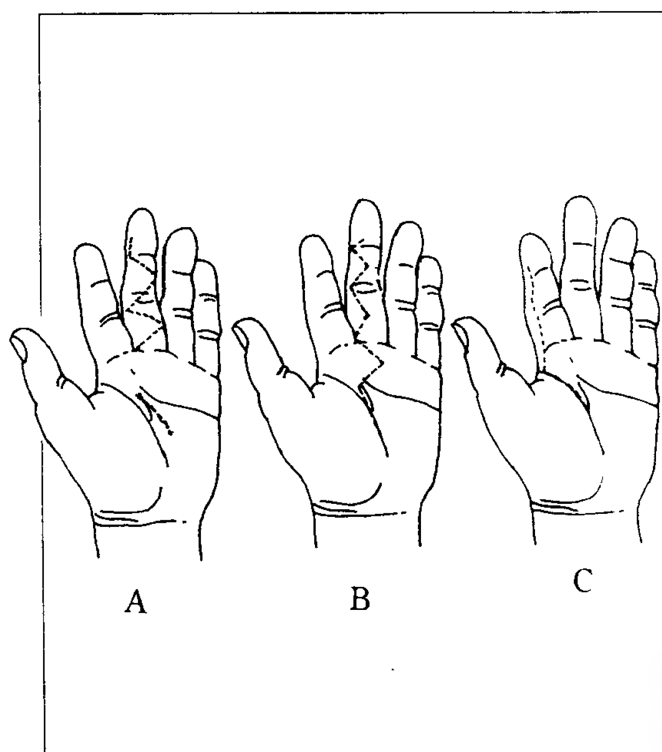


图 1

A—Brunner切口；B—Tubiana单侧W切口；C—食指切口

(2)切口二侧皮瓣从腱鞘浅面分离,两侧指神经血管束尽量保护好,不能损伤,从两端健康部分向病变部分解剖,最后完全显露腱鞘及屈肌腱。在掌心部应大范围切除掌腱膜,以防术后与其下肌腱发生粘连。

此时,从末端到掌心蚓状肌附着处的屈肌腱及腱鞘全部显露,检查腱鞘及屈肌腱缺损断裂部位,视该处组织增生,瘢痕粘连情况决定切除范围及保留范围。腱鞘上A1、A2、A4环形滑车对于发挥屈指功能十分重要,尤其A2及A4,应尽量加以保存。不触合部保存时,最少要留5mm以上的宽度。遇有肌腱退缩腱鞘塌陷萎缩,可以止血钳伸入扩张,鞘管过于狭小,肌腱移植功能不佳。如因感染,整个鞘管已瘢痕化,则不能全部切除,重作考虑还是后期或即刻重建滑车,或者植入硅胶棒,使形成假鞘后二期肌腱移植。

(3)指深屈肌腱远段如较长,则从远侧指间关节处切断,剩余部分切除。近侧的屈指浅深肌腱瘢痕切除,与鞘管间的粘连如不重,予以分离。指浅屈指肌腱靠近附着部残端如较长,则在近侧指间关节以近切断;过长而粘在屈曲位,影响伸展,过短易造成术后近侧指间关节过伸。两根屈腱的腱钮均需妥善地切断。

在掌部的切口分离出屈腱,必须注意避免损伤指总神经与血管。在鞘管外切断浅深屈腱,把两根肌腱从掌部抽出。再次检查腱鞘的情况与滑车保存的情况,准备移植。

(4)移植物根据具体条件取自掌长肌腱、跖腱或伸趾总肌腱均可,方法前章节已叙述。游离肌腱须带腱周组织以利滑动。游离肌腱的长度根据术中测量缺损而定。

移植腱先从鞘管的残留部分穿过,腱周组织舒平,肌腱亦不要扭曲。远近两端何者先加缝合,须根据操作方便而定,多数情况下先远后近比较顺当。

(5)远端固定方法多,为发挥最佳机械效益,移植腱远端种在原解剖附着点的指骨内最为理想。即在末节指骨基底部的腱末端纵劈为二,以圆凿在其下翻起一片骨膜皮质骨瓣,用Bunnell抽出钢丝片把游离肌腱一头埋入骨槽内,钢丝穿过指骨及指甲,在指甲背侧通过钮扣或其他垫衬物扎紧固定。深腱远端缝合移植腱上加强固定。移植腱不应太粗,以免影响关节屈曲。其他方式固定远端同样有效,术者可以自行选择。移植腱远端固定好后,试验其可靠性,如属良好,将手指上的切口依次缝合。

(6)首先把腕置于中立位,牵引游离肌腱断端使手指呈比功能位大15°的屈曲位。正常放在功能位的手指,自桡侧至尺侧每个手指的屈曲度有所增大,对于动力肌,在其肌腱上缝上牵引线,然而牵拉该肌腱试验其滑动幅度之大小。在牵拉到较大张力状态下,用注射针头经过皮肤横行贯穿别住。将两根肌腱作一临时状的缝合固定,拔出固定针头。再将腕关节掌屈40°,手指应能完全伸直,而腕关节放在最大背伸位时,手指尖应达到离掌横纹3～4cm以内的距离。

肌腱长度确定后,游离肌腱近端与指深屈肌腱吻合。如果一粗一细则作Pulve rtaft编织法固定。如两侧等粗,可用常规缝合法,然后以蚓状肌覆盖其上以减少粘连(图2)。

皮肤缝合前彻底止血。缝合后适当地裹上敷料,然后做背侧石膏夹板固定于松弛位。具体位置根据不同人不同部位而定。对于儿童与青年,可屈腕40°。对于成人屈腕位置要小,把掌指关节置于70°屈曲位,近远指间关节伸展位。亦可将近侧指间关节屈曲30°,远侧指间关节应置于伸展位以防挛缩。

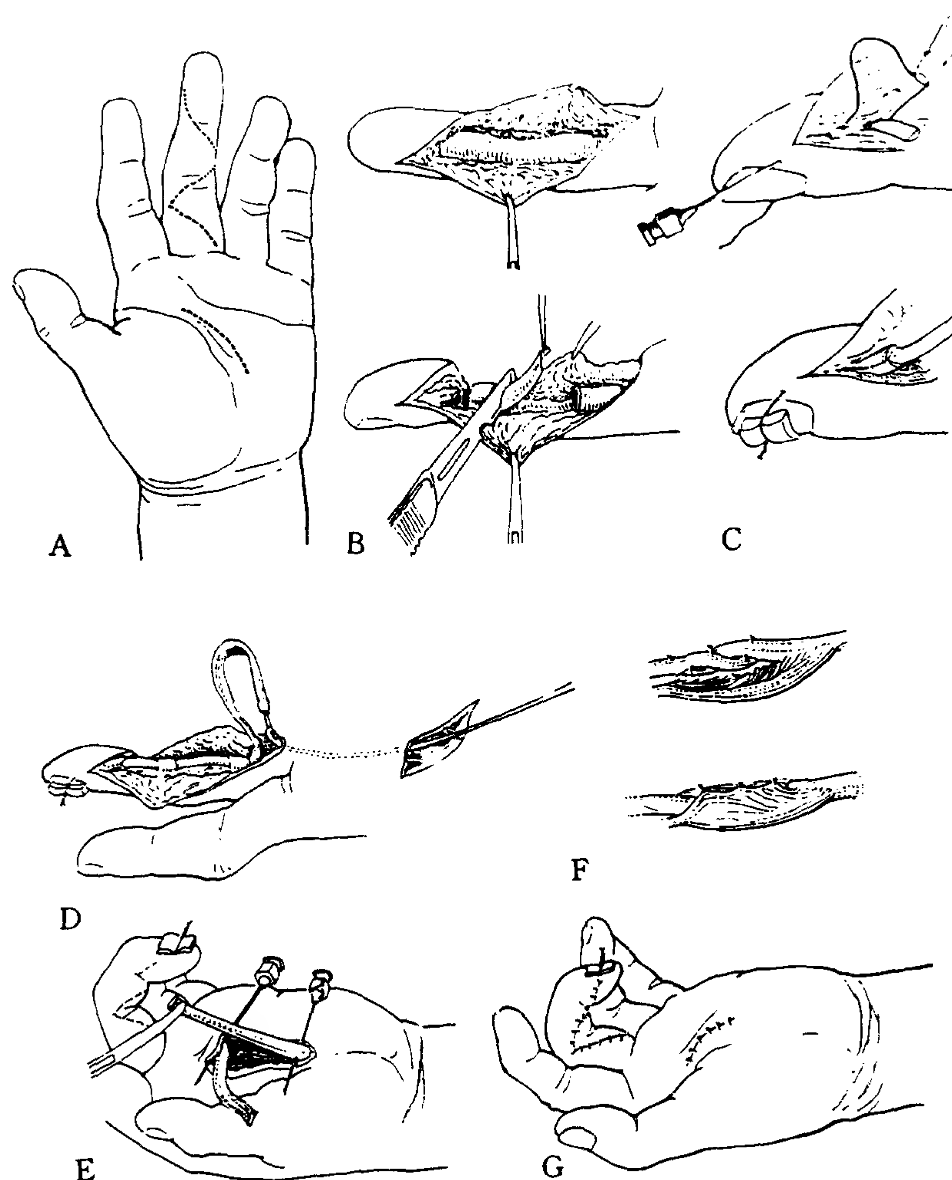


图 2

A—切口;B—切除病变腱鞘;C—游离肌腱远端固定;
D—游离肌腱通过腱鞘;E—两端肌腱调整张力后穿针固定;
F—编织法缝合后蚓状肌包裹;G—切口缝合

【术后处理】

术后康复计划各家不同,也随修复时间早晚,指内病变范围,以及修复的形式而有所变动。Tubiana 推荐在 10d 拆线后开始作手工或弹性牵引的指关节被动屈曲。其原则是第一恢复被动屈曲,然后,不抗阻力的自主屈

曲，自主伸展，被动伸展，最后抗阻力的自主屈曲。具体步骤：①第10～25天：带夹板作被动屈曲。②去夹板后第1周：手指被动屈曲。③去夹板后第2周：不抗阻力地主动屈曲手指。④去夹板后第四周：被动伸展，⑤去夹板后第5周：抗阻力地练习屈曲。抽出钢丝时间有人主张2周，有人主张4周。为了取得顺利地恢复功能和避免断裂或肌腱不生理不协调活动，病人必须听从主治医生及康复医师的具体指导。对于术后康复计划实施，医生一定不能听任自流。

12.3.3.1.2.4 滑车重建术

Reconstruction of Pulley

【手术步骤】

对于腱鞘广泛损伤或者因广泛粘连腱鞘大幅度切除病便必须重建滑车，否则将削减屈指肌腱的机械效果。重建滑车的部位及松紧度十分重要，重建滑车的数量有人认为越多越好，至少A2、A4两个，最好3个。滑车过多或部位不合适，会影响掌板或侧副韧带功能。滑车与移植肌腱同时进行，可能会加重粘连，影响康复训练。有的作者既在分期手术病例的第一期手术时重建滑车，放在植入物上。

滑车重建的材料可以用指浅屈肌腱、掌长肌腱、腕背支持带、阔筋膜等。人工合成材料如编织涤纶移植物、原四氟乙烯移植物、硅胶膜等未被多数人接受。

具体方法文献上介绍很多，如用较长的指浅屈腱的一侧残端，保留其在中节指骨上的附着点，其近端斜跨屈腱两固定在对侧滑车残留部上、骨膜上或指骨上钻的洞内，重建A3滑车。或用肌腱或筋膜，支持带在伸屈肌腱外作缝合，或将指骨钻横洞，供滑车移植物从中穿过，然因要削弱指骨强度，须有条件地应用。具体方法见图1。

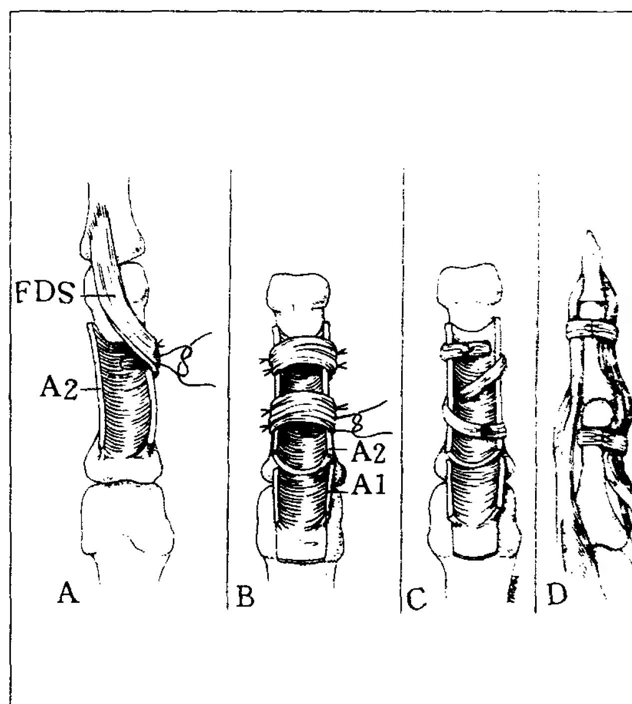


图 1

A－利用指浅屈肌腱残端；

B,C－原腱鞘残缘用作肌腱固定物

D－肌腱环绕法：在伸腱上或下通过

12.3.3.1.2.5 分期屈腱重建术

Reconstruction of Flexor Tendon in step

对新鲜或陈旧Ⅱ区屈腱系统广泛毁损病例既须作游离肌腱与腱鞘重建，应做分期手术。

【手术步骤】

(1)第一期手术切除屈肌腱，在掌心部将屈指浅深两条肌腱作端端缝接，形成襻状。在指部植入硅胶棒，以便形成假腱鞘(图1)。第二期手术抽出硅胶棒，腕部切断浅屈腱，从掌心抽出，从假腱鞘内穿入，固定在指深屈腱止点处。如需重建滑车一个或多个，则可在第一期手术时绕在硅胶棒上。在假体外形成新腱鞘约需3个月，所以第1、2期手术是间隔应在3个月以上(图2)。

为防止长期缺乏活动致关节僵硬，屈腱假体用柔软硅胶制作为好，以便术后被动活动各指关节。

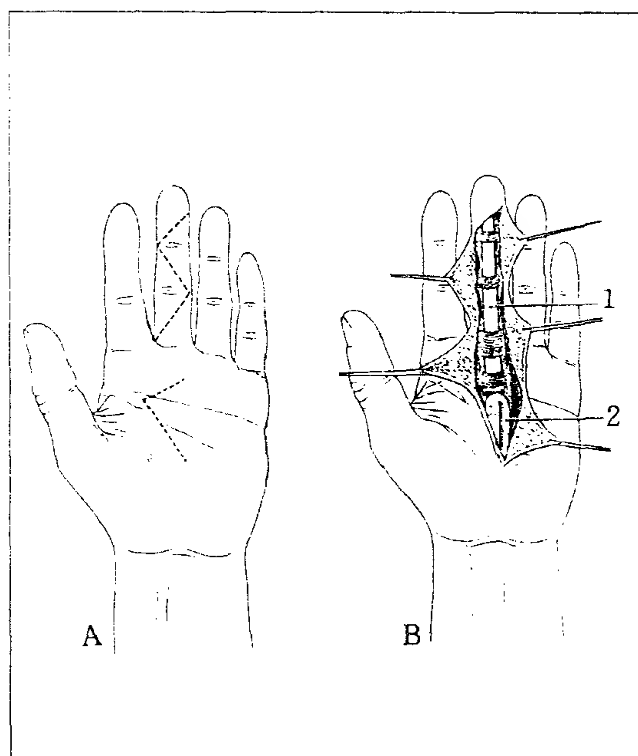


图 1
A—切口;B—硅胶棒(1)已置入,
深浅屈腱远端相互缝合(2)

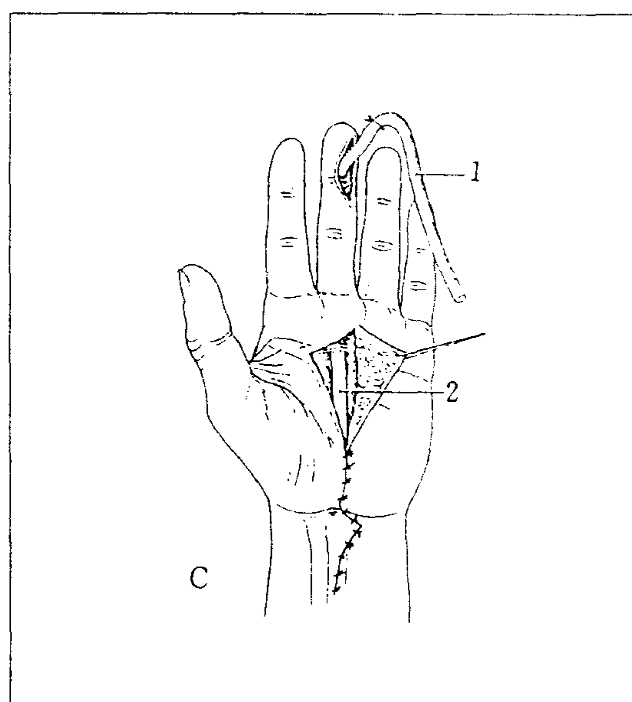


图 2C
C—通过假鞘在手指末节引出

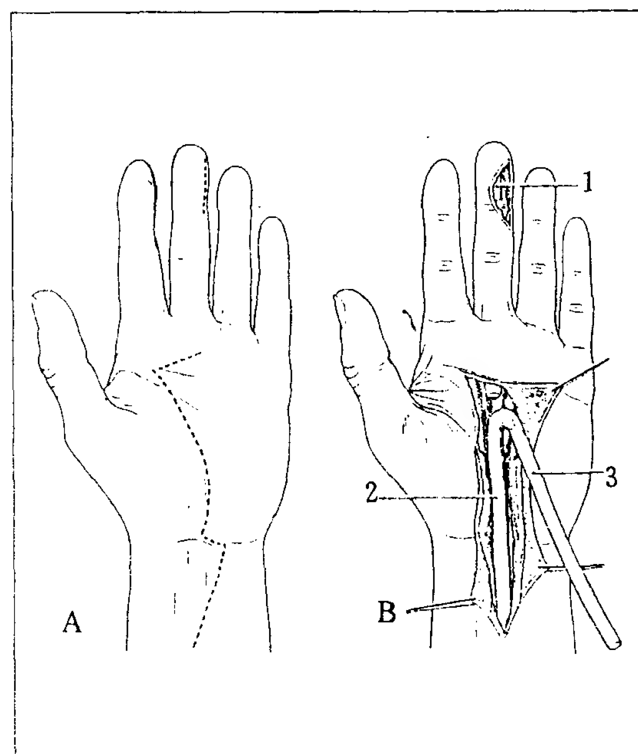


图 2AB
A—切口;B—指浅屈肌腱从前臂切断;

12.3.3.1.3 拇指Ⅰ区屈腱陈旧性损伤

拇指比手指少一个关节,有一根长屈肌腱,因而屈拇肌腱系统较为简单。拇指间关节如 30°～40°主动屈曲度,拇指功能即达到优良。所以,处理方法与其他手指原则上一样而实际处理比较简单而效果佳。

(1)二期缝合:完整的腱纽使拇长屈腱近端不能回缩多远,因此,有时迟到 4 周,仍能将其直接缝合。

【手术步骤】

在拇指桡侧作中线切口或作锯齿切口牵出退缩到掌指关节水平或鱼际部的肌腱。如果退缩甚远,则在腕部作 L 形切口将其拉出。再用探针或导管顺行从远端穿出,把肌腱引导拉出进行吻合。

(2)肌腱前移

【手术步骤】

遇有缺损较长,无条件直接缝合时,可作拇长屈肌腱 Z 形或 V-Y 延长。拇长屈肌腱移

行部较长，在腕以近前臂远端作切口，在肌腱肌肉移行部将肌腱作 V 形切开切断，将肌腱前移，远端缝合，屈曲拇指调整张力，然后把近端作 Y 形缝合。缝合处用部分肌肉覆盖以防粘连(图 1)。

肌腱缺损范围大，可作游离肌腱移植或用环指或其他手指的指浅屈肌腱转移重建动力。拇长屈肌腱鞘的 A1 滑车损坏须作滑车重建术，以防弓弦形成。其方法除与其他手指相似外，还可利用拇内收肌肌腱条(图 2)。

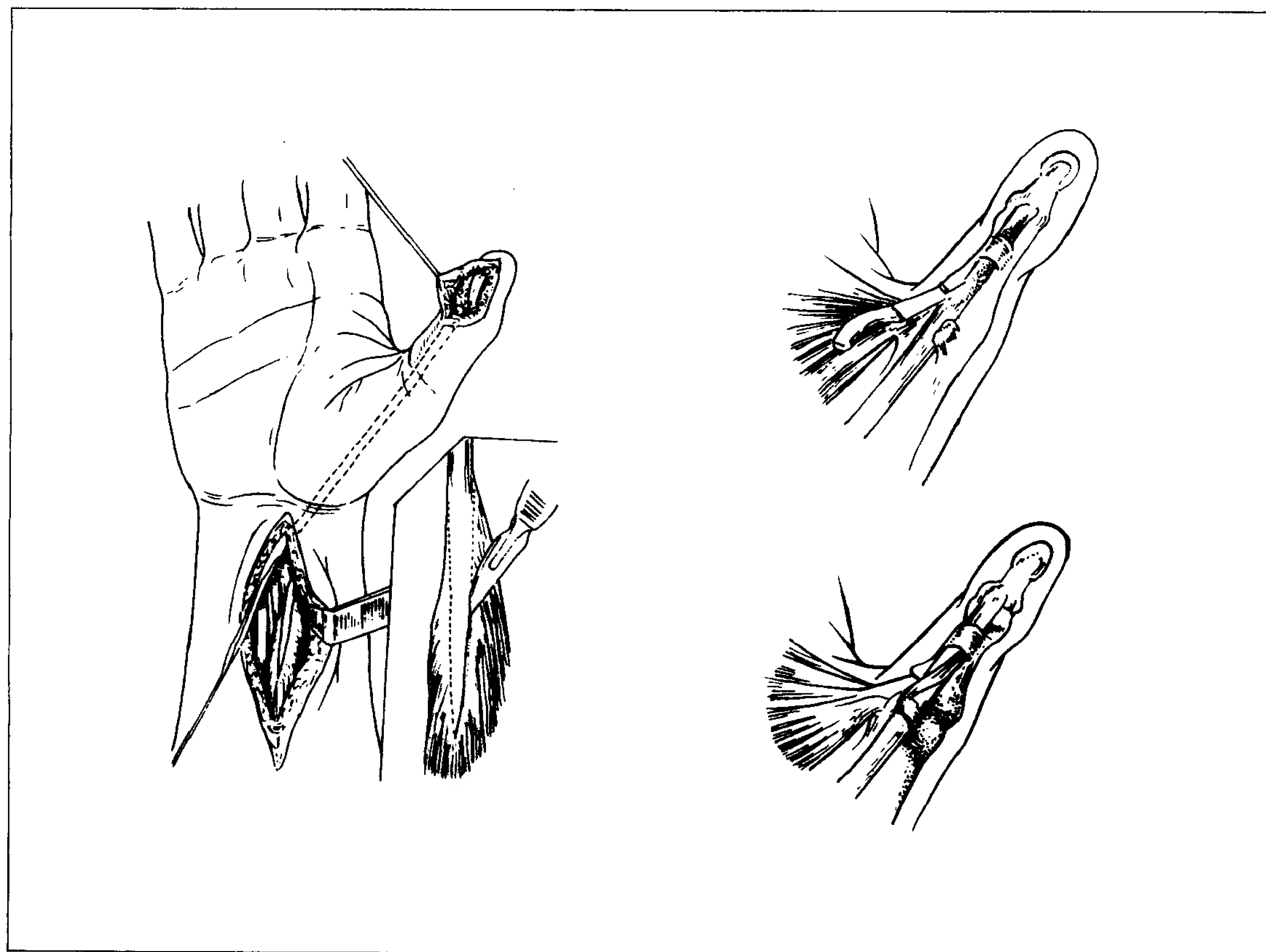


图 1　　　　图 2

12.3.3.1.4 Ⅲ、Ⅳ区屈肌腱陈旧性损伤的修复

屈肌腱在掌心(Ⅲ区)及腕管段(Ⅳ区)损伤常不是孤立的，多指的深浅屈腱断裂外，还合并神经、血管损伤，甚至皮肤、软组织的缺损。当前显微外科技术较普遍开展，断掌或不完全断掌再植时各种组织均作一期修复；遇软组织广泛缺失时，以前臂岛状皮瓣或游离皮瓣软组织皮肤覆盖，其深层神经、肌腱、血管均作一期修复，后期常需作修复性松解术，以利获得更佳功能。然而，有些病例创伤广泛而严重，首次处理医生缺乏专业处理能力或初期处理后因组织坏死或感染，局部瘢痕广泛，各种组织相互粘连，神经亦需修复，对此类病例则需分期修复与重建。首先以逆行岛状皮瓣或游离皮瓣如前臂背侧骨间岛状皮瓣、尺动脉腕上皮支岛状瓣，甚至桡动脉或尺动脉逆行岛状瓣，或者足底内侧皮瓣修复掌部瘢痕彻底切除后的缺损，同时也改善局部

肌腱一神经床的条件。神经的肌腱缺损可同期修复或在下一期修复。

腕管腔隙小，内有九根屈腱一根神经行走，如将肌腱全部修复，极易产生紧密相互粘连及与腕管壁的粘连。在Ⅲ区，深浅屈腱在同一滑膜鞘内，彼此间相互粘连，影响手指指间关节各自独立活动，因为指深屈肌腱与浅腱的滑动幅度长度不同，而且启动与滑动时间亦非同步，相互粘连将一个指间关节的活动牵制于另一个关节，所以，习惯做法是将指浅屈肌腱切除一段而修复指深屈肌腱。如不能直接缝合，可作游离肌腱移植，移植长度局部条件及避免两断接头落在腱鞘及腕管内为宜。

若指深浅屈肌腱在蚓状肌部位断裂而有直接缝合条件，有人将蚓状肌包在深腱吻合处周围与浅腱隔离，亦有人以生物膜，自体静脉，筋膜作隔离物以减少粘连而取得成功。然而，缺乏大量病例的随诊以证明临床的有效性。

除了这些组织自身条件外，如指关节僵直，被动活动度受限制，不宜作肌腱移植，待理疗治疗，指关节活动幅度增大后才容许作修复性肌腱手术。其次，伴有手内在肌挛缩或毁损，在选择修复方案时要全面规划，确定目标和分期步骤。

12.3.3.1.5 V区屈肌腱陈旧性损伤的修复

前臂部屈肌腱陈旧性损伤因创伤性质不同，初期治疗得当与否、有无感染等因素的影响，可以存在不同程度的粘连、瘢痕、肌腱缺损，以及神经缺损及广泛累及皮肤及深层组织的瘢痕。轻度的瘢痕粘连可作松解，肌腱、神经断裂而缺损不大，可在屈腕屈指条件下作无张力的直接缝合。屈肌腱断端在切除瘢痕后作津下套圈法或 Kessler 法缝合，吻合处沿需用 9-0 不吸收缝线作一圈边周缝合，以减少术后粘连。如有神经断裂，一并予以缝合。中等度粘连及瘢痕形成的病例，常是初期处理欠当或有炎症感染所致。手术显露要充分，各肌腱与神经均予分离，指浅屈肌腱需加切除，使指深屈肌腱能够得到自由独立活动而不能再产生粘连。如果肌腱有缺损，可作游离肌腱嵌入移植修复。移植肌腱可取自废弃的指浅屈肌腱或掌长肌腱，关键在于调整其张力。某些病例，指浅屈肌腱近段较长而完整，肌腹活动度较好，则可将浅肌近端与深肌肌段肌腱相互吻合，远段浅腱切除。偶而在不适合作以上形式修复的病例，可将不适合修复的指深屈腱的远段编缝到力量强、滑动好的邻指深屈肌腱，以一个深屈肌带动数个手指。

电击伤或严重辗轧伤，皮肤软组织瘢痕广泛而与深部组织粘连重，有时已作皮片移植消灭创伤，但不能在菲薄皮片上作切口做肌腱神经的修复，因此，须作游离皮瓣、岛状皮瓣或带蒂皮瓣移植改善皮肤及软组织条件，为肌腱、神经修复提供良好的环境。

12.3.3.2 伸肌腱的晚期修复

伸指肌腱从前臂至末节指骨，均位于皮下。仅在腕背横韧带下有一段包在滑膜鞘内，其余均被覆腱周组织。正常情况下，手指屈伸时，伸肌腱滑动范围较小，即使有些粘连，对功能影响也不显著。在前臂至手背部的肌腱断裂晚期修复多可采用缝合法，如有肌腱缺损可行肌腱移植修复，影响功能也小，但指背部陈旧性肌腱损伤，因其构造和功能复杂、处理和功能恢复较困难。伸指肌腱分五区（图 12-3-4）。

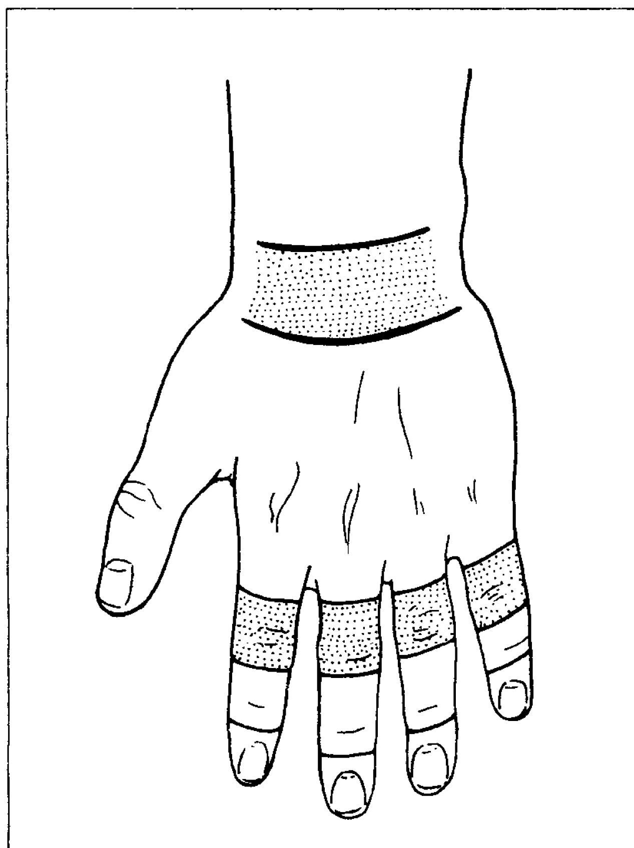


图 12-3-4 伸指肌腱分区

12.3.3.2.1 槌状指的手术治疗

槌状指(mallet finger)是指背腱膜的终腱在远侧指间关节处断裂造成的损伤。远节手指呈屈曲畸形,不能自主伸直,在早期被动伸展远侧指间关节,仍能将其伸直,到晚期,则可发展成为固定的畸形(图 12-3-5)。

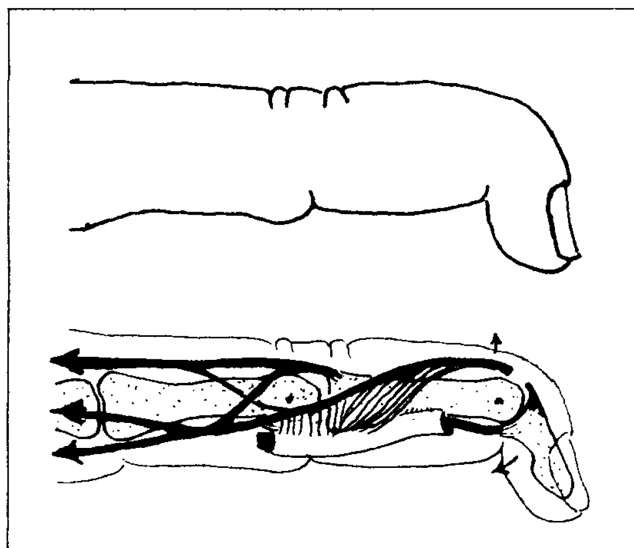


图 12-3-5 槌状指畸形

新鲜闭合性终腱断裂或带小骨片撕脱的抵止部撕脱须作匙形夹板(石膏)、Stack 夹板、Abouna 夹板或其他类似作用的外固定,均能取得愈合。

对于开放性断裂,则需急症手术。将终腱缝合或骨片固定以修复伸腱装置,术中或术后以内固定或外固定把远侧指间关节固定在过伸位,近侧指间关节则固定在半屈位,以消除终腱上的张力以利愈合。

对于陈旧性槌状指畸形的治疗,各家学者所采取的方针差异很大。思路不同,手术方法众多,大体上有如下的种类:①瘢痕切除终腱缝合术;②腱片移植终腱修复术;③终腱重叠术;④侧腱翻转重建终腱术;⑤皮肤肌腱固定术;⑥指间关节融合术;⑦Fowler 中央腱束切断术;⑧斜支持韧带重建术。

【适应证】

(1)指间关节融合术将关节融合在 5°屈曲位,改进外形,消除疼痛,捏挟有力,适应于Ⅳ型、Ⅲ型及部分Ⅱ型病例。

(2)终腱重叠术适应于Ⅰ型病例,方法简单,然远期效果尚不肯定。

(3)终腱断裂处瘢痕切除而直接修复、腱片移植修复,或者侧腱条翻转修复,适应于Ⅱ型,远侧指间关节能被动伸直的病例或部分Ⅰ型病例。

(4)皮肤肌腱固定术适应于Ⅰ型及Ⅱ型部分病例,对于屈曲功能无要求或要求不高者。

(5)Fowler 中央腱切断术适应于时日较久的陈旧性,局部瘢痕已收缩牢固,远侧指间关节无挛缩的Ⅱ型病例,尤其近侧指间关节有过伸而远侧指间关节欠伸度不太强烈的情况。

(6)有明显鹅颈畸形出现的陈旧性伸腱断裂病例适合作斜支持韧带重建术。

12.3.3.2.1.1 指背腱膜终腱修复手术

Reconstruction of the Terminal Extensor Tendon

【手术步骤】

（1）以远侧指间关节为中心，作背侧枪刺状、L形。Y-V、或梯形切口（图1）。

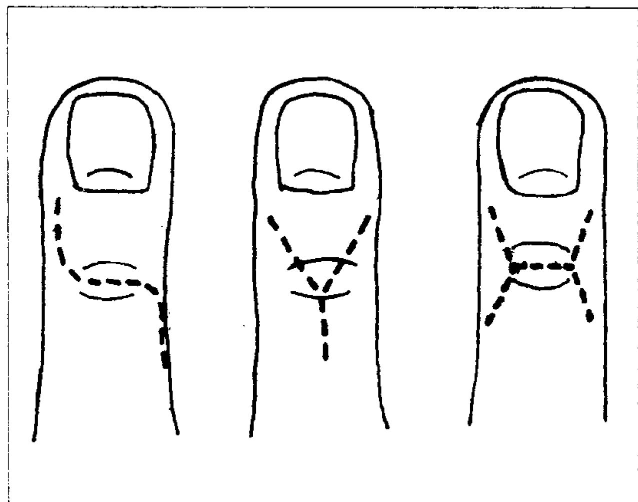


图 1

（2）掀起皮瓣，充分显露指背腱膜远端部分，近端到三角韧带处，远侧到指骨抵止部。观察瘢痕连接长度，关节囊有无破裂。

（3）远侧指间关节被动伸直状态下，将肌腱与骨膜、关节囊锐性分离，慎勿损伤关节囊。将瘢痕切除，游离远近端做出一个工作面。

（4）从指端打入克氏针，纵行贯穿或斜行贯穿远端指间关节于伸直位或轻度过伸位，使伸腱松弛。

（5）以5-0尼龙线作褥式缝合把终腱断端端端吻合或重叠缝合（图2）。

（6）皮肤过长或过松时，可切除多余部分而加缝合，亦可作Y-V推进皮肤成形。

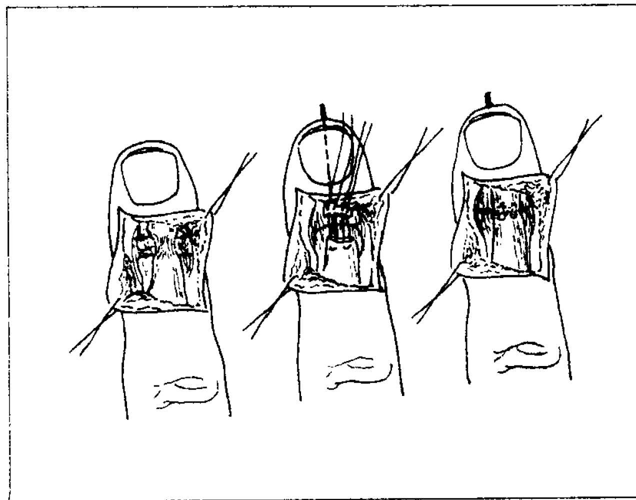


图 2

12.3.3.2.1.2 腱片移植终腱修复术

Repair of Terminal Tendon with Tendon Flap

【手术步骤】

（1）瘢痕切除后把远侧指间关节置于伸直位，测量肌腱缺损长度。

（2）移植腱片可取自同侧掌长肌或指背腱膜本身。取掌长肌腱片者，从前臂切取带足量腱周膜的掌长肌肌腱，其宽度与缺损部位的宽度及厚度均相当。将腱片反放在缺损处，使光滑面对关节囊。两端与终腱的两断端分别作8字形缝合。腱周膜从两边拉向背侧包盖其上，消灭粗糙面，防止粘连（图1A）。

（3）作自身腱片修复者，将侧腱纵劈为两半，从外侧一半侧腱上截取适当长度的移植片缝在缺损处修复终腱。如缺损区以近的两条侧腱尚未在中央线处会聚，则应靠拢，平行缝两针（图1B）。

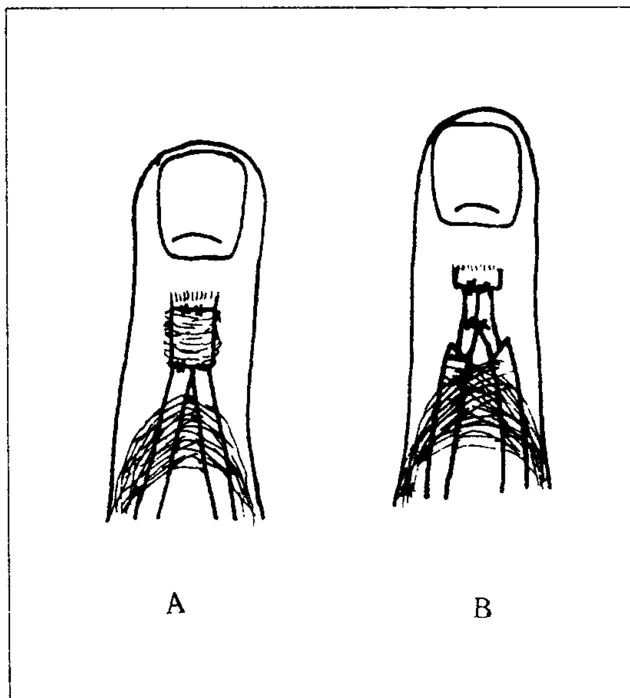


图 1

A—腱片移植；B—侧腱翻转

【术后处理】

术后将已制备的热塑夹板将近侧指间关

节固定于屈曲 80°位。4～6 周后停止固定，开始活动。

12.3.3.2.1.3 **侧腱翻转终腱修复术**
Snow's operation

【手术步骤】

切口及病变部位显露同前。远侧指间关节以克氏针固定于伸直位。将一侧侧腱纵剖为两半，将其外侧一半从近端切断，翻向远端。在末节指骨基底处横向钻一隧洞，侧腱条从中穿过引到对侧，反折后缝到对侧侧腱上，重建终腱的完整性（图 1）。

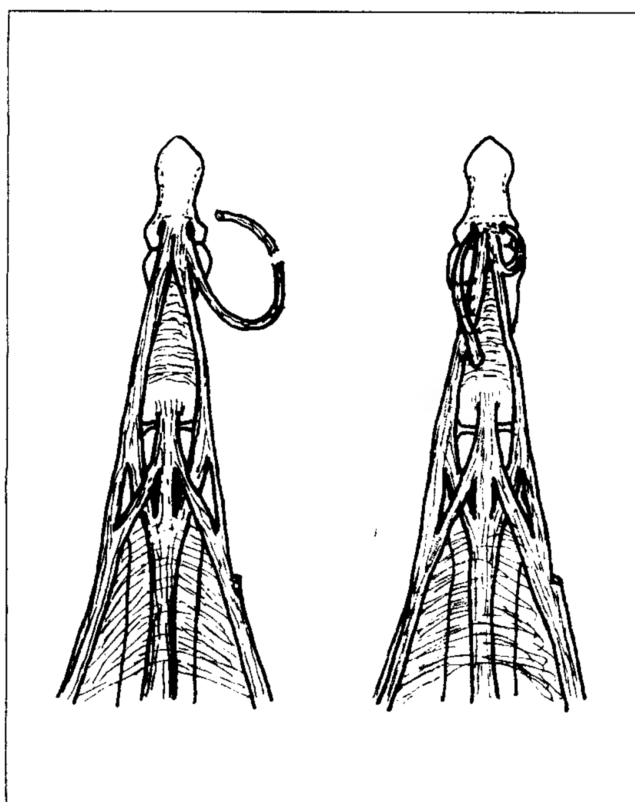


图 1

【术后处理】

3 周后拔除克氏针，逐渐开始活动。

12.3.3.2.1.4 **肌腱皮肤固定术**
Tenodermodesis

【手术步骤】

将末节手指被动地伸直，松弛的皮肤形成皱摺隆凸。作横梭形切口，切去多余的过松的皮肤，伸肌腱破裂处瘢痕一并切去皮肤肌腱一起用尼龙线全层缝合，使其愈合后皮肤肌腱相互粘连，起腱固定作用。

【术后处理】

术后石膏夹板或热塑夹板将远侧指间关节固定 6 周。

12.3.3.2.1.5 **Fowler 中央腱束切断术**
Fowler's Central Tendon Tenotomy

【手术步骤】

近侧指间关节背侧作 L 形切口。暴露指背腱膜。在中央腱束的一侧沿其边缘顺行切开，中央腱束与关节囊游离，到中间指骨近端背侧中央腱附丽处，以小刀从指骨上一点一点地切下附丽，使中央腱束能自由回缩。侧腱亦被动地被牵拉，从而增加终腱对伸远端指节的力量。指背腱膜切开处以 5-0 尼龙线间断缝合，皮肤缝合。

【术后处理】

术后将患指用夹板固定于远侧指间关节伸展位，近侧指间关节屈曲 30°位，以防切断中央腱束附丽后近侧指间关节背侧关节囊破裂。3 周后换夹板，将远侧指间关节继续固定 4 周以上，近侧指间关节改夹板后充分活动。

12.3.3.2.2 **纽孔畸形的治疗**

纽孔畸形系指背腱膜中央腱束断裂所引起的手指畸形。中央腱束断裂或损伤后力量削弱，或从中节指骨基底部带小骨片撕脱骨折，在早期如未作适时修复，近侧指间关节遂不能自主伸直，随着手指的伸指活动，两侧侧腱逐步向两侧分离，并由背侧向掌侧滑移；当其滑移到关节横轴的掌侧，侧腱不再能发挥伸展近侧指间关节的作用，相反，当伸指总肌

及骨间肌、蚓状肌收缩时，侧腱反使近侧指间关节屈曲而远侧指间关节过伸，形成典型畸形。侧腱向两侧分离，连接两者间的横纤维损伤，近侧指间关节从中突出，这是纽孔畸形名称的由来（图 12-3-6）。

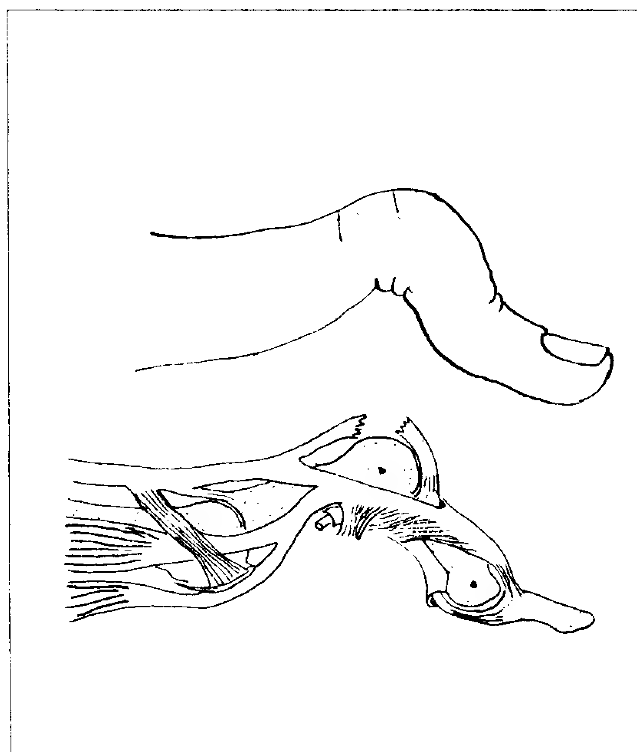


图 12-3-6 纽孔畸形

纽孔畸形的原因很多，如切断、撕脱或自发断裂。自发性断裂常在部分伤或闭合伤后晚期出现。烧伤与类风湿性关节炎亦能造成纽孔畸形，然而，具病理有所不同，亦较复杂，因而不在本节叙述。

纽孔畸形按具病理进展，临床上分为四期：

第 1 期：伸展欠缺轻微：近侧指间关节欠伸度在 30°以内。近侧指间关节被动屈曲，远侧指间关节屈曲受限甚为轻微。说明侧腱半脱位轻并仍在关节横轴的背侧。很易复位，功能影响很小。

第 2 期：伸肌中央腱束回缩　中央腱束向近端亦缩，两侧侧腱滑移增重而到关节横轴的掌侧，近侧指间关节屈曲挛缩远侧指间关节过伸，支持韧带的横、斜纤维松弛。在早期，畸形尚未固定，Haines-Zancolli 试验阴性。即将近侧指间关节被动伸展时，远侧指间关节尚能被动屈曲。

第 3 期：支持韧带挛缩支持韧带斜束的固定挛缩使远侧指间关节不能被动屈曲，形成 Haines-Zancolli 试验阳性。即在近侧指间关节被动伸展时，远侧指间关节不论主动或被动活动均不能使之屈曲。

第 4 期：近侧指间关节固定挛缩掌板、侧副韧带、关节囊全挛缩使近侧指间关节成固定的屈曲挛缩远侧指间关节固定的过伸位。

12.3.3.2.2.1 中央腱束修复及侧腱修复术
Repair of Centeral and Lateral Tendon

【适应证】

适应于中央腱束断裂，纽孔畸形出现不久近侧指间关节能被动伸直，Haines－Zancolli 试验阴性病例。

【手术步骤】

（1）切口：手指背侧从中间指节中段到近侧指间关节以近，作长纵弧形皮肤切口（图 1A）。检查指背腱膜，观察中央腱束断裂后瘢痕连接的长度、侧腱滑移程度及三角韧带上横纤维断裂情况。

（2）沿中央腱束两侧切开，游离中央腱束及断裂处的瘢痕。近侧指间关节被动伸展到平伸位，克氏针直视下斜贯近侧指间关节，使其伸直（图 1B）。中央腱束与断裂处瘢痕充分显露，游离。将瘢痕切除，中央腱束两端拉拢，以 5-0 尼龙线褥式缝合。两侧侧腱向中靠拢，其远端及三角韧带、横纤维加以间断缝合（图 1C）。

（3）如中央腱束缺损较宽，不能直接缝合时，可作中央腱束翻转术，即从中央腱束近侧纵行劈开，将桡侧一半从近端切断，远端不切断而翻向远侧，远端与中央腱束抵止部残留部相缝合重建联系，惟需调节张力及将中央腱束缺损面修复。

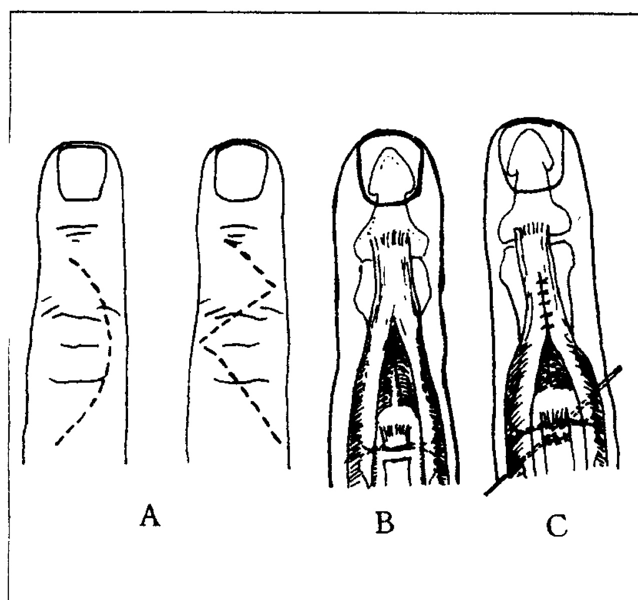


图 1

【术后处理】

术后用掌侧夹板固定,使腕处于25°伸展位、掌指关节处于20°屈曲位,远侧指间关节处于45°屈曲位以减少缝合处的张力。2周后拔去克氏针。3周去夹板并开始用短夹板固定下之掌指关节与远侧指间关节自主活动(图12-3-7)。再2周后用Capener弹簧夹板固定,使可作近侧指间关节的自主屈曲而不自主屈曲时保持该关节常处于伸展位。

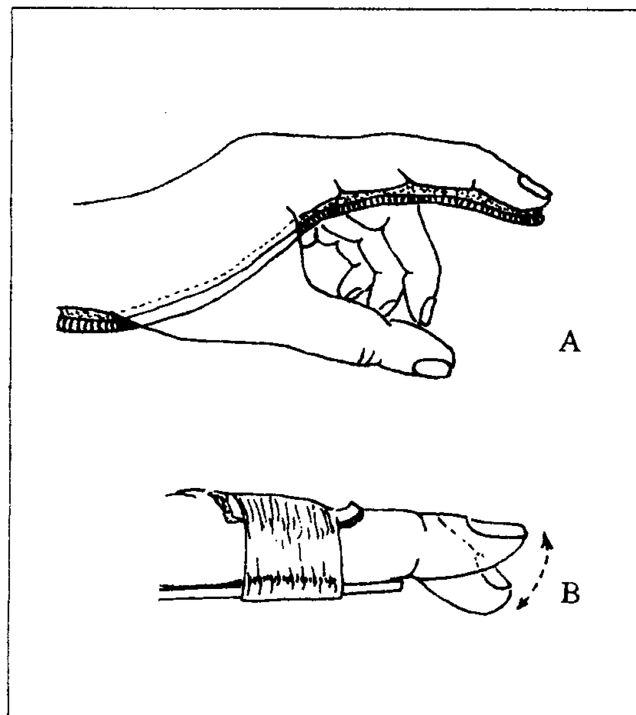


图 12-3-7 中央腱修复后康复

A—掌侧夹板固定;B—短夹板固定远侧关节活动

12.3.3.2.2.2 侧腱移位重建中央腱束功能术

Reconstruction of Centeral Tendon With Transfer of Lateral Tendon

【适应证】

适应于第2、3期纽孔畸形。

【手术步骤】

(1)Matev's operation 手术(图1A)。指背切口与其他手术一样长S状,长锯齿状或长弧形均可。指背腱膜游离与辨认后,将一侧侧腱在中节指节的中近1/3处切断,将其充分游离后,在中央腱束近侧残端穿过,跨过缺损区后,从远端中央腱束残端里穿过重建中央腱束。另一侧侧腱在中远1/3处切断,其近侧肌腱与对侧远侧的侧腱缝合,而同侧的远侧与前者作端侧吻合。如此,侧腱收缩既伸展近侧指间关节,同时使远侧指间关节亦能伸展。

另外可行侧腱向背侧移位,并重建伸近侧指间关节功能(图1B)。

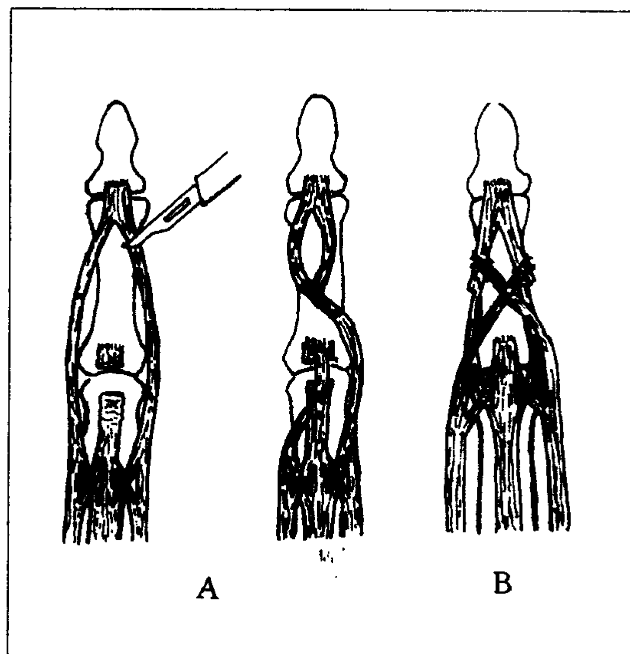


图1 侧腱移位中央腱功能重建

A—Matev 法;B—Carroll 法

(2)Littler's operation 手术:作背侧锯齿形切口。辨清侧腱、蚓状肌肌腱及支持韧带,将蚓状肌及支持韧带与侧腱的主干作锐

性解剖予以分离，两者均勿损伤。关节置于伸直位，斜向打入克氏针固定。将两侧侧腱翻到背侧中央(图 2)，使掌缘在背侧中线相对，相互缝合并缝到中央腱束抵止处。如中央腱束过松，则在指骨背上横向钻洞，把侧腱从洞中穿过，相互缝合，使伸指总肌及骨间肌力量集中在伸近侧指间关节而蚓状肌加强斜支持韧带，通过腱固定效应而伸远侧指间关节。克氏针在术后 2 周后拔除，术后 3 周开始徐徐自主活动。

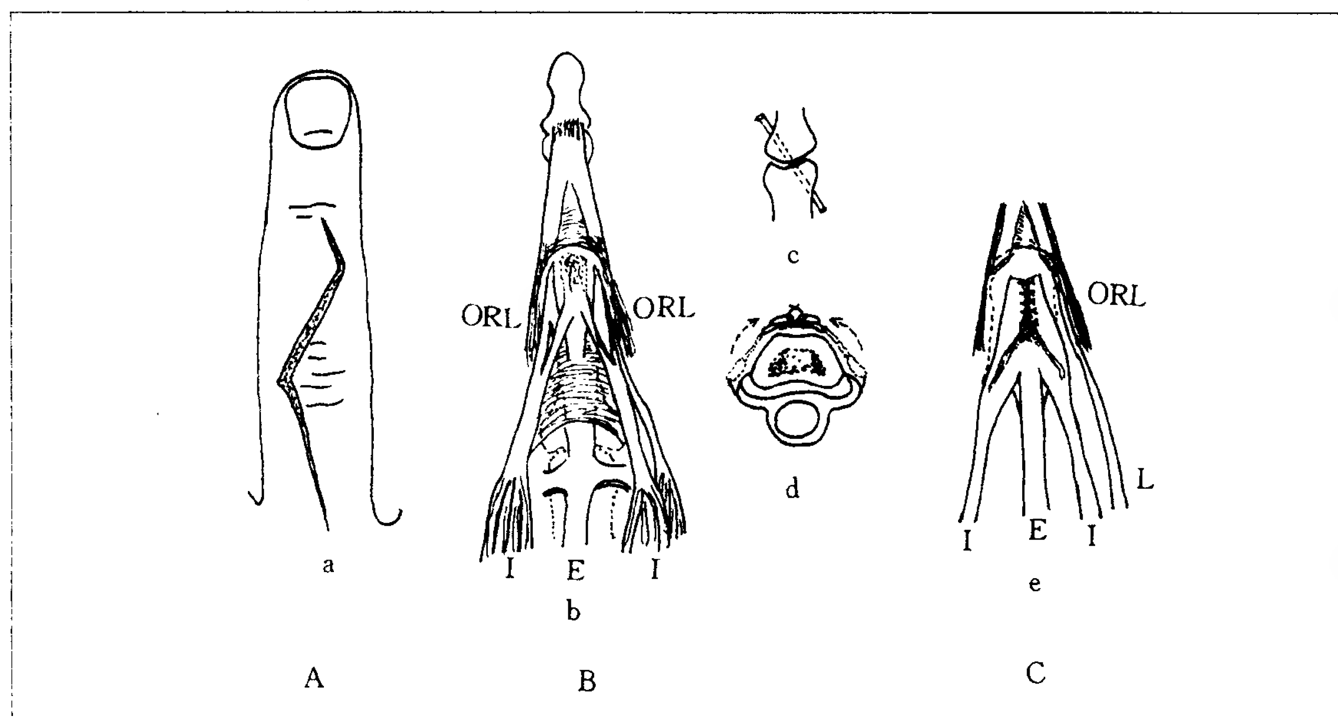


图 2

I—骨间肌；E—伸指总肌；L—蚓状肌；ORL—斜支持韧带

(3)游离肌腱移植重建中央腱束功能(图 3)：游离肌腱移植修复中央腱束，重建其功能的方法甚多。Fowler(1949)取细长移植物，在中节指骨基底作隧道横行贯穿，然后在近侧指间关节背侧交叉，缝到近指根部的骨间肌肌腱上。如果骨间肌肌腱不适用，则可接到手掌内的屈指浅肌的终末带上。

(4)Tubiana trident graft，Tubiana 三叉戟式移植术(图 3)：目的在于重建接近正常的伸腱装置。动力肌腱应用伸指总肌肌腱。一般无大粘连，很容易加以分离。如果粘连紧密不易分离，则可选用骨间肌肌腱。取掌长肌作为移植物，其一端分成 3 个尾巴。其近端与伸指总肌腱作编织缝合。其远端 3 个尾巴，中央一束应做得较粗大，固定到正常抵止点相应的指骨基底部位。而侧方两个尾巴缝到侧腱上，防止再次出现向掌侧滑脱。

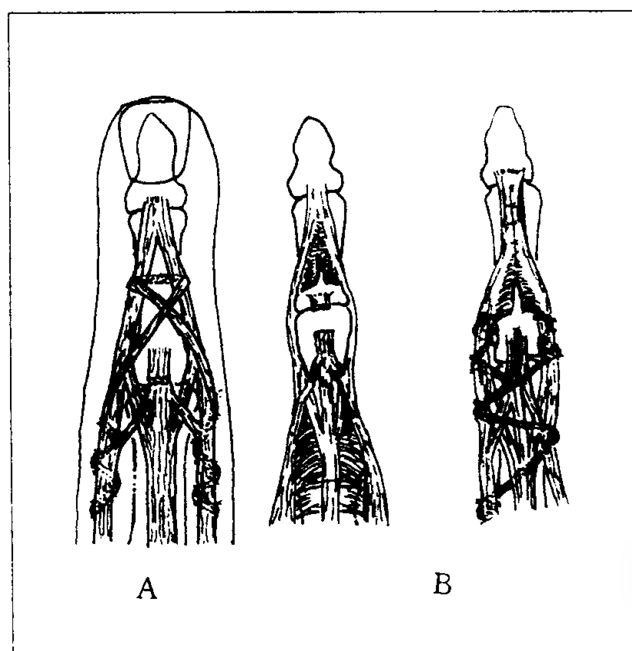


图 3

A—Fowler 法；B—Tubiana 三叉戟移植法

(5)终腱切断术:Fowler(1959)通过指背切口,暴露终腱,在末节指骨基底抵止部附近将其切断,远侧指间关节过伸得以纠正,也减轻侧腱移位对近侧指间关节牵拉所形成的屈曲畸形。伸腱装置的后缩使因为瘢痕连接两松弛的中央腱束得以紧张而加强背伸近侧指间关节的力量。因为需要瘢痕作为传导力量的媒介,本手术适应于第三期病列,瘢痕成熟而关节前方软组织尚无固定性挛缩变化者。Dolphin(1965)将切腱点挪到斜支持韧带附着部以近。由斜支持韧带所起的腱固定作用使远侧指间关节在伸近节指间关节时被动伸直,并与屈指深肌拮抗,免使远侧指间关节形成垂指畸形(图 4,图 5)。

有些学者对终腱切断方法作些技术上的改进。Tubiana 改作斜形切断。他在近远两指间关节之间的中点,由内斜向外切终腱,边屈曲远侧指间关节边切。一般外侧边缘部分未切断,关节已能充分屈曲。再用钝性剥离子,把终腱与其下关节囊分离。切腱加松解使伸腱装置对中节指骨牵拉加强。斜形切腱可使终腱既能延长又能保持接触。术后固定近侧指间关节于伸展位 5 周。术后第 1 周末即作远侧指间关节的主动伸屈,不锻炼时用直夹板将两个关节同时作伸展位固定(图 5)。

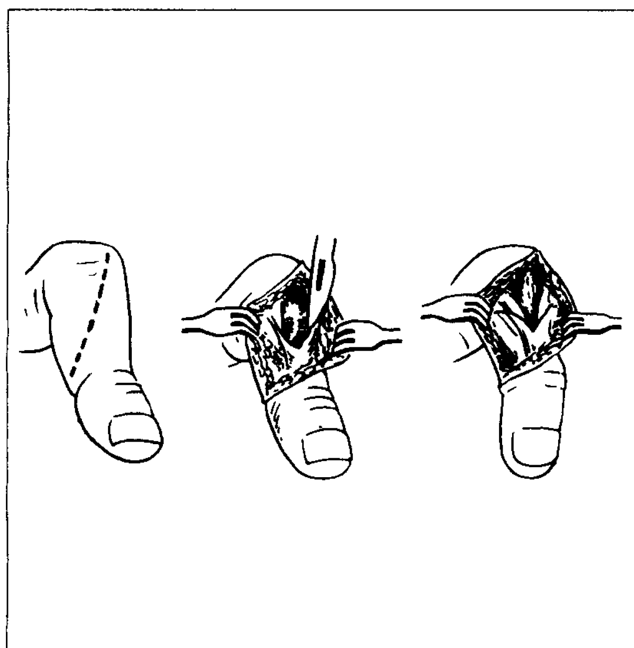


图 4

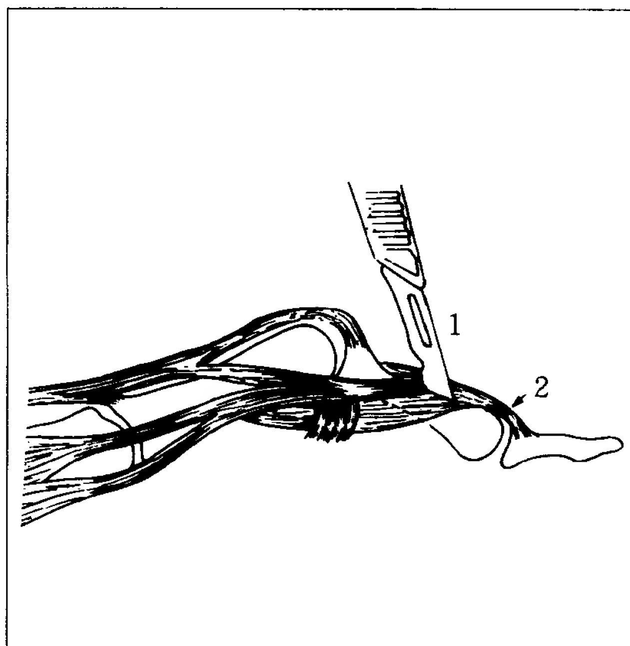


图 5

1—Dolphin 改良切腱术;2—Fowler 原始切腱术

(6)关节囊前组织松解术:适用于有严重慢性挛缩的第 4 期病例,由于关节囊僵直,甚至于屈肌腱粘连亦存在;单纯对伸腱装置手术不能纠正屈曲畸形,必须前后手术结合。掌板近端的“制约”韧带需切断,关节附韧带、侧副韧带切开,屈指腱鞘打开,如有滑膜炎,亦需作滑膜切除,然后,通过背侧切口作伸腱装置的修复。

有时指间关节融合是一个较简单而有益的解决方法。

12.3.3.2.3 鹅颈畸形的治疗

手指的鹅颈畸形(swan-neck deformity)是以近侧指间关节过伸、远侧指间关节屈曲所形成的外形而命名,其近侧的掌指关节有时也伴有伸直功能障碍(图 12-3-7)。

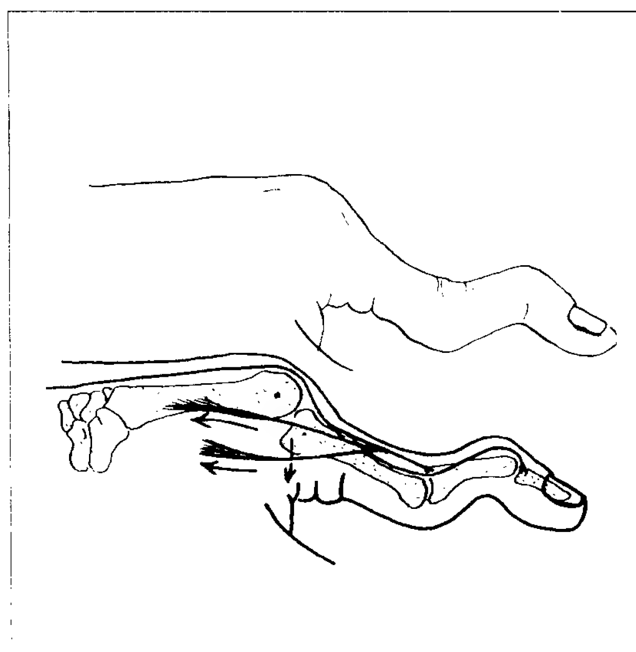


图 12-3-7 鹅颈畸形

【适应证】

对于类风湿性关节炎、脑性瘫痪所形成的手指鹅颈畸形，影响功能甚巨，则要选择手术时机，在疾病稳定时期手术。对于多数因创伤或烧伤所造成的病例，针对其病理及病人的需要而选择，在纠正畸形的同时，企图恢复或保持关节活动。非创伤原因所致的鹅颈畸形治疗分别在有关疾患章节里阐述。这里介绍二种手术。

12.3.3.2.3.1 **斜支持韧带重建术**

Kleinman's Operation

【手术步骤】

（1）从远侧指间关节背侧开始作曲棍球棒切口，自尺侧横跨关节，沿桡侧中线向近端切，在近侧指间关节横纹桡侧端开始在近节指节掌侧斜切直达指根部（图 1）。神经血管束游离，在其后作一隧道，经骨纤维管前方，斜跨近侧指间关节。

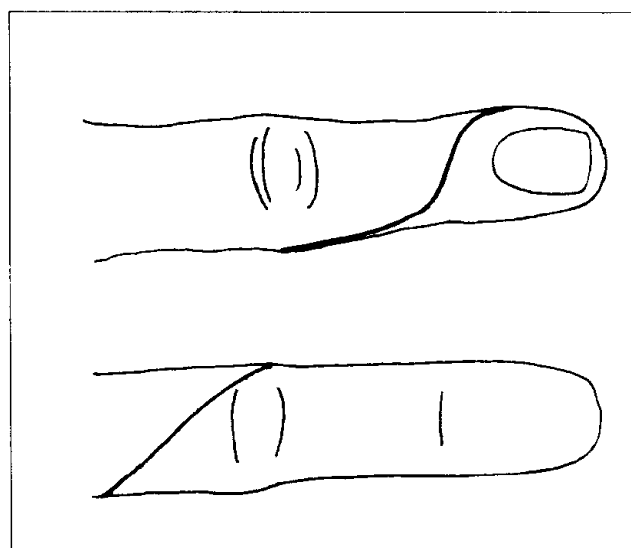


图 1

（2）经皮纵贯骨圆针，将远侧指间关节固定于伸直位。斜穿骨圆针，将近侧指间关节固定于 10°～15°屈曲位。

（3）从掌长肌或跖肌取 4mm 宽移植腱。其远端植入指骨基底或与残留终腱缝合，同时以 4-0 不锈钢丝从指腹穿出，固定在钮扣上。抽出钢丝从背侧穿到皮肤外。移植的肌腱在中间指节桡侧神经血管束后引过，再在近侧指间关节处骨纤维管前方斜行跨过关节，引到近侧指节尺侧的骨纤维管旁的槽内，以不吸收缝合在轻度张力下与骨纤维管的边缘缝合（图 2）。

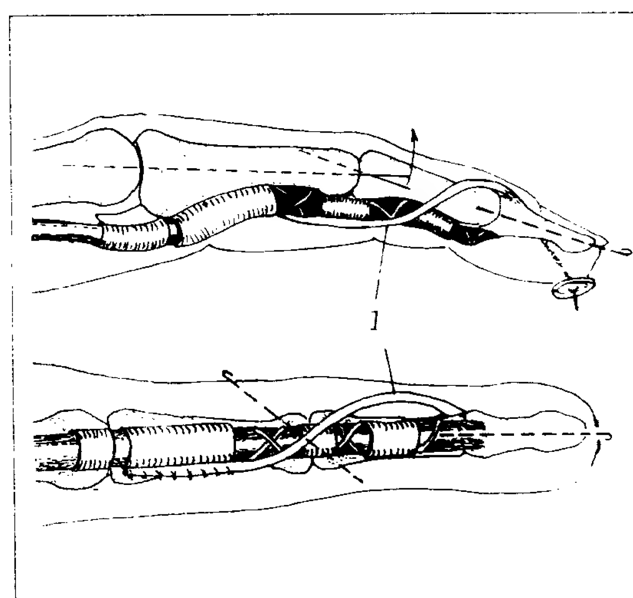


图 2

【术后处理】

以大量敷料加压包扎，3 周后去除，固定近侧指间关节的骨圆针亦同时拔除。近侧指间关节主动及被动伸屈锻炼开始。4 周半时远侧关节的骨圆针亦拔除，然后开始 2 个指间关节的充分活动。在术后 6 周内，在非锻炼时间中应以夹板将远侧指间关节固定在伸直位。

12.3.3.2.3.2 屈指浅肌腱固定术

Swanson's Operation

【手术步骤】

（1）手指侧中线作纵切口。近侧指间关节处切开屈指肌腱腱鞘，在该关节的近侧切去关节囊掌侧部分，掌板，短纽及骨膜。

（2）于近节指骨颈部自掌向背侧相距 0.5～0.6cm处钻 2 个小洞。在指骨掌侧 2 洞之间用刮匙刮出一个粗糙面作为屈指浅肌腱附着之用。屈指浅肌腱亦锐性刮出粗糙面，把近侧指间关节屈曲 20°～40°，以抽出钢丝缝法把屈指浅肌腱固定在指骨上。用细骨圆针把近侧指间关节斜穿固定在适宜的屈曲位置上，伤口缝合（图 1）。

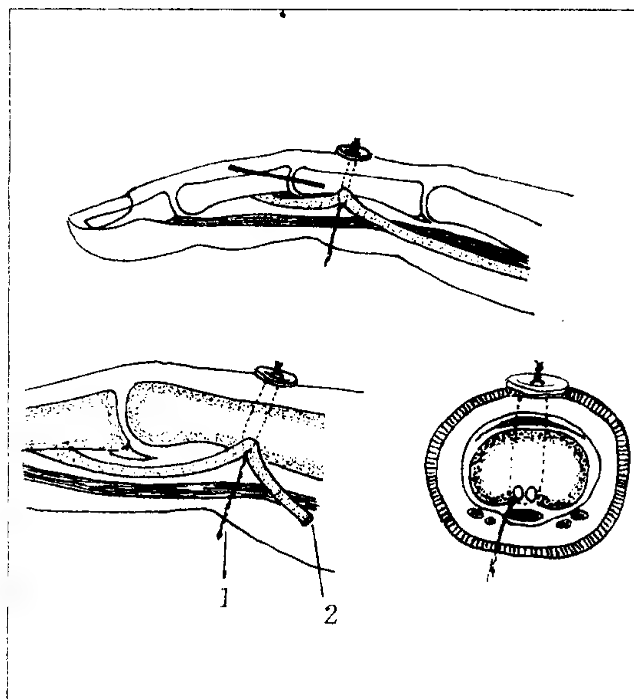


图 1

1—抽出钢丝；2—屈指浅肌腱

【术后处理】

术后上长臂石膏，腕与手指放在需要的位置上。4～5 周抽出钢丝。8～10 周拔除骨圆针。如果需要，近侧指间关节可用铝夹板固定在屈曲位。

（潘达德）

12.3.4 拇指及手指再造

Reconstruction of The Thumb and Fingers

拇指是手部唯一能够和其他四指作对捏的手指。手部功能近一半是由拇指来完成的。因此，拇指缺失后，其他手指就无从发挥它的正常功能。同样，若拇指完好，其余 2～5 指缺失也无从发挥手的正常功能。当然，1～5 指全部缺失，丧失了手的全部功能。因此，拇指手指再造是摆在手外科，显微外科与整形外科的一项重要课题。

1898 年 Nicoladoni 将踇趾进行分期手术移植到拇指部位。采用这种方法再造拇指需将手足连接在一起，待踇趾与拇指间建立侧枝循环后断蒂以逐渐完成再造及功能重建。这类手术术程长，病员痛苦大，而再造拇指血供欠佳，易冻伤，感觉差，外形欠佳，目前已很少选用。以后有不少学者采用皮管植骨再造拇指，它虽有一定功能长度，但感觉极差、怕冷、臃肿、持物不稳，采用环指岛状血管神经蒂皮岛移位仅恢复了部分感觉，但又非系拇指的原来感觉，手指及其他残指移位拇指再造功能外形虽优于以上再造方法，但却改变了手列，功能仍欠完善。新近采用指骨延长来提升拇、手指，它仅适用于部分拇，手指缺损者，其提升延长长度有限，所以外形与功能也并非十分理想，

无论是再造拇指还是手指，最终目的是

为了恢复拇、手指的基本功能，并有良好的外形。所以，拇、手指再造需达到以下几个基本要求：①再造指应有足够的长度；②有良好的感觉；③有较大范围的功能活动度，并能完成对指，对掌，伸展，旋转及提握等基本功能；④有宽大柔软较深的虎口或指蹼；⑤具有指甲。

采用吻合血管的足趾组织移植拇、手指再造与其他传统再造方法相比具有以下优点：①手术一次完成，疗程短，减轻了病人多次手术的痛苦及经济负担。②再造指供血充足，能恢复原来手指的大部分感觉，术后2个月就可使用。③采用第2趾移植再造拇手指，再造指具有伸屈功能，恢复了手的对捏、对掌功能；采用跗趾甲瓣移植再造拇指外形近似原拇指。④在拇、手指再造同时均重建或修复虎口及指蹼，重建对掌功能及蚓状肌功能。⑤供足功能无妨。

根据临床经验及再造病人的要求和心理，结合拇指不同部位的缺损程度及拇指再造的需要与可能，功能修复与重建的要求，作者将拇指缺损作以下分度(图12-3-4)。

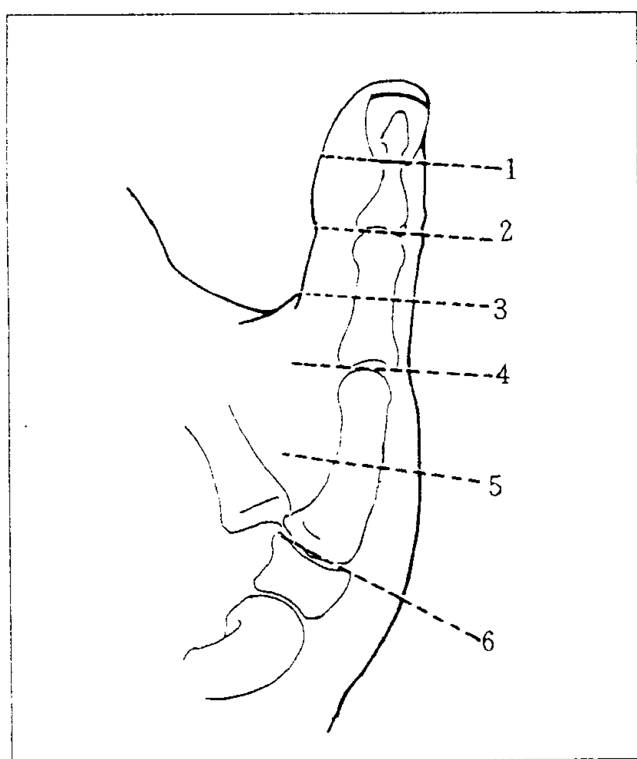


图 12-3-4 拇指缺损分度

1～6为Ⅰ～Ⅵ度

Ⅰ度缺损：于远侧指骨处缺损。随着显微外科技术的发展，考虑到病人的心理、美容、职业及交际的需要，作者对Ⅰ度缺损又分为①$Ⅰ_1$缺损：于末节指骨中段以远缺损。这类缺损拇指长度大部分保留，部分病人留有指甲丢失拇指功能的20%～30%，不需作再造，可采用指骨延长等方法达到治疗目的。②$Ⅰ_2$缺损：于末节指骨基底处缺损。这类缺损虽保留拇指基本功能长度，但已造成拇指末节大部缺损，指甲缺如，丢失拇指功能近40%，接近Ⅱ度缺损。

Ⅱ度缺损：于指间关节部缺损。这类缺损保留了拇指近节长度，却丧失拇指功能的50%。部分病人缺损时间已久，而且已适应生活，学习及工作的需要，没有再造要求；部分病人感到外形功能不满意而要求再改；部分病人感到外形功能不满意而要求再造，可选用吻合指趾动静脉的方法作跗趾或第2趾部分移植再造拇指。

Ⅲ度缺损：于近节指骨段的缺损。由于近节指骨较长，不同部位的缺损对拇指功能丧失和程度不同及再造方法的不同，作者把Ⅲ度缺损分为：①$Ⅲ_1$缺损：于近节指骨远端缺损。缺损程度类似Ⅱ度，丢失拇指50%～60%。可选用Ⅱ度缺损的再造方法进行再造。作者以选吻合指-趾动静脉的部分再造为首选。②$Ⅲ_2$缺损：于近节指骨近1/3及基部的缺损。这类缺损已丧失拇指的70%～90%功能，尚保留掌指关节，是选用第2趾或跗趾甲瓣进行再造的最佳适应证。

Ⅳ度缺损：于掌指关节部位的缺损。这类缺损已丧失拇指100%的功能，是适宜拇指再造的适应证。以选用带跖趾关节的第2趾移植再造为首选。部分病人伴有虎口挛缩可选用带单向足背皮瓣及跖趾关节的第2趾移植为宜。

Ⅴ度缺损：于第一掌骨段的缺损。由于第一掌骨较长，对不同部位的缺损在再造时须采用不同的方法进行再造与功能重建，作者

对Ⅴ度缺损分为：①V_1缺损：于第一掌骨头部的缺损。这类缺损与Ⅳ度缺损相近似，其再造方法同Ⅳ度缺损。②V_2缺损：于第1掌骨中段缺损。这类缺损又有二种情形：a.在外伤清创缝合时若保留了拇短展肌，再造时选带双向足背皮瓣及跖趾关节的第2趾移植，同时把残存的拇短展肌游离与再造指桡掌侧骨间肌止点作缝合以修复拇指对掌功能；b.在外伤清创缝合时把拇短展肌大部或全部切除，除采用Ⅴ上述方法再造外，需同时行对掌功能重建，其动力肌可用环指指浅屈肌或同时伸其他手指残缺的指屈肌肌腱移位重建之。③V_3缺损：于第一掌骨基底部缺损。这类缺损同V_2缺损的(2)，其再造方法亦同。

Ⅵ度缺损：第一掌骨完全缺损，与V_3缺损类同。因此，再造方法也类同。

12.3.4.1 手指转位拇指再造术

Pollicisation

利用正常食指或部分伤残食指及其他残存手指带血管神经或缝合神经移位再造拇指早已应用于临床，是一种传统的再造方法。采用这一再造方法手术成功率高，感觉功能好。凡采用正常食指移位再造拇指其指体较长，并减少了指列为其不足；若采用残指移位再造拇指，虽也减少指列，却是利用废弃的残存指起到物尽其用的目的，既消除了难看的残存指，又再造了拇指，是一种值得施行的手术。

【适应证】

拇指Ⅳ～Ⅴ度缺损，志愿牺牲正常食指或部分伤残食指及其他残存手指作转位再造者。

【禁忌证】

(1)残存指及掌部掌背侧有较深的外伤性疤痕，并伤及指总动脉、指固有动脉、指神经及指背静脉或呈疤痕的残存指。

(2)拇指残端及残存指并发软组织及深部组织感染者。

(3)有出血倾向及糖尿病患者。

【术前准备】

(1)X线摄片，了解受指与供指骨与关节情况。

(2)用Doppler血流量仪检测供指指总动脉及指固有动脉是否存在。

(3)伴有虎口狭窄者应同时拟定开大虎口及皮瓣转移的手术设计方案。

【麻醉与体位】

采用高位硬脊膜外阻滞，臂丛神经阻滞麻醉及全身麻醉。

取平卧位，患肢置外展手术台，麻醉生效后驱血，于气性止血带下手术。

【手术步骤】

以食指转位术为例。

(1)在食指及拇指根部按图1设计两个皮瓣切口。使拇指根部皮瓣较大，把虎口的皮肤包括在内：食指根部的皮瓣较小，成三角形(图1)。

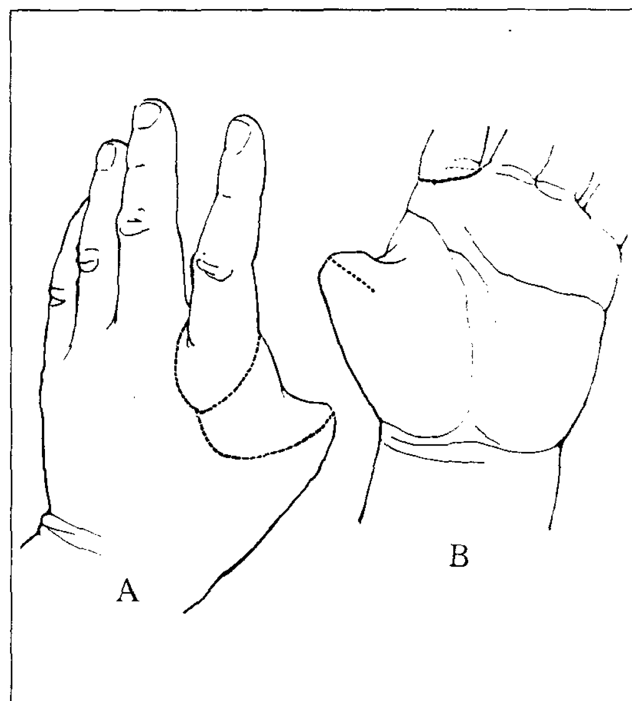


图 1

A－背侧切口设计；B－掌侧切口设计

(2)于拇指背侧切口内显露拇长伸肌肌腱，于掌侧切口内显露拇指两侧指神经。用咬骨钳对拇指残端指(掌)骨予以咬除修正并显露髓腔。

(3)在食指背侧切口内小心分离静脉并结扎与中指相连的静脉分支,连同深筋膜一并掀起游离之。在第2掌骨背侧适当部位切断食指伸指总肌腱及固有伸食指肌腱;在掌侧小心分离食指桡侧指神经及指固有动脉,于尺侧结扎切断至中指的指固有动脉,使第1指总动脉成为食指主要的供血动脉。钝性分离第1指总神经,使它劈成2股,使食指尺侧指神经连同指固有动脉一并移位。分别切断第1背侧骨间肌及掌侧骨间肌之止点处(图2)。

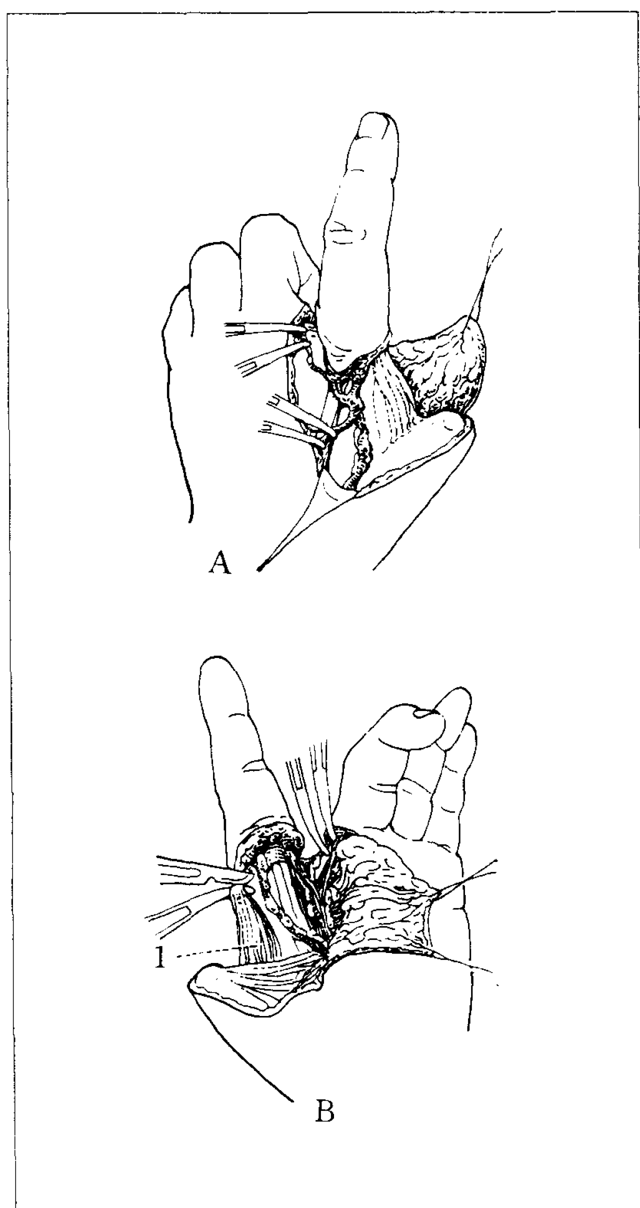


图 2

A—切断结扎与中指相连的静脉;B—切断中指桡侧指固有动脉;分离指神经切断第1背侧骨间肌 1—游离食指桡侧血管神经束

根据拇指缺损长度及食指长度决定第2掌骨的截骨平面,作骨膜下剥离,用线锯或骨凿截断掌骨(图3)。

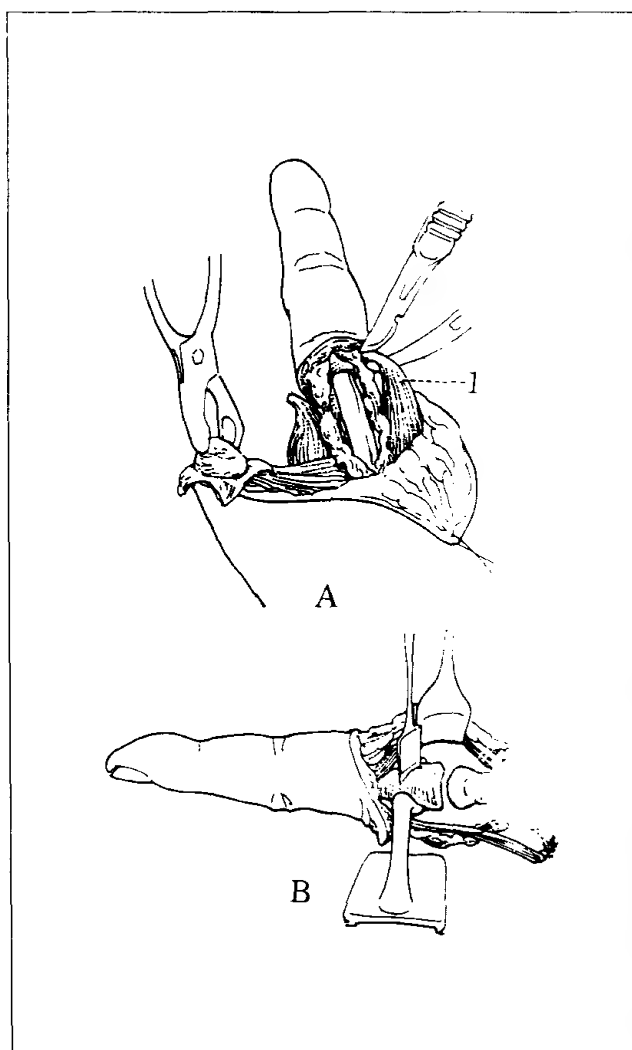


图 3

A—咬除拇指残端骨面;1—切断掌侧骨间肌;B—根据所需长度截除近节指骨

(4)适当分离手指屈指肌腱,保护指背静脉,指固有动脉及指神经,把食指移向拇指残端使其处于旋前、对掌位,并根据再造拇指需要的长度作骨缩短及骨修整后行内固定,缝合骨膜(图4)。

(5)调整伸、屈指肌腱长度后,用3-0无创伤尼龙单线选Kessler及间断8字形缝合肌腱,并使其张力调节于休息位,第1背侧骨间肌与食指尺侧原第1掌侧骨间肌切除后附丽处相缝合(图5)。

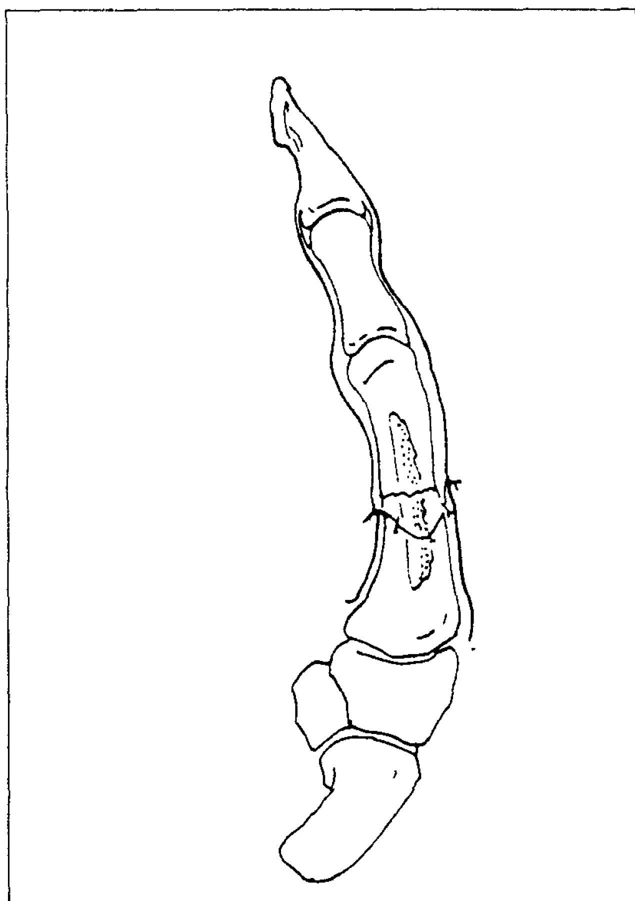


图 4

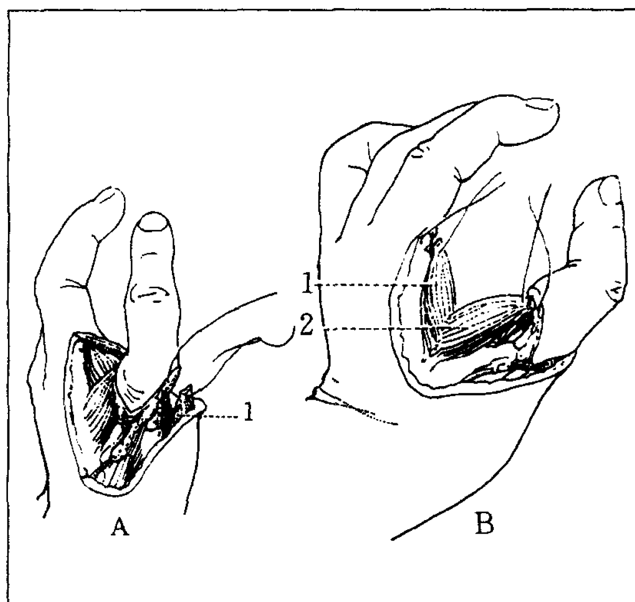


图 5
A—拇短展肌与原第一背侧骨间肌止腱缝合；1—拇短展肌；B—第1背侧骨间肌与原食指掌侧骨间肌止腱处缝合，原食指掌侧骨间肌与中指桡侧骨膜缝合，1—掌侧骨间肌；2—第1背侧骨间肌

(6)最后两块皮瓣互换位置以形成新的虎口，缝合皮肤术毕(图6)。

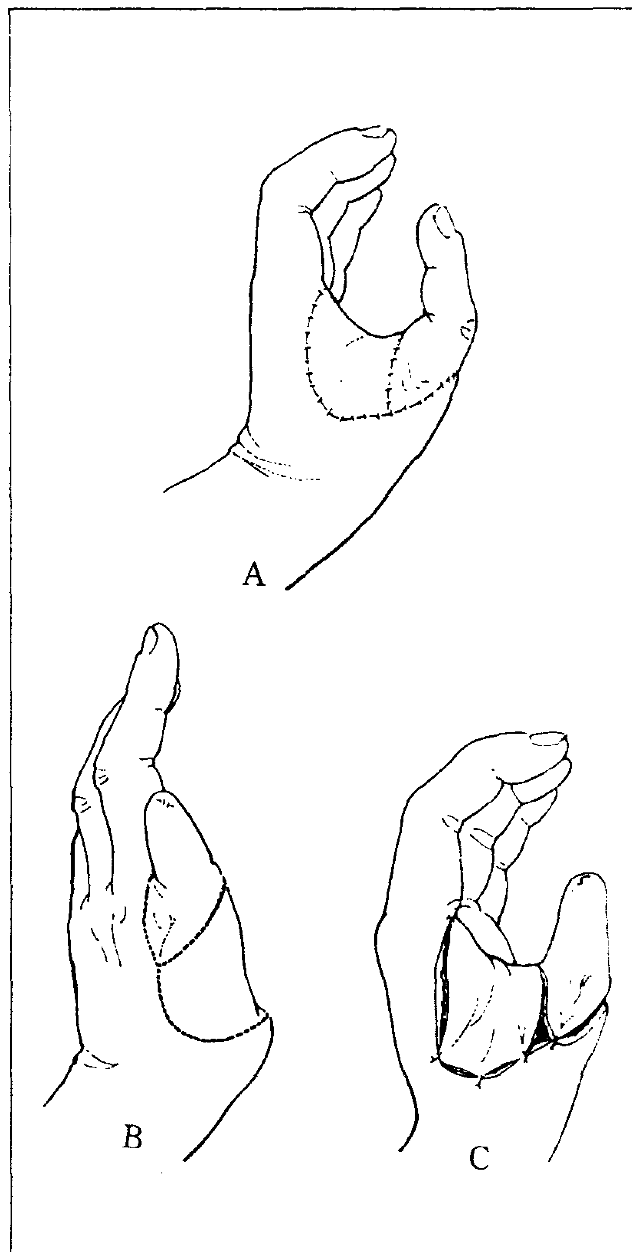


图 6
A—两块皮瓣互换后形成虎口；
B—食指残指移位拇指再造切口设计；
C—食指残指移位拇指再造术后

【术中注意要点】

(1)在分离食指指背静脉，两侧指动脉与指神经时，勿损伤相连的血管及神经，经充分游离使它们有足够的长度作移位。

(2)食指转位于拇指位后，使该指处于旋前对掌位，使伸、屈指肌腱方向要顺，不能忽视第一背侧骨间肌的修复。

(3)行骨内固定前，一定要使移位的动脉、静脉及神经张力适中。若张力过小，使血

管迂曲；若张力过大易导致循环及感觉障碍。

(4)凡选正常食指移位再造拇指，必会造成再造拇指过长，可将末节截除，残端指背行甲移植，以获理想的长度与外形。

【术后处理】

(1)术后石膏制动6周，摄X线片，根据骨连接情况适时拔除克氏针。

(2)凡内、外固定时间较长者，应尽早施行自主功能练习及被动功能练习。去除固定后要加大功能练习的幅度。

【并发症】

(1)因内固定不佳可导致骨不连接。

(2)感染。

(3)肌腱粘连。

在手指转位拇指再造术中，一般以保留近节的残存食指转位为首选，很少以牺牲正常食指进行再造。而选残存的中指或环指转位，术中需吻合指背静脉及缝合伸、屈指肌腱等，增加了手术难度及肌腱粘连的机会。

12.3.4.2 皮管植骨拇指再造术

Osteoplastic Reconstruction

这一手术目前已很少被临床应用，由于操作比较简单，易于成功，当病人不愿选择其他复杂的再造手术时是一种可选用的方法。缺点是外形较臃肿，感觉及循环较差，且无关节活动，故功能较差。

【适应证】

凡第1掌骨及虎口部有较多挛缩疤痕的Ⅳ～Ⅴ拇指缺损。

【禁忌证】

(1)拇指残端有软组织及深部组织感染者。

(2)有出血倾向及器质性疾病者。

(3)拇指V_2以上缺损及青少年。

【术前准备】

(1)X线摄片，了解第1掌骨缺损情况。

(2)上肢及一侧髂部常规皮肤准备，剪除指甲。对侧上臂内侧，或锁骨下区域上腹部作皮肤准备。

【麻醉与体位】

采用高位硬脊膜外阻滞，臂丛神经阻滞麻醉加局部浸润麻醉或全身麻醉。

取平卧位，患肢置外展手术台。

【手术步骤】

(1)沿髂嵴作切口，其长度视取骨长短而定。切开皮肤、皮下组织和骨膜，沿髂骨外板骨膜下作适当剥离，纱布填塞压近止血。根据掌骨缺损情况及再造拇指的长度，用平骨凿沿髂嵴外侧骨板上凿取厚宽各1cm略有弧形的条状骨块。止血后按层缝合切口，骨块用湿纱布包裹待用。

(2)切除拇指残端疤痕及虎口部瘢痕，显露第1掌骨残端并松解与周围之粘连，使第1掌骨能充分伸展。

(3)根据再造拇指之长度修整髂骨块，使弧形凸面朝桡背侧，用1mm克氏针与第1掌骨作交叉内固定。

(4)于对侧锁骨下(以锁骨下区作皮管为例)根据再造拇指的周径及长度设计皮瓣切口，切开皮肤、皮下组织达深筋膜，掀起皮瓣并适度修薄后缝成皮管，皮蒂部创面采用对合褥式，Z形改形及单侧V形缝合或皮片移植消灭创面。

(5)肘关节屈曲，上臂内收，把植骨拇指插入皮管内，皮管端与拇指残端皮肤缝合，固定肢体。

(6)术后2周拆线，行皮管断蒂训练。根据训练情况，待完全阻断蒂部血供1h后皮管仍有正常血液循环时证明已建立血运，行皮管断蒂，并修整残端缝合即成(图1)。

(7)为了使再造拇指有较理想的感觉，可从同侧中指或环指尺侧指腹设计带血管神经束的岛状皮瓣转移来建立拇指残端的感觉。

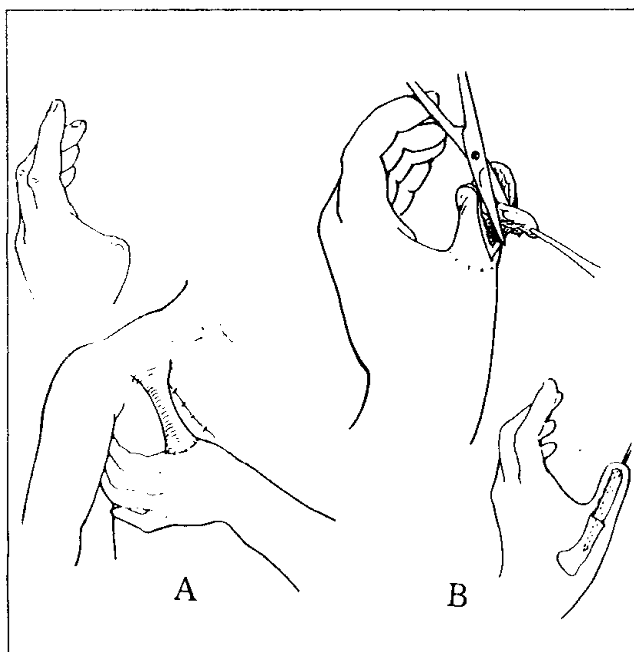


图 1
A－拇指缺损行髂骨植骨皮管成形；
B－断蒂修整皮管

【术中注意要点】

(1)切取髂骨后要彻底止血,必要时用肌瓣或骨蜡止血。

(2)皮瓣掀起后,修薄要适度,止血要彻底,使皮管腔内能纳入植骨条且无张力。

(3)皮管形成后,皮管下供皮创面缝合十分重要。当直接或减张缝合仍有困难时,可取中厚皮片移植来消灭。局部不能留有空隙,以防血肿及感染裂开。

(4)采用中指或环指尺侧血管神经束岛状皮瓣转移重建再造拇指感觉时,供指切口要精心设计,防止切口皮肤挛缩;在分离血管神经束时要尽量保留周围一些脂肪组织;要保证指固有动脉、指总动脉及指神经、指总神经劈开后的连续性;通过皮下隧道时避免蒂部扭转与受压;供指创面用全厚皮片移植。

【术后处理】

(1)肢体固定要牢靠,防止病人入睡时或无意中挣脱。

(2)皮管断蒂训练中,皮蒂部用纱布衬垫以防皮筋勒伤皮肤。

(3)皮管断蒂后 3～6 个月可行中、环指血管神经束皮瓣转移重建感觉功能,术后短期内拇指感觉仍系中、环指支配,有“错觉”感,但经过相当长一段时间的训练和适应,此种感觉渐渐纠正,但仍需预防冻伤及烫伤。

(4)因皮管供血较差使骨连接时间延长,故克氏针不宜拔除过早。

【并发症】

(1)若植骨条较长,其远端易硬化。

(2)皮管形成术中若止血不彻底,易造成皮管内出血而影响再造指血运甚至感染。

(3)感觉循环差而怕冷,且易冻伤及烫伤。

12.3.4.3 掌骨拇化术

Deepening of the First Web in Metacarpal Hand

这是一种较陈旧但又实用能恢复拇指部分功能的手术,尤其适应于双手 5 指俱失而又无再造条件者。手术的目的在于加深第 1、2 掌骨间隙,使第 1 掌骨与其他手指或第 2 掌骨产生一定的夹捏作用,以恢复手部分功能。

【适应证】

凡拇、食、中指缺失及五指俱失,双手 5 指俱失又无其他再造方法可选择者。

【禁忌证】

(1)残端溃破并有感染者。

(2)有骨刺外突,局部有严重疤痕挛缩者。

【术前准备】

(1)X 线摄片,了解手掌骨与关节情况。

(2)上肢及残端皮肤准备。

【麻醉与体位】

可采用高位硬脊膜外阻滞,臂从神经阻滞麻醉及全身麻醉。

取平卧位,患肢置外展手术台。

【手术步骤】

(1)按图 12.3.4.3.1 切口设计切开并掀起皮肤(图 1)。

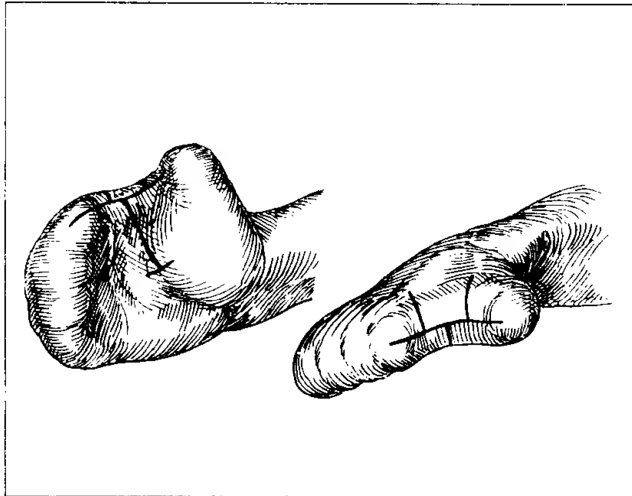


图 1

(2)切开皮肤,将此五块组织瓣分离掀起,显露拇内收肌,切除部分横头,以加深骨间深度(图 2)。

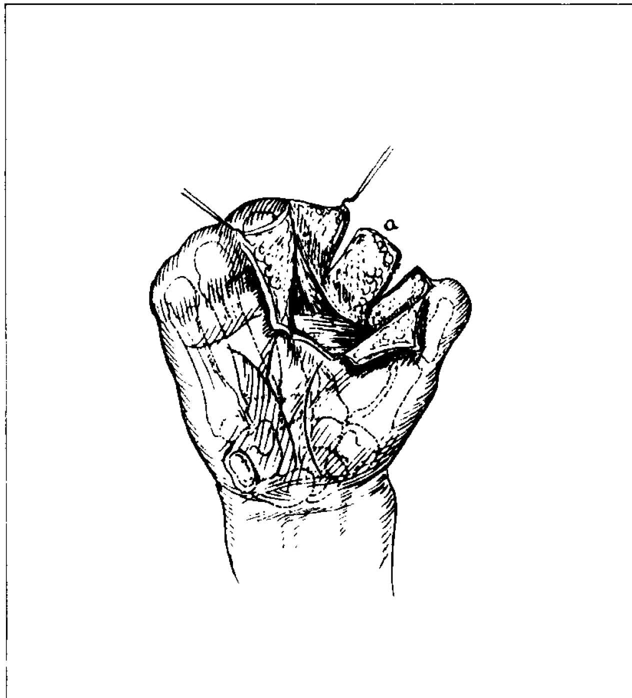


图 2

(3)将 5 块皮瓣互换后,使 a 瓣形成虎口,其他两侧皮瓣均可直接转移缝合(图 3)。

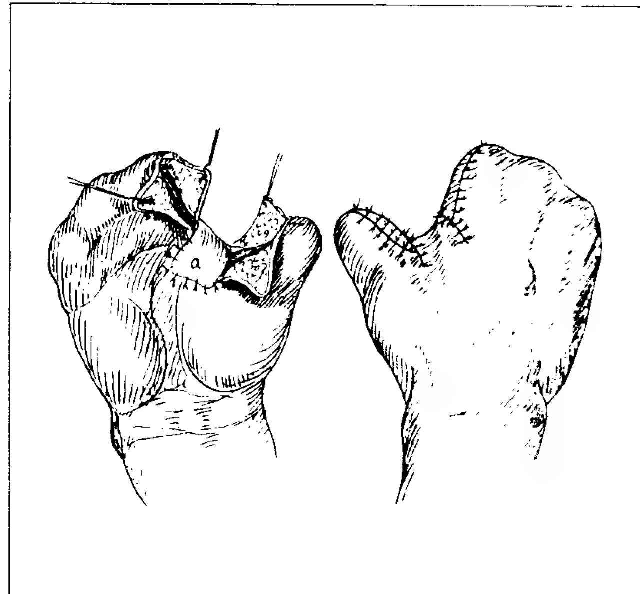


图 3

【术中注意要点】

(1)在背侧切口分离组织时勿损伤桡动脉背支。

(2)切断拇内收肌横头时,不能再损伤拇内收肌之斜头,勿损伤拇长伸屈肌腱。

(3)凡有骨质增生及骨突起者应予以修平。

【术后处理】

(1)第 1、2 掌骨间隙用纱布填充,以增加宽度,防止内收挛缩。

(2)术后 3 周开始行自主夹捏功能练习。

【并发症】

(1)若手术中把第 2 掌骨及第 3 掌骨全部截除,使拇内收功能丧失,手横径变窄,使手功能产生严重障碍。

(2)术后感染,皮瓣坏死,移植皮片失活,致加深间隙疤痕增生而导致挛缩。

12.3.4.4 游离足趾移植拇指及手指再造术

Reconstruction of Thumb and Tingers with Toe-to-Hand Transfer

(1)跖趾骨:足的跖部如同手的掌部,由 5 个长骨构成(图 12-3-5),在长轴上互以跖

骨间隙相隔，第1跖骨比其他跖骨短而粗，第2跖骨最长。跖骨可分为体、小头及底3区。跖骨小头比掌骨小头狭窄而两侧较扁。体为三棱形，在矢状方向呈弯曲，向足背凸隆。底与远侧列跗骨形成特殊的关节面；跖骨与跗骨不在同一平面上，构成一个上方隆凸下方凹陷的穹窿，构成足的3点着力点。

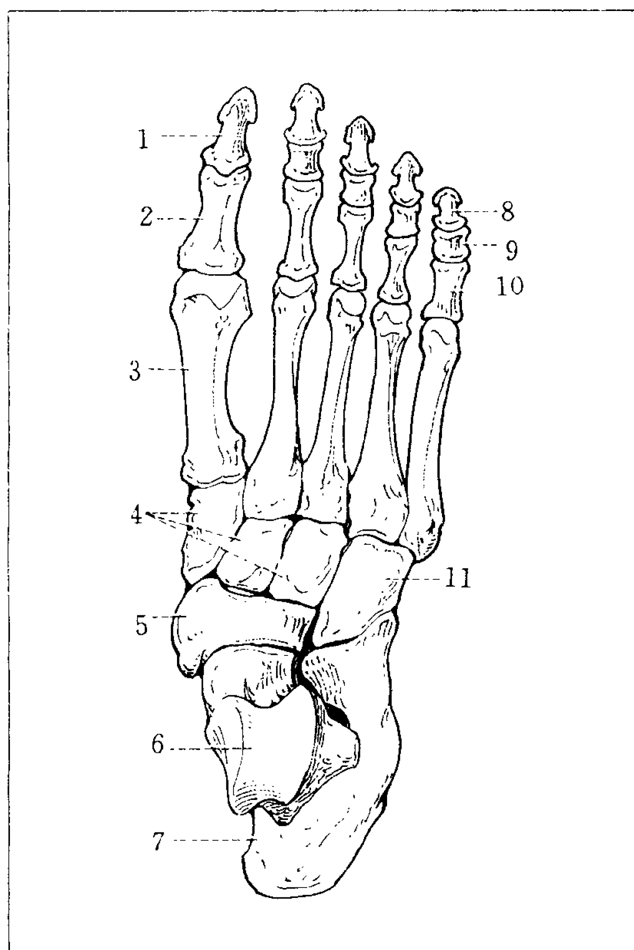


图 12-3-5 足部骨骼

1－远节趾骨；2－近节趾骨；3－第一跖骨；4－楔骨；5－舟骨；6－距骨；7－跟骨；8－远节；9－中节；10－近节；11－骰骨

趾骨的形状与数目与指骨相同，仅大小与指骨不同。䠴趾的趾骨比拇指粗，其余各趾骨远比指骨小。

(2)足趾肌肉

①趾长伸肌：起自胫骨上端，腓骨小头，腓骨前嵴，前肌间隔，骨间膜及小腿筋膜。总腱分为5个腱通过十字韧带下的外侧管，4个腱止于第2至第5末节趾骨背侧。第5腱止于第5跖骨底。伸第2～5趾及抬足。

②䠴长伸肌：起自腓内侧面下2/3及骨间膜的邻近部。其腱在十字韧带下通过中间管而止于末节趾骨基底背侧。伸䠴趾及足，提起足内侧缘。

③趾长屈肌：起自胫骨后面中1/3及小腿筋膜深层。腱行于内踝后方分裂韧带下的特殊管内，走向足底与跖方肌结合并分成4个腱，止于第2～5趾末节趾骨底。屈第2～5趾，屈足及旋外。

④䠴长屈肌：起自腓骨下2/3后肌间隔。肌腱通过分裂韧带下的特殊管、距骨及跟骨的沟内而到足底止于末节趾骨，使䠴趾屈曲，足屈及旋外(图12-3-6)。

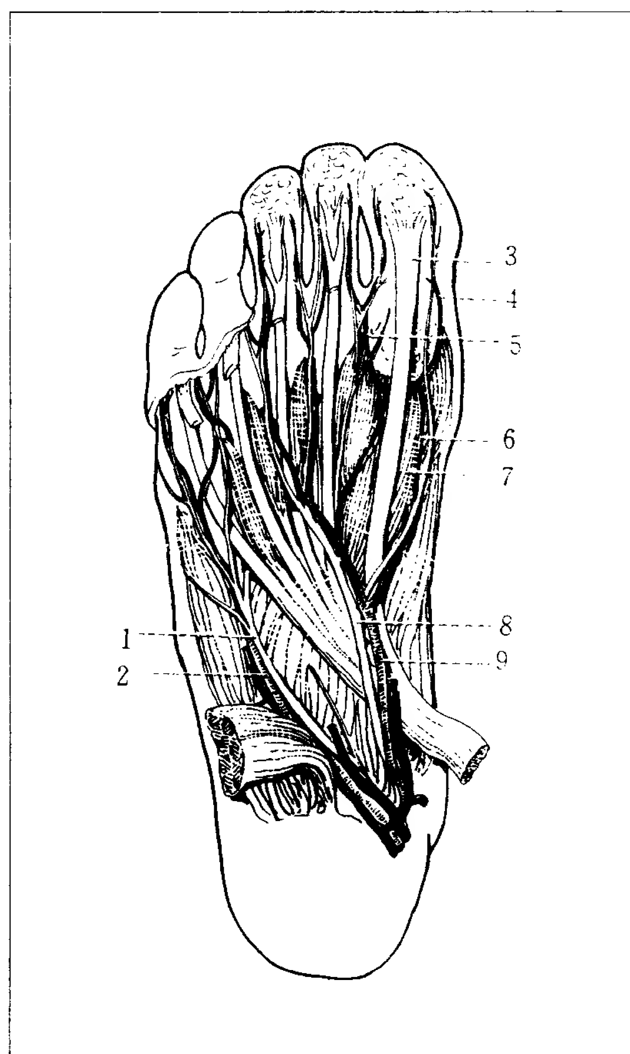


图 12-3-6 足底解剖

1－足底外侧神经；2－足底外侧动脉；3－䠴长屈肌；4－趾固有动脉；5－第1跖骨底动脉；6－足底内侧动脉；7－䠴短屈肌；8－足底内侧神经；9－足底内侧动脉

⑤趾短伸肌：起自跟骨上面及外侧面，三个细腱与趾长伸腱斜相交叉，向第2～4趾背而行与趾长伸腱合并，伸2～4趾，并向外侧牵引。

⑥ 短伸肌：起自跟骨前部止于 趾近节趾骨底，腱下有足背血管通过。伸 趾。

⑦ 展肌， 短屈肌， 内收肌；小趾展肌、小趾短屈肌；趾短屈肌，跖方肌，蚓状肌，骨间跖侧肌及骨肌背侧肌略（图12-3-7，图12-3-8）。

上述①～④为外在肌，⑤～⑦为内在肌。

（3）足趾神经：胫神经于内踝后分裂韧带下分为足底内侧神经及足底外侧神经。足底内侧神经相当于正中神经，足底外侧神经相当于尺神经。足底内侧神经支配 展肌、趾短屈肌、 短屈肌及第1、2蚓状肌，该神经又分为3根趾底总神经并各自又分为两个趾底固有神经而布于 趾至第四趾各相对侧的皮肤。足底外侧神经分深支及浅支发出趾底神经至小趾的外侧面及第四趾的相对侧。足底外侧神经支配跖方肌、小趾展肌、小趾屈肌、第3、4蚓状肌、骨间肌及 内收肌。

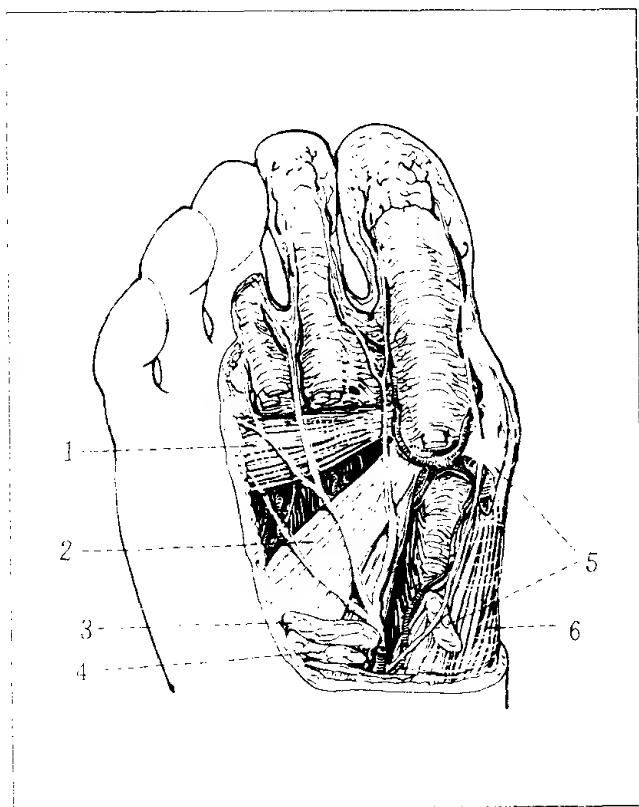


图12-3-7 足底部分内在肌

1— 收肌横头；2— 收肌斜头；3—足底方肌；4—趾短屈肌；5—趾短屈肌；6— 展肌

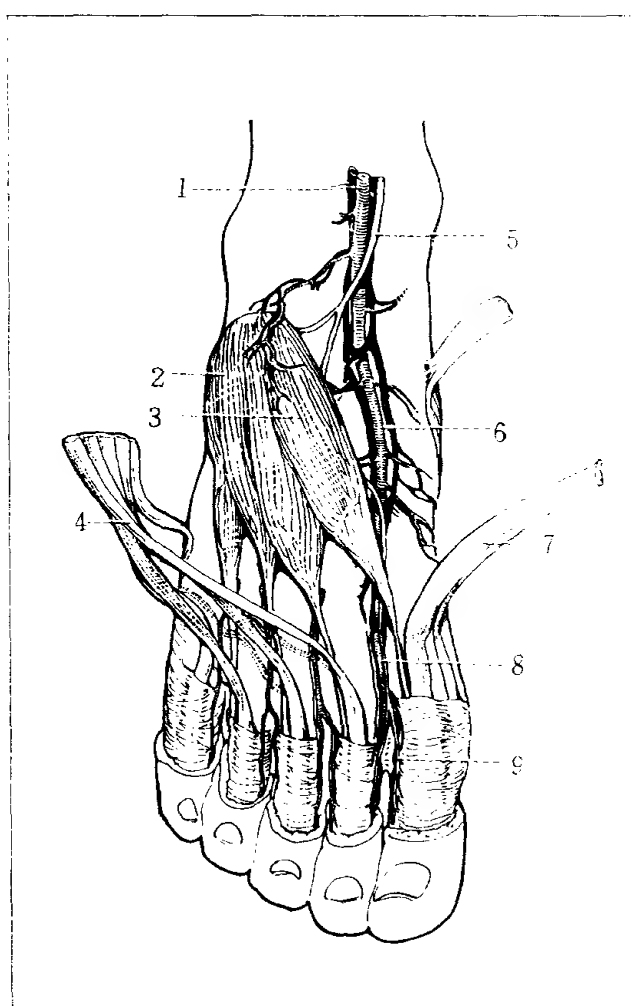


图12-3-8 足背血管、神经、肌肉

1—胫前动静脉；2—趾短伸肌；3—趾短伸肌；4—趾长伸肌；5—腓深神经；6—足背动脉；7— 长伸肌；8—第1跖背动脉；9—趾背动脉

（4）动脉：足部血供主要来自胫后动脉及胫前动脉。

①胫后动脉：于内踝下出分裂韧带后分足底内侧动脉及足底外侧动脉。足底内侧动脉在足底内侧沟内，其末端与第一跖骨底动脉结合；足底外侧动脉在足底外侧沟内向第五趾外侧发出固有趾底动脉，向内与足背动脉深支吻合构成足底弓，并发出四条跖骨底动脉（图12-3-9）。而第1跖骨底动脉又发出3根趾底动脉，在第1跖骨底远1/3处与足底内侧动脉构成一X形交叉。这一血管走向为足趾组织移植提供了又一个供血系统。

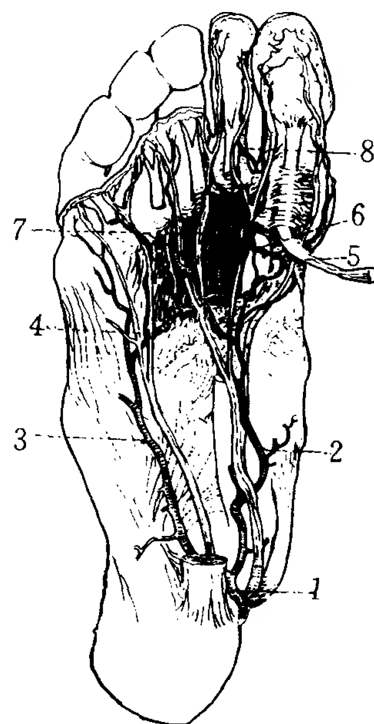
②胫前动脉：出十字韧带后行至足背称足背动脉。通过距骨、舟骨、第2楔骨及其关节囊的背面，至足背中份行于𧿹短伸肌腱的深面，继续向前延伸外侧为𧿹短伸肌，内侧为𧿹长伸肌腱。在第1骨间隙的近侧端附近分为两个终支：足底深支在第1骨间背侧肌两头之间走向足底；第1跖骨背动脉。第1跖骨背动脉又发出𧿹趾腓侧趾背动脉及第2趾胫侧趾背动脉。另外足背动脉还发出跗内侧、跗外侧动脉及弓形动脉。弓形动脉向远侧发出第2、3、4跖骨背动脉（图12-3-9）。

③基于足底血供来源于胫后动脉，足背血供来源于胫前动脉，而终末支又互相构成交通。因此，当切取𧿹趾、𧿹趾甲皮瓣，第2足趾及第2、3足趾时，可切取足背动脉-足底深支一第1跖骨底动脉两个供血系统。

④足背动脉：为胫前动脉直接延续，始于外、内踝连线的中点，终于第1跖骨间隙近侧端，通常有两条伴行静脉。足背动脉主干偏向正常位置内侧占4.2%；偏外侧占5.8%，后者常常始于腓动脉。足背动脉极细或缺如者3.8%～6.7%。成人正常足背动脉干长为6.5～8cm，外径为2～3.5cm，足背动脉干的任何部位均可发出纤细的皮支，大的皮支以其近侧段较多，成人近侧段一般为0.4～0.5mm；中间段为0.3～0.5mm；远侧段为0.3～0.4mm。而第一跖骨背动脉也发出较多纤细的皮支与附近动脉互相吻合，形成皮肤动脉网。以上的解剖特点为切取足背皮瓣及带足背皮瓣的第2趾、𧿹趾或𧿹甲瓣移植提供了重要的解剖依据。

⑤第1跖骨背动脉：位于第1背侧骨间肌与皮肤之间，与同名静脉伴行，其内侧为腓深神经的皮支。第1跖骨背动脉在第1跖骨间隙的位置按Gilbert的分型可分为三型（图12-3-10）。

Ⅰ型：第1跖骨背动脉走在第1骨间背侧肌皮面或被浅层肌纤维覆盖，达第1骨间隙远侧端，走在跖横深韧带背侧。移行为趾背动脉。Ⅰ型出现率为45%～66%。第1跖骨背动脉行走于皮下与第1骨间背侧肌表面之间，大部分为足背动脉之延续，称Ⅰ型a：凡



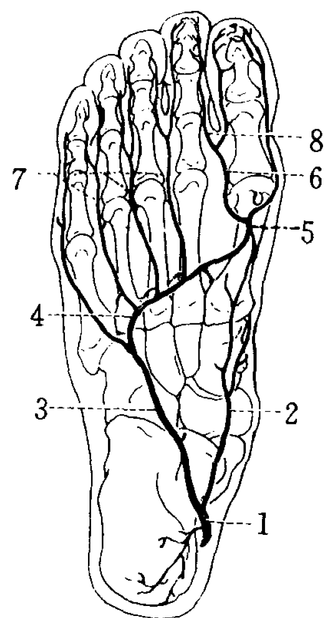


图12-3-9 足底动脉

1—胫后动脉；2—足底内侧动脉；3—足底外侧动脉；4—足底弓；5—X交叉；6—第一跖底动脉；7—第2～4跖底动脉；8—趾底动脉

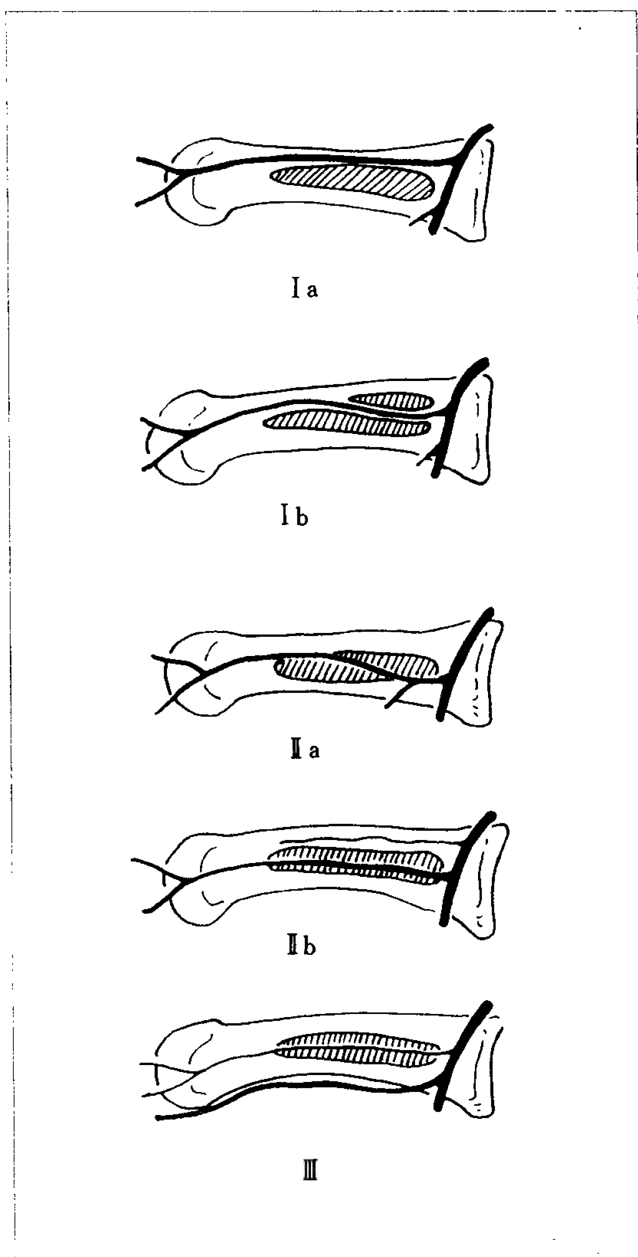


图 12-3-10 第 1 跖背动脉分型

行走于第 1 骨间背侧肌之浅层称 Ⅰ 型 b。

Ⅱ 型：第 1 跖骨背动脉位置较深，起于足底深支下份，穿骨间背侧肌前行，该动脉常于第一骨间隙远侧 1/3 处跨越至骨间背侧肌的表面，为 Ⅱ 型 a；若完全行走于骨间背侧肌之深层，于足底深支上还发出一支细小动脉，沿骨间背侧肌表面行走为 Ⅱ b。Ⅱ 型出现率为 22%～46%。

Ⅲ 型：第 1 跖骨背动脉极细或缺如。这一细小的第 1 跖骨背动脉不足以提供足趾组织移植术后的血供。Ⅲ 型出现率为 8.4%～12%。当术中遇到 Ⅲ 型时操作较困难，需细心向深处解剖，采用足背动脉-足底深支-第 1 跖骨底动脉这一供血系统来切取足趾组织。

⑥足底深支：由足背动脉发出，于第 1 跖骨间隙近侧端穿第 1 骨间背侧肌两头之间下降通向足底，与足底外侧动脉吻合构成足底弓。在足趾组织移植术中遇第 1 跖骨背动脉 Ⅰ～Ⅱ 型时，为了保持足背动脉-第 1 跖骨背动脉的连续性，常切断结扎足底深支；若术中遇 Ⅲ 型时则需保全深支，以足背动脉-足底深支-第 1 跖骨底动脉这一供血系统来切取足趾组织。足底深支外径为 1.8～3.0mm。

⑦第 1 跖骨底动脉：来自胫后动脉，发自足底弓。第 1 跖骨底动脉主要提供䟴趾和第 2 趾跖侧血供。第 2 跖骨底动脉发自足底弓的最后一支跖底动脉，与来自足背动脉的足底深支汇合后，该动脉于第 1 跖骨中段向胫侧钻入第 1 跖骨跖侧面，并向远侧沿行于第一跖骨远 1/3 的跖底处。该动脉与足底内侧动脉，䟴趾胫侧趾底动脉在第 1 跖骨下 1/3 跖底构成 X 交叉(图 12-3-11)。后绕过䟴趾外侧籽骨走在跖骨头横深韧带下走向第 1 趾蹼并与来自第 1 跖骨背动脉吻合，向趾底发出䟴趾腓侧趾底动脉及第 2 趾胫侧趾底动脉。以上这一解剖关系为临床提供采用足背动脉-足底深支-第 1 跖骨底动脉，这一供血系统来切取足趾组织。根据解剖所见及临床实践，作者对第 1 跖骨底动脉在足底的不同位置提出了分型：第 1 跖骨底动脉、足底内侧动脉及䟴趾胫侧趾底动脉在第 1 跖骨底远 1/3 处 X 交叉的关系，沿第 1 跖骨纵轴线上为轴线，凡 X 交叉位于纵轴线之腓侧为 CⅠ 型；X 交叉位于纵轴线上为 CⅡ 型；位于纵轴线胫侧为 CⅢ 型。

(5)静脉：足部静脉分深静脉与浅静脉(图 12-3-12)两组。深静脉与知名动脉伴行，而浅静脉是足部的主要回流静脉，也是足趾组织移植时需切取的静脉。

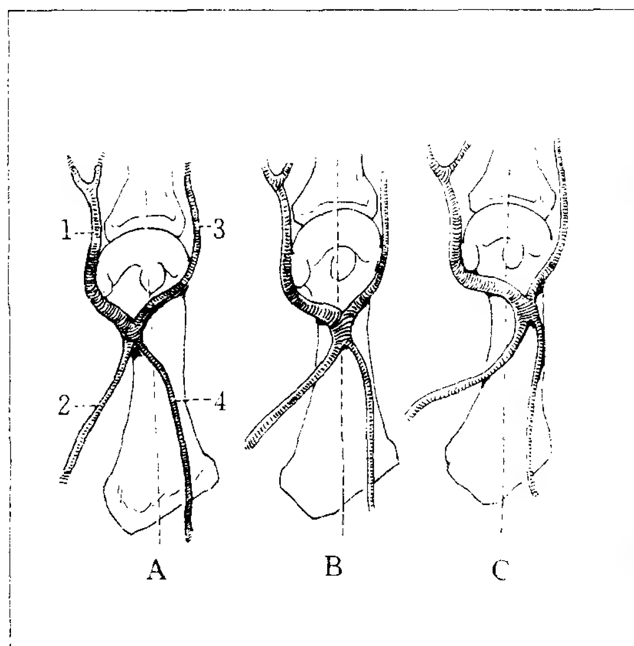


图 12-3-11 第一跖骨底动脉分型

A—C_I型；B—C_{II}型；C—C_{III}型

1—第一跖骨底动脉；2—第一跖骨底动脉；3—蹞趾胫侧趾底动脉；4—足底内侧动脉

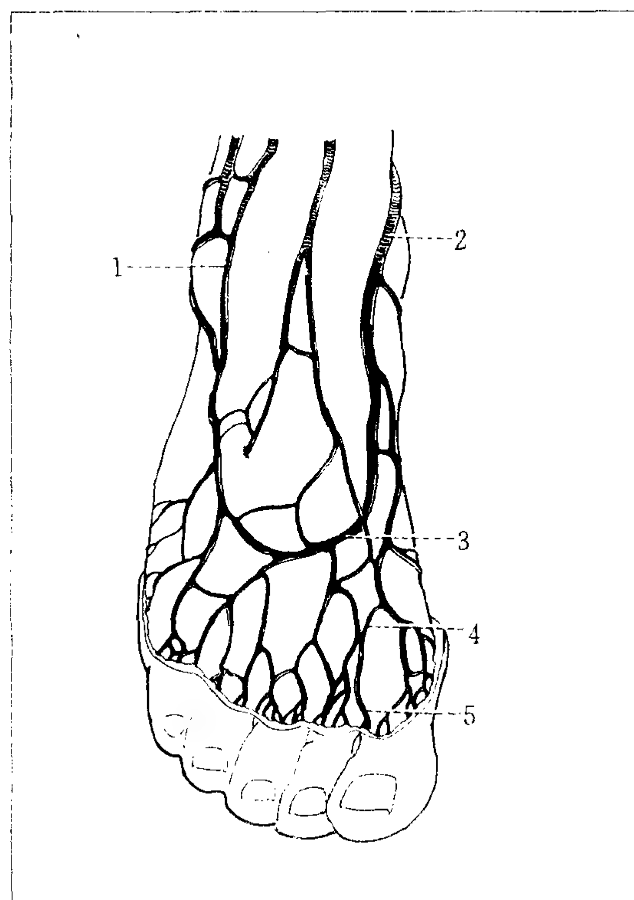


图 12-3-12 足背静脉

1—小隐静脉；2—大隐静脉；3—足背静脉弓；4—跖背静脉；5—趾背静脉

①大隐静脉：是足背和足趾静脉回流的主要血管。该静脉于内踝前方的外径为3～5mm。②小隐静脉：于外踝后方，外径为2.2～3mm。③足背静脉弓：由趾背静脉汇合而成，该静脉弓的内侧端连大隐静脉，外侧端接小隐静脉。该静脉弓典型者92.5%，不成弓者3.3%，弓不完整者4.2%，足背静脉弓的内侧端常有一个瓣膜存在，而它的外侧端多数无瓣膜。

【适应证】

(1)单纯拇指Ⅱ度以上缺损。

(2)1～5指全部缺损。

(3)2～5指近节中段以近全部缺损，或其他残存指尚有长度而不能与拇指完成对捏功能者。

(4)凡2～4指近节中段以近缺损，小指虽完好而无代偿功能，不能与拇指完成对捏者。(5)残存于手掌部的单指或无对指功能的双指伴有其他手指缺损者。

(6)符合以上的先天性拇、手指缺失。

(7)为了照顾特殊职业、交际及工作需要，对1～2个手指缺失或部分手指缺损，必要时可考虑予以再造。

(8)年龄5～50岁之间，全身情况良好，第1～3趾外形正常。

【禁忌证】

(1)有器质性疾病及出血倾向者。

(2)足趾先天性畸形或外伤性畸形。

(3)足背有外伤史及外伤性疤痕，皮肤挛缩，近期足背有多次静脉穿刺史。

(4)有活动性脚癣及足部有皮肤及血管疾病。

(5)足趾有冻疮及足部、手部有感染者。

(6)手部有广泛的贴骨疤痕及严重的挛缩畸形。

【术前准备】

(1)手部X线摄片检查，了解骨与关节情况。

(2)凡诸关节正常但有僵硬者行被动功

能练习，使诸关节被动及主动伸屈正常。

(3)全身检查，肝、肾功能检查，胸透。

(4)供区与受区的血管作 Doppler 血流量仪检测，以了解供受区血管条件。

(5)术前留置导尿及配血，供、受区备皮。

(6)根据拇指及手指缺损程度及皮肤、骨关节等条件，结合足趾长短与外形术前应作详细检查并精心作手术设计：

①凡拇指 I₂ 度～Ⅲ₁ 度以内缺损及手指部分缺损，可采用吻合趾-指动静脉的𧿹趾或第 2 趾部分再造。

②拇指Ⅲ₂ 缺损，凡保留掌指关节者，可选𧿹趾，𧿹甲瓣及第 2 趾移植再造。根据术式以修复伸屈指肌腱。

③拇指Ⅳ度缺损，宜选带跖趾关节的第 2 趾移植再造。若第 2 趾较长应缩短第 1 掌骨；伴有虎口瘢痕挛缩或狭窄，宜采用单向足背皮瓣带跖趾关节的第 2 趾移植再造。术中应修复拇短伸肌及拇短展肌。

④拇指Ⅴ₂ 以上缺损，宜采用双向(菱形)足背皮瓣带跖趾关节的第 2 趾移植再造同时重建虎口及对掌功能。

⑤拇指Ⅵ度缺损，跖骨与大多角骨间行融合或关节成形，其他原则同(4)。

⑥第 1、2 掌骨间有皮肤瘢痕挛缩及贴骨疤痕，可选用瓶样足背皮瓣带跖趾关节的第 2 趾移植再造或并联其他游离皮瓣以完成重建与再造。

⑦再造拇指的长度应与正常拇指等长或略短，以不超过食指近侧指间关节横纹为限。

⑧再造拇指以切取同侧𧿹趾、𧿹甲瓣及对侧第 2 趾为宜；再造手指以切取同侧第 2 趾或第 2、3 趾为宜。

⑨凡 2～5 指缺损保留掌指关节者以切取第 2 趾或有趾蹼相连的第 2、3 趾为宜；凡掌指关节已缺如，以切取带跖趾关节的第 2 趾或有趾蹼相连带跖趾关节的第 2、3 趾移植，并同时重建蚓状肌功能。

⑩凡 1～5 指缺损，选对侧第 2 趾移植再造拇指，选同侧第 2 或第 2、3 趾移植再造食中指或中环指。再造时应求其精功能佳为原则，而不能过多切取足趾求其多而影响供区功能。

⑪再造指的骨内固定以不影响术后功能练习为原则。

⑫受区要选择良好的动力肌来修复再造指的伸、屈指肌腱及对掌与蚓状肌功能重建。

⑬再造指血管蒂行走处应有良好的皮肤覆盖。

【麻醉与体位】

再造一个拇指或手指时通常由 2 个手术组同时进行，当切取双第 2 趾行多指再造时需分 3 个手术组，当行双手拇、手指再造时需分 4 个手术组同时进行。因此，麻醉应视再造的需要作不同的选择。

受区：通常采用臂丛神经阻滞麻醉或高位硬脊膜外阻滞麻醉。

供区：能常采用硬脊膜外或硬脊膜腔内阻滞麻醉。

全身麻醉，尤其是小儿较为安全。

体位：仰卧位，上肢于外展手术台上。

12.3.4.4.1 游离足趾移植拇指再造术

Reconstruction of Thumb with Toe－to－Hand Transfer

以拇指Ⅴ度缺损采用双向足背皮瓣带跖趾关节的第 2 趾移植拇指再造为例。

【手术步骤】

手术分足部和手部两个手术组同时进行。

1. 足部手术组

(1)根据第 1 掌骨残存长度及第 2 趾长度选定第 2 跖骨截骨点后设计双向菱形足背皮瓣(图 1)及足底 V 形皮瓣切口。

(2)沿设计切口切开皮肤，由远至近保留

皮瓣内趾背、跖背及弓形静脉使其与大隐静脉相连续，分离切断结扎第2趾及皮瓣周缘静脉支，游离大隐静脉直达内踝前，小心切断结扎足底深支的伴行静脉，勿损伤附近所有动脉与静脉（图2）。掀起足背皮瓣。此时第2趾、足背皮瓣及大隐静脉已连续游离毕。

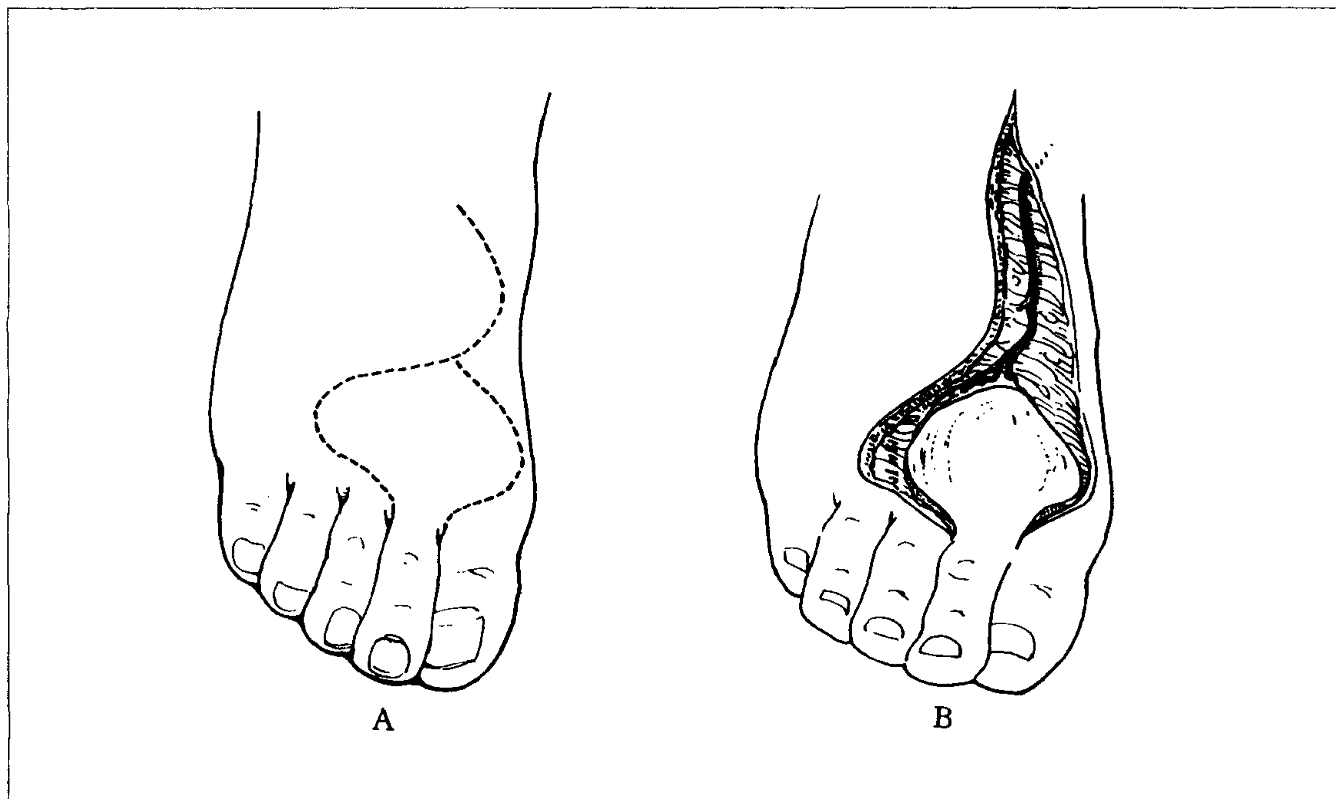


图 1　　图 2

（3）于十字韧带下找出足背动脉，沿该动脉之走向切开部分十字韧带，深筋膜，切断䗴短伸肌腱，把足背动脉与伴行静脉作小心分离，沿足背动脉走向探查足底深支及第1跖骨背动脉是否存在。当确认第1跖骨背动脉确实存在并向远端延伸且有相当外径时分离切断结扎跗内侧动脉及第2跖骨背动脉等分支（图3）。此时要十分小心分离足背动脉、足底深支及其伴行静脉关系，并切断结扎这些静脉，使该动脉游离。根据第1跖骨背动脉的走向与分型结扎分支，保留第2趾胫侧指背动脉，结扎䗴趾腓侧趾背动脉及䗴趾腓侧趾底动脉，游离切断结扎第2、3趾间动静脉（图4、图5）。

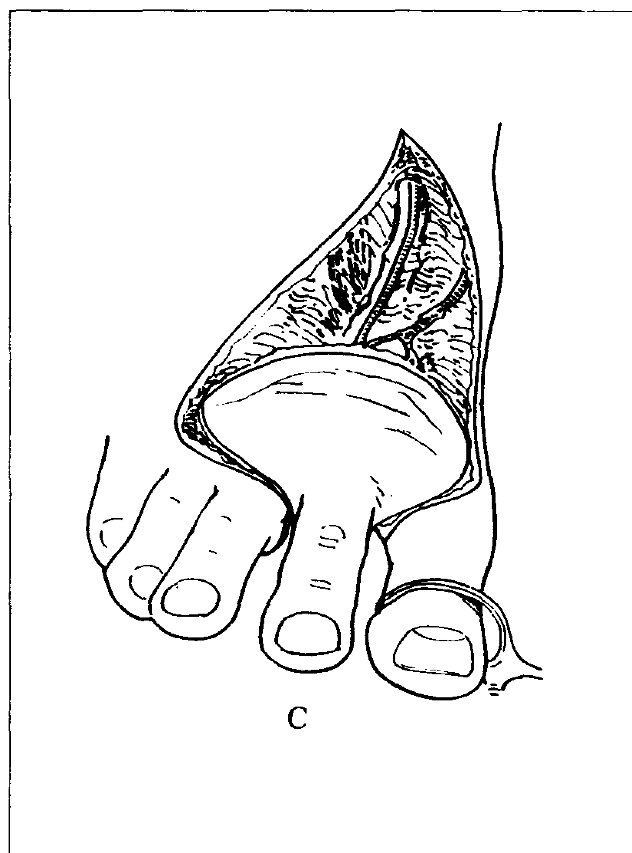


图 3

（4）于足底作V形切口，切开皮肤止血，掀起V型皮瓣，保护第2趾两侧趾底动脉与神经，沿趾固有神经向两侧近端游离，切断第2、3及第1、2跖骨头间横深韧带。钝性劈开两趾总神经，并尽量高位切断予以标记（图6）。

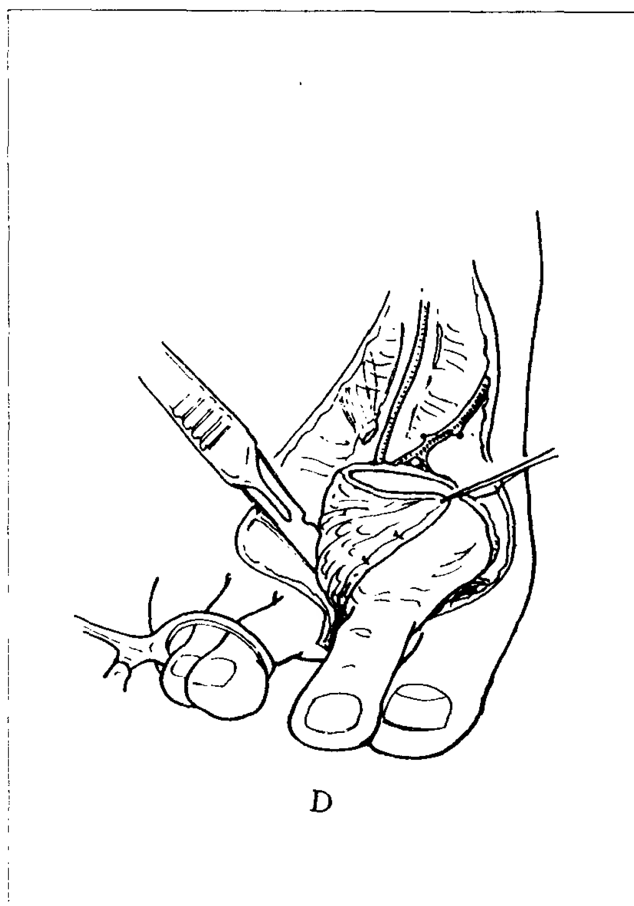


图 4

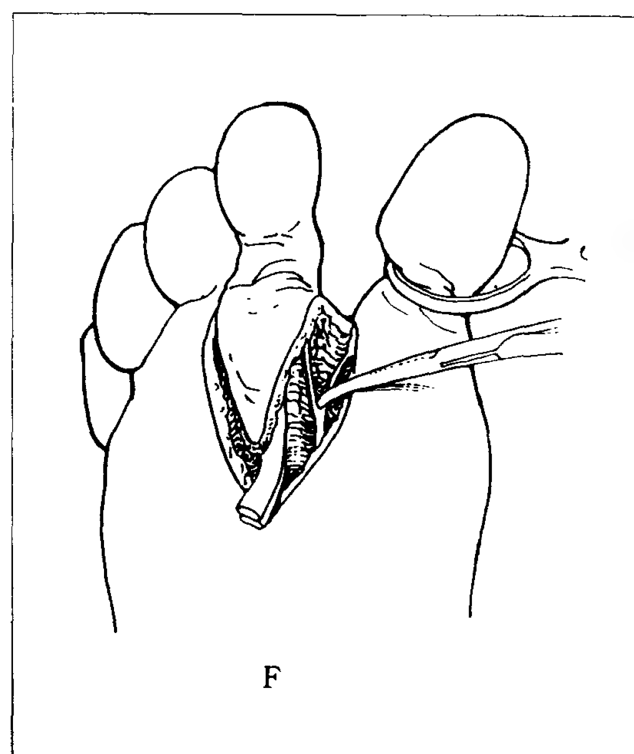


图 6

(5)分离趾长及趾短伸肌腱，尽量高位切断；于跖底切开第2趾趾屈肌腱鞘管，尽量高位切断趾长、趾短屈肌腱(图7)。

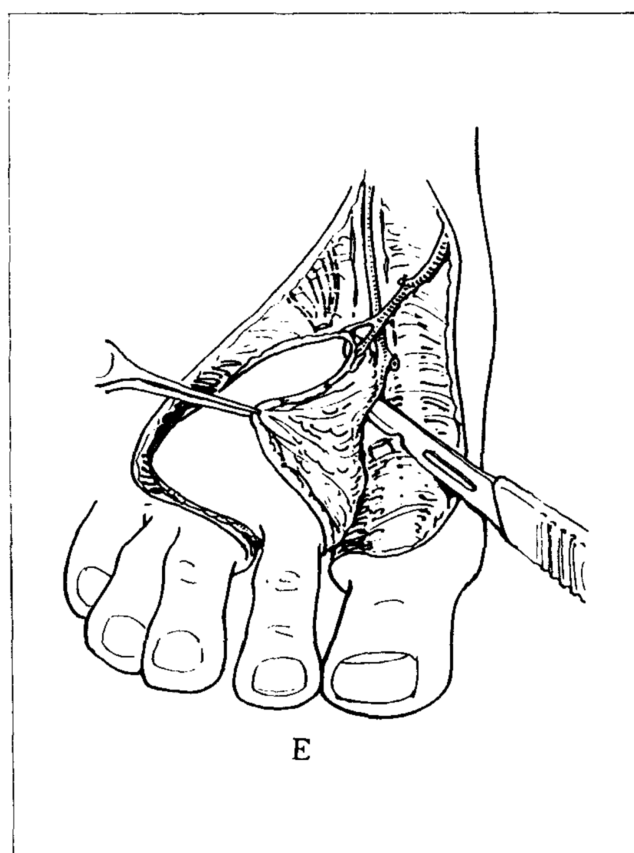


图 5

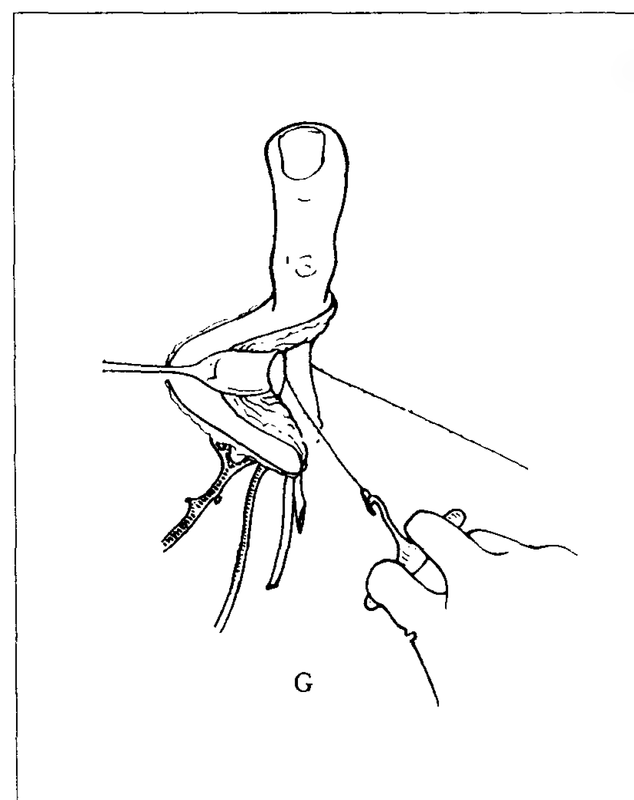


图 7

G. 为锯断第1跖骨

(6)选定第2跖骨截骨点，用线锯锯断第2跖骨。用巾钳夹住第2跖骨远断端提起，切断附近骨间肌及蚓状肌，切断第2趾与踇趾及第3趾相连的其他组织。此时，第2趾及足背皮瓣除有足背动脉及大隐静脉相连外，均已游离，松止血带后，游离组织热敷恢复正常血液循环。足趾组织游离暂告段落，等待移植(图8)。

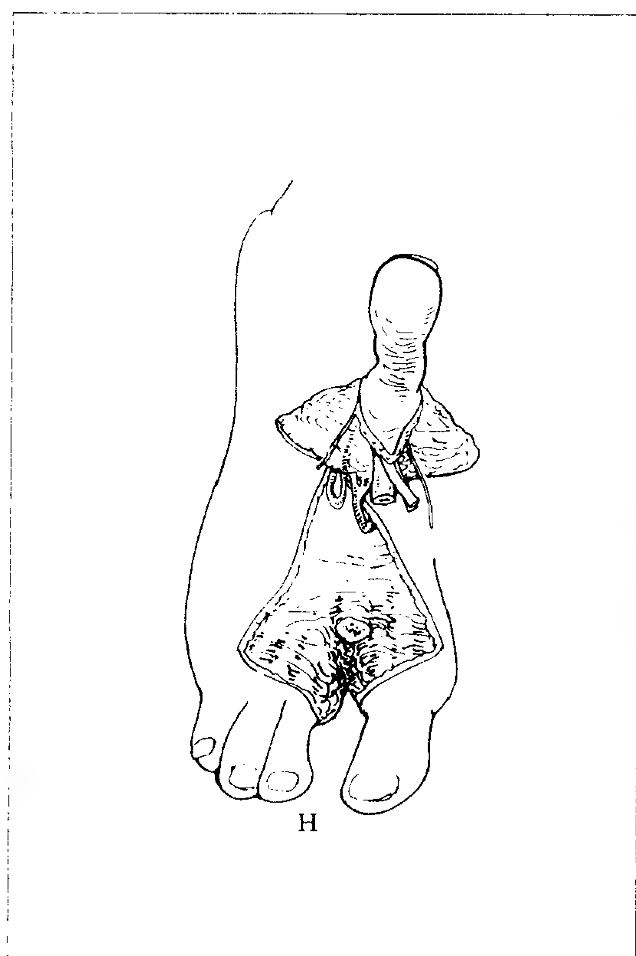


图 8

H. 为除足背动脉，大隐静脉相连外，第2足趾连同足背皮瓣已游离

2. 手部手术组

(1)于掌大关节以远1.5cm处作一弧形凸向桡侧的杯状切口，切开皮肤掀起舌状皮瓣以形成虎口。显露第1掌骨残端，用咬骨钳咬除骨端疤痕及硬化骨，显露骨髓腔或骨松质(图9)。

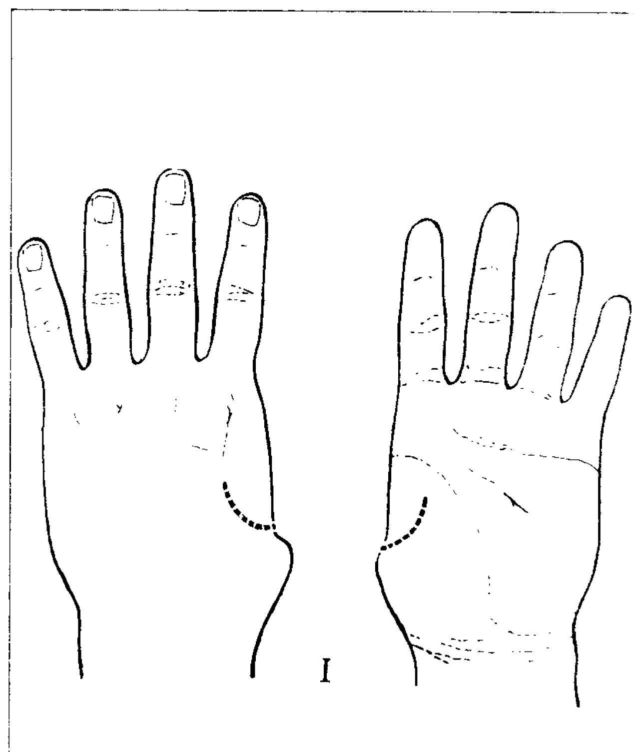


图 9

I. 为手部掌背侧切口设计

(2)在切口内找出拇指残端指神经瘤并予以标记；在掌侧切口内找出拇长屈肌腱断头并游离松解之(图10)。若残端找不到拇长屈肌腱断头，可于前臂掌侧远端作S形皮肤切口，按解剖关系找出拇长屈肌腱并予以牵动，即可在切口残端看到拇长屈肌腱断头在抽动而认定，予以解剖游离，松解之(图11)。

(3)于环指掌横纹处作2cm横切口，切开皮肤，显露并切开该屈指肌腱鞘管，用血管钳挑出指浅屈肌腱尽远端切断，从前臂远端掌侧切口内抽出，通过大鱼际部皮下隧道于拇指残端桡掌侧创面引出，以备拇对掌功能重建用(图12)。

(4)于鼻烟窝处作一横切口，切开皮肤，找到头静脉并游离之；找到拇长伸肌腱及拇短伸肌腱。于鼻烟窝内小心找出到桡动脉并用皮片标记之。手部准备手术暂告段落，等待移植。

3. 移植再造

(1)根据手部动静脉情况，决定足背动脉及大隐静脉断蒂的长度后切断该两血管，把

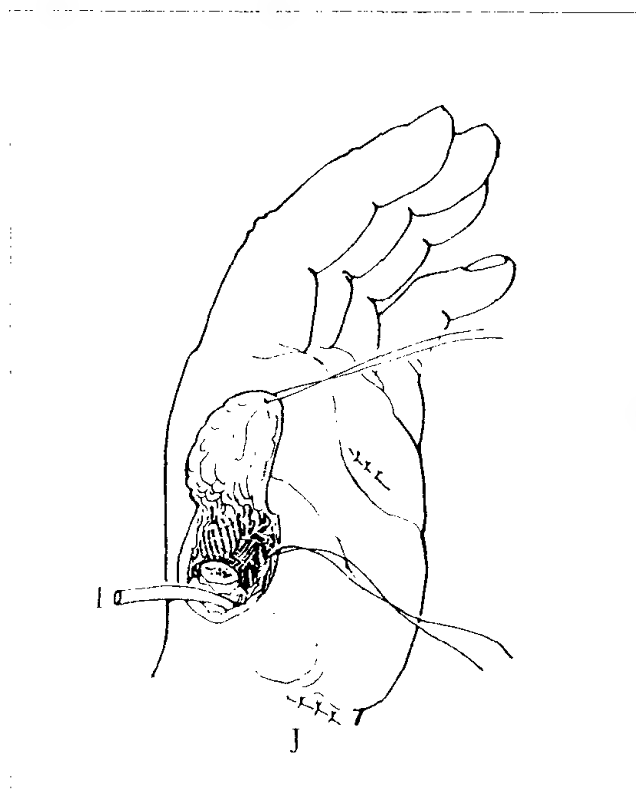


图 10

J. 为掀起虎口皮肤、环指对掌功能重建

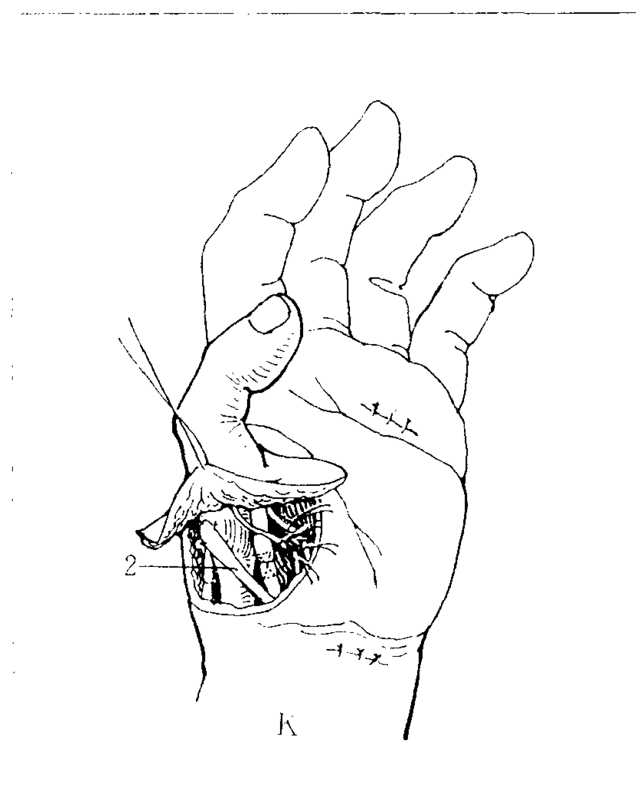


图 11

K. 为修复伸屈肌腱及神经并重建对张功能

1—环指指浅层肌腱；

2—环指指浅层肌腱对正常对掌的重建

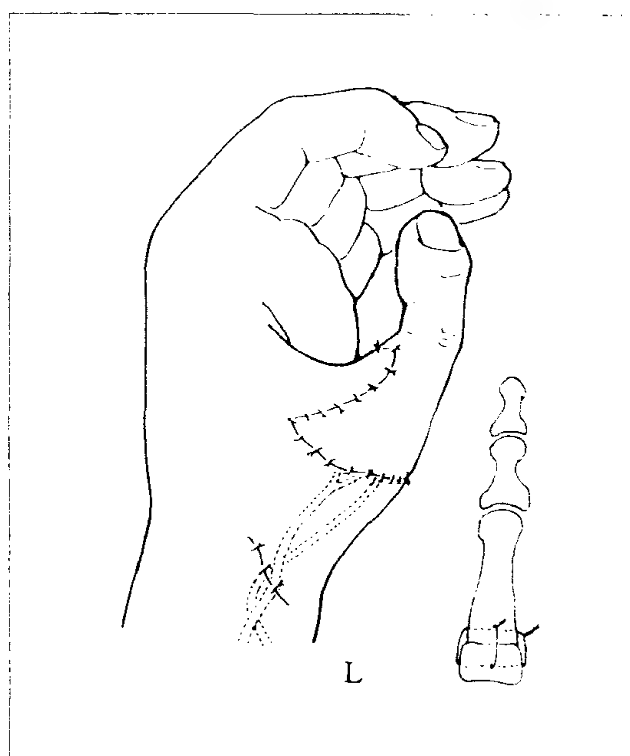


图 12

足趾组织移于手部，足背创面取中厚皮片移植，采用双向加压包扎法覆盖供区创面

(2)测量再造拇指长度，如果过长应修短跖骨，使长度符合再造设计之要求后用交叉克氏针或用钢丝作十字交叉内固定，缝合骨膜。

(3)先修复伸肌腱，趾长伸肌腱通过皮下隧道，于显烟窝处与拇长伸肌腱作编结缝合，趾短伸肌腱与拇短伸肌腱作8字缝合；切除趾短屈肌腱，趾长屈肌腱与拇长屈肌腱在调节张力后作Kessler或Tsuge法缝合；把环指指浅屈肌腱与第2跖趾关节桡跖侧蚓状肌止点处在调节于旋前对掌位后缝合固定。为了稳定跖趾关节，也可把跖板与拇短屈肌之瘢痕或跖骨骨膜作缝合，以消除跖趾关节过伸现象。

(4)把两条趾神经合并后与拇指残端指神经作缝合，把大隐静脉与足背动脉通过皮下隧道于鼻烟窝切口内引出，剥离头静脉外膜外组织后近端用血管夹阻断血流远端切断后结扎，修整大隐静脉使两静脉张力适中，用9-0无创尼龙单线吻合，开放血管夹，可见头

静脉血返流入大隐静脉；把桡动脉轻轻挑起并作适当游离后近端用血管夹阻断，远端尽量游离后切断结扎，把桡动脉近断端挑出，修整足背动脉，使两动脉张力适中，用 9-0 无创尼龙单线吻合，开放近端血管夹，此时桡动脉-足背动脉通血，使足趾组织重建血液循环。

(5)逐个缝合各切口。把足背菱形皮瓣作调整后与舌状皮瓣缝合以形成虎口，并覆盖背侧创面及桡侧创面，跖侧的 V 形皮瓣嵌于掌侧及虎口处缝合，鼻咽窝切口置引流条，包扎术毕(图 13，图 14)。

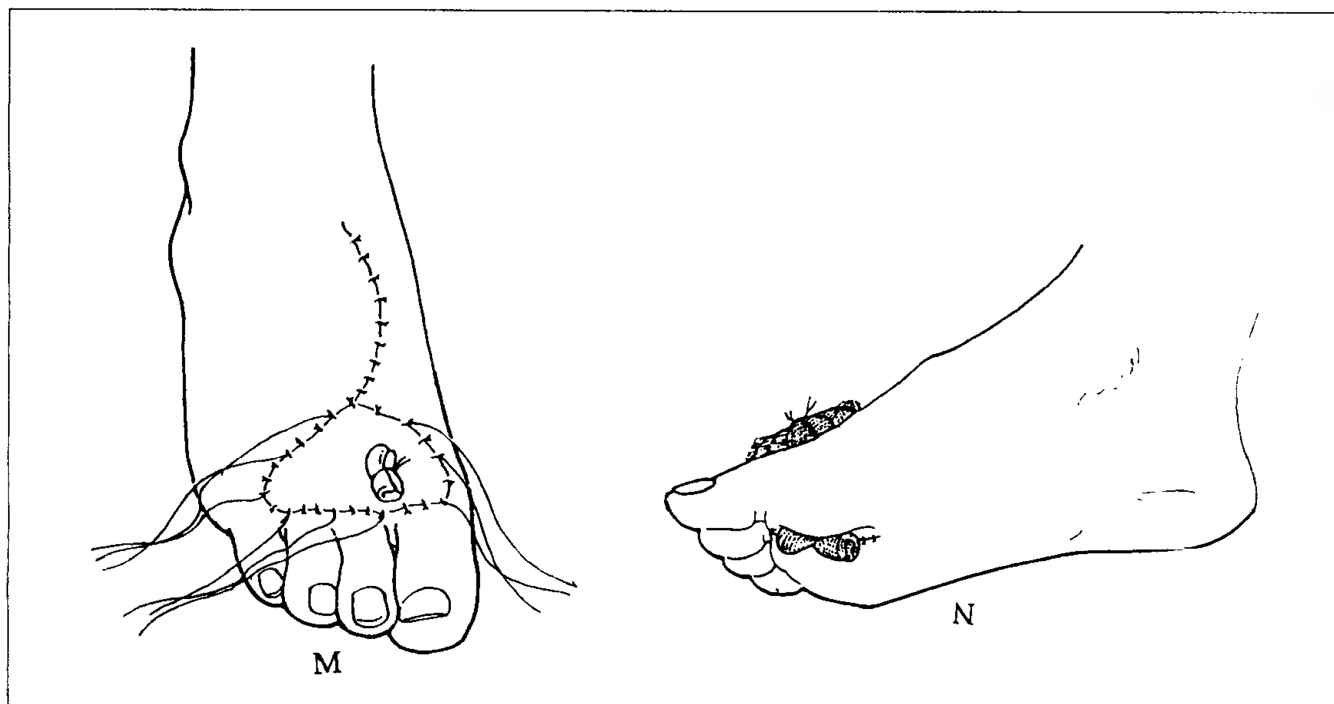


图 13　　图 14

12.3.4.4.2 游离足趾移植手指再造术

Reconstruction of Finger with Toe－to－Hand Transfer

以第 2～5 指于掌指关节以远缺损，选第 2、3 趾移植，食、中指再造为例。手术分足部和手部手术组同时进行。

【手术步骤】

足部手术组

(1)根据 2～5 掌骨残存长度及手背皮肤条件设计第 2、3 趾的足背及跖侧切口(图 1，图 2)。

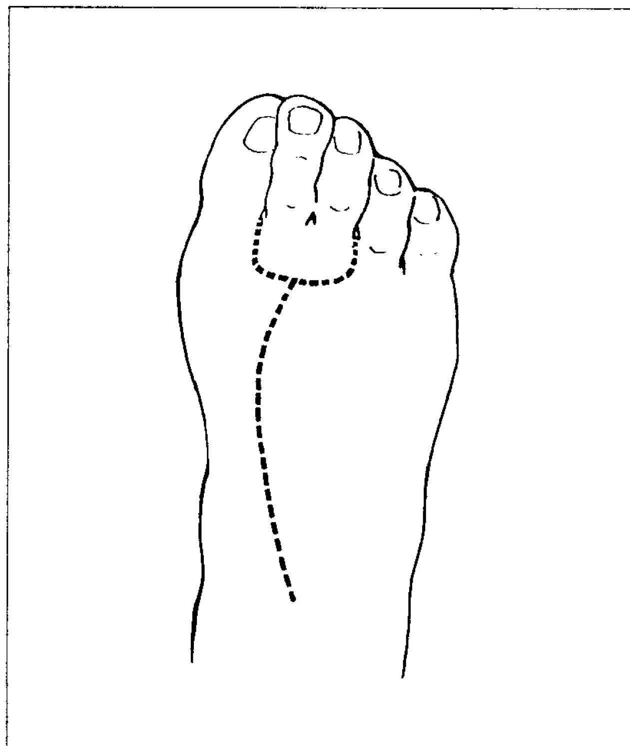


图 1

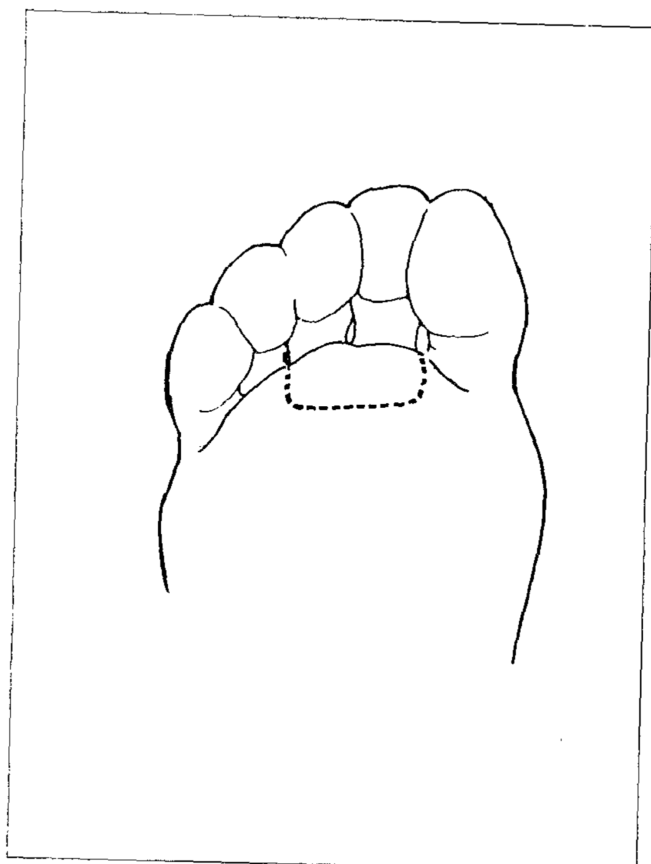


图 2

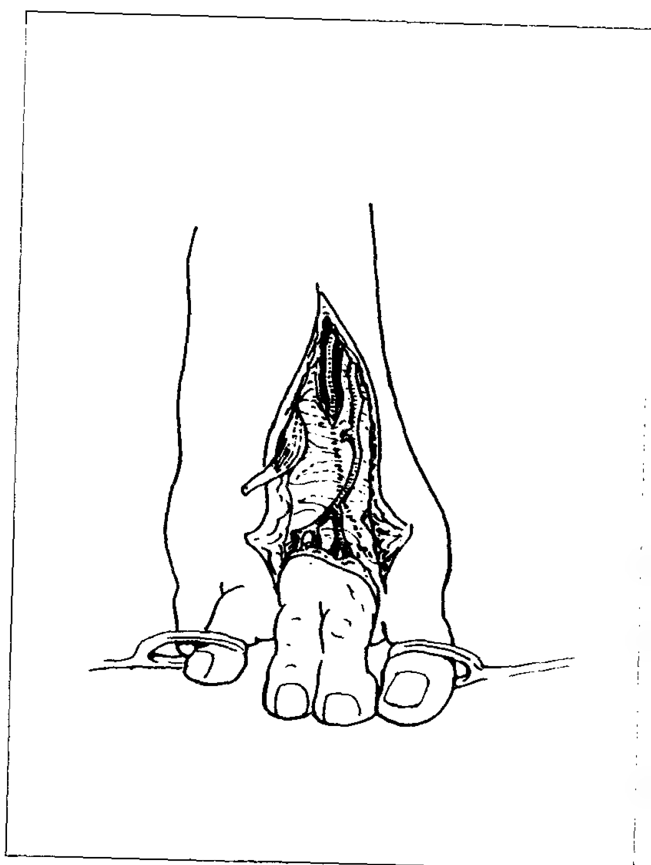


图 3

(2)沿切口切开皮肤,保留第2、3趾背侧静脉弓与大隐静脉的连续性,静脉游离方法同拇指再造;动脉解剖游离方法也与拇指再造相同。唯不同处在于保留第2、3趾间血管神经的连续性,仅切断结扎第3与第4趾间的血管。游离两趾的趾长伸肌腱并尽高位切断(图3)。在跖侧切口内找到第2趾胫侧,第3趾腓侧趾神经并劈开两趾总神经尽高位切断标记,第2、3间趾神经与趾总神经保留连续性于高位切断趾总神经并标记之(图4)。切开第2、3趾的趾肌腱鞘管,尽高位切断趾的趾屈肌腱(图5)。

(3)选第2、3跖骨截骨点,剥离骨膜用线锯锯断两跖骨,用巾钳夹住两跖骨远断端提起,切断两趾附近的骨间肌及蚓状肌,切断与跗趾及第四趾相连的其他组织(图6)。此时第2、3趾除有足背动脉及大静脉相连外,其余组织均已游离,松止血带,游离足趾经热敷恢复血液循环。足趾组织游离暂告段落、等待移植(图7)。

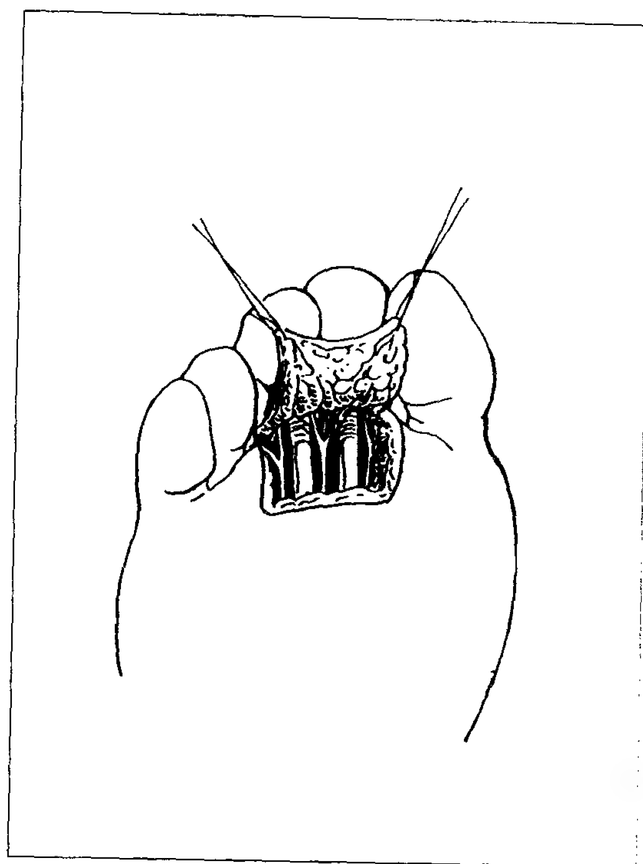
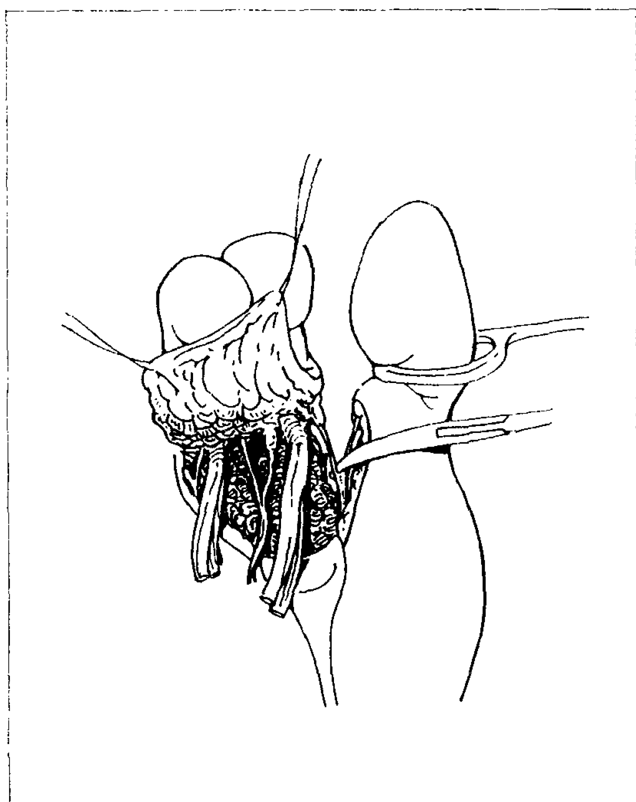
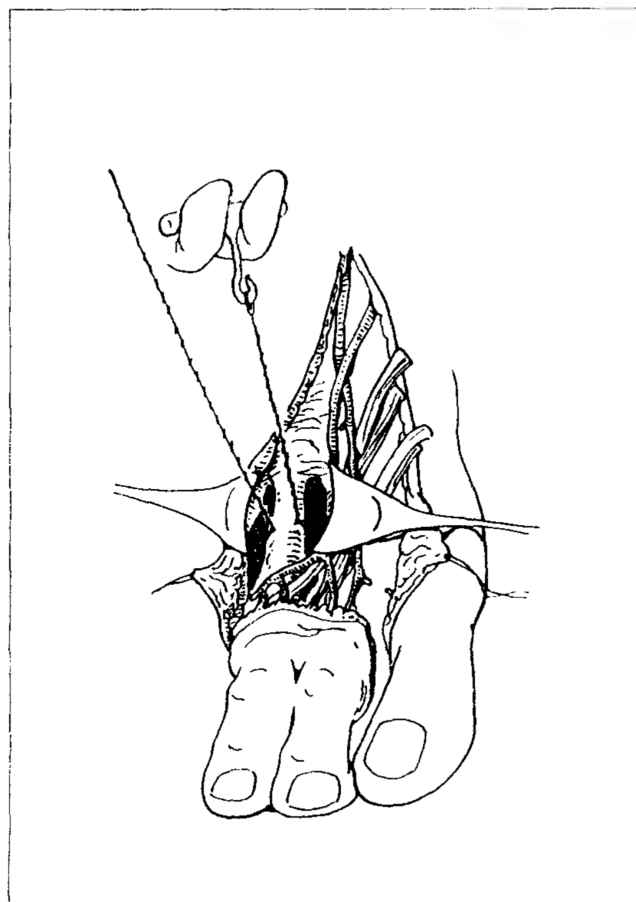
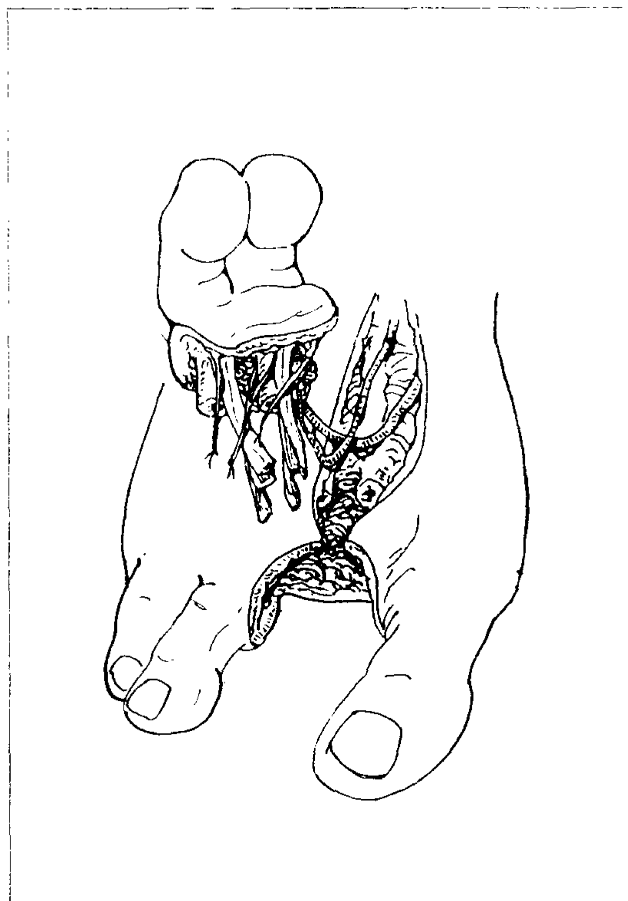


图 4


图 5


图 6


图 7

手部手术组

(1)于示中指或中环指残端作H形皮肤切口(图8A)。在切口内找到指总神经、伸、屈指肌腱断头并游离松解标记之。咬除两掌骨残端之硬化骨，显露骨髓腔及骨松质。

(2)在鼻烟窝处作一横切口(图8B)，切口内找出头静脉及桡动脉并标记之。手部准备手术暂告段落，等待移植。

移植再造

(1)根据手部动静脉情况，决定足背动脉、大隐静脉断蒂的长度后切断两血管，把足趾移于手部(图9)，供区创面可以作直接缝合(图10)。

(2)测量再造指之长度以修短两跖骨，使再造趾长度合适又有利于两侧创面覆盖，用交叉克氏针作内固定，缝合骨膜。

(3)在手背切口内修整伸指总肌腱断端及趾长伸肌腱后作8字缝合肌腱；修整指深屈肌腱及趾长屈肌腱后使两趾处休息后缝合

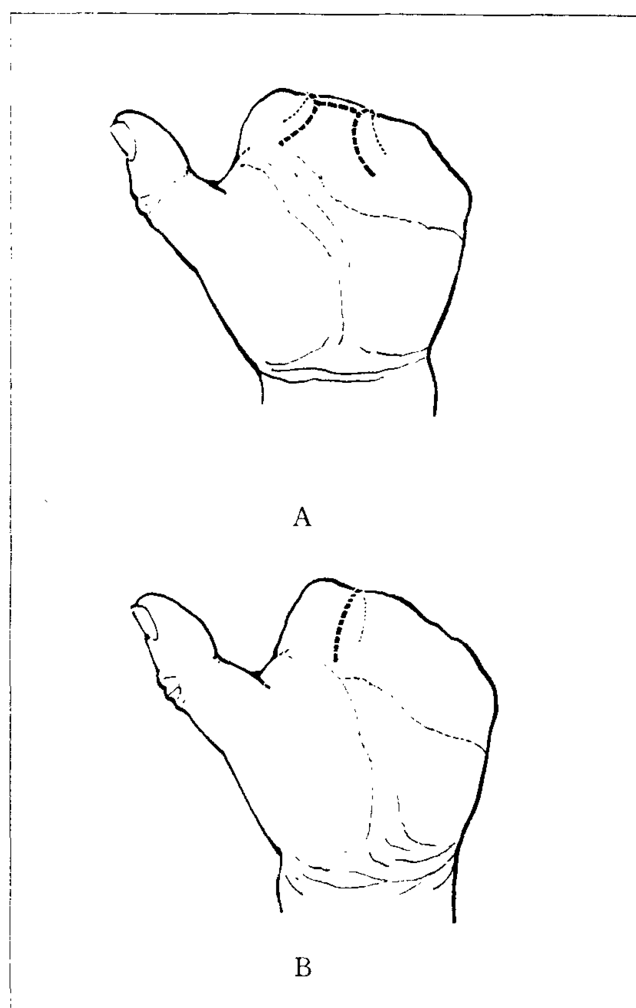


图 8

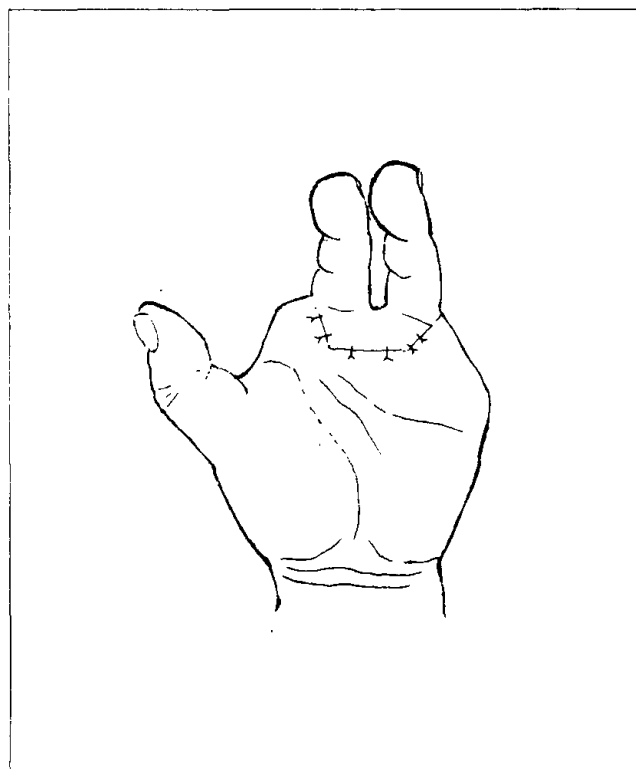


图 9

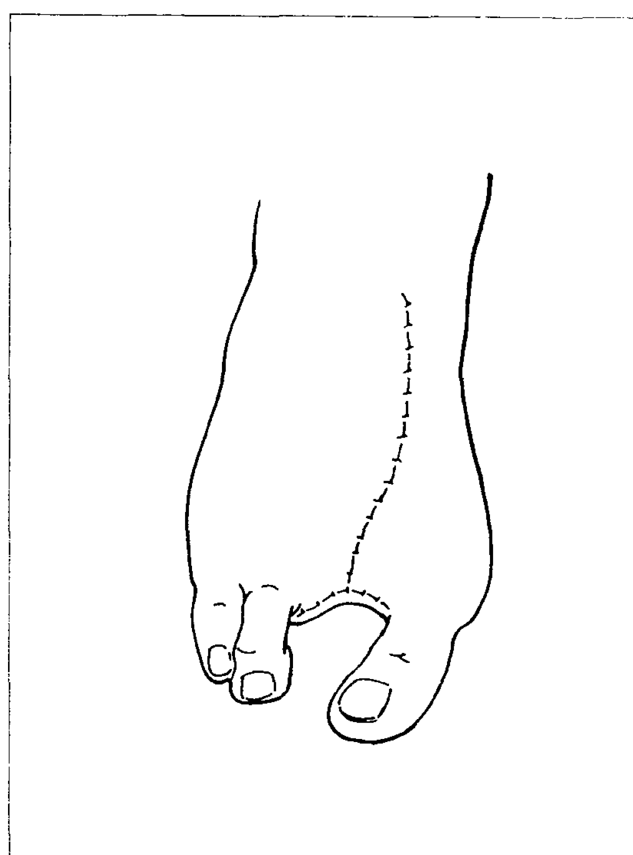


图 10

两屈指深肌腱;选近端其中一指浅屈肌腱纵劈为二,分别与第2、3趾桡侧蚓状肌止点处调节张力后缝合消除跖趾关节过伸并重建蚓状肌功能。

(4)修复再造指之指神经与指总神经:把足背动脉及大隐静脉通过皮下隧道于鼻咽窝切口内引出,使大隐静脉与头静脉,足背动脉与桡动脉作端端吻合以重建两再造指血液循环。

(5)逐个缝合各皮肤切口,并消灭各创面,若两侧创面难以覆盖,可取中厚皮片移植之。于鼻咽窝处置引流条,包扎术毕。

【术中注意要点】

(1)足部游离血管时,凡静脉由远至近,动脉由近至远游离,并小心结扎分支,尤其要小心结扎足底深支的伴行静脉,否则造成这些静脉损伤,创面出血不止而影响手术操作。

(2)在游离第1跖骨背动脉时不要轻易结扎附近血管,必须完全清楚该动脉走向,并分别看到分出第2趾胫侧及踇趾腓侧趾背动

脉与趾总动脉及趾底动脉后方可结扎切断有关血管。

(3)当术中遇到第1跖骨背动脉属Gilbert Ⅲ型时可采用足背动脉-足底深支-第1跖骨底动脉的供血系统切取足趾。

(4)当术中遇足背动脉缺如时,可在第1跖骨间隙小心分离,找出第1跖骨背动脉,该动脉往往发自足底弓,故称足底弓型,按常规切取足趾,在足底弓处切断动脉游离足趾;有时不仅是足背动脉缺如,第1跖骨背动脉也缺如,则可采用切取第1跖骨底动脉的供血系统操作程序来切取。

(5)对Ⅳ度以上的拇指缺损同时伴有虎口狭窄或第1、2掌骨间贴骨疤痕者还可采用单向(舵样)或瓶样足背皮瓣的第2趾移植再造(图11,图12)。凡切取足背皮瓣后,足背创面要慎重处理,对切取跖趾关节后局部遗留较深的凹陷处,应采用双向加压包所法以保证皮片成活。

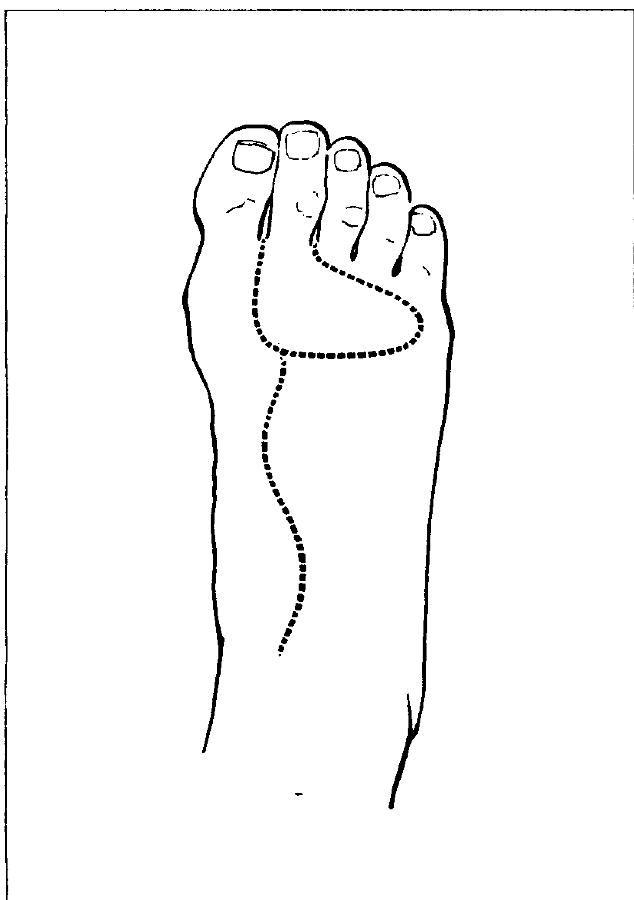


图 11

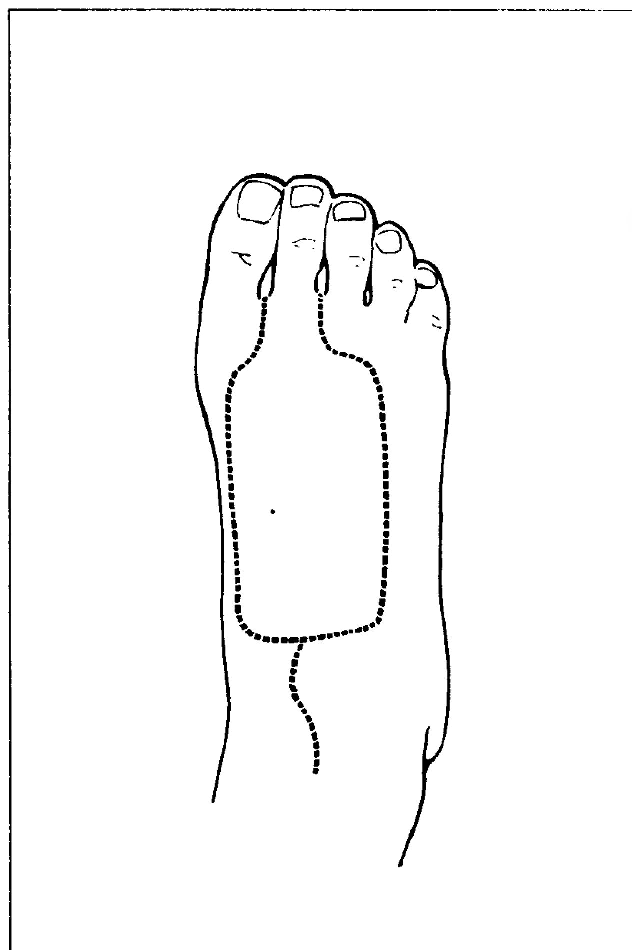


图 12

(6)在切取足趾组织手术操作中,对趾长伸屈肌腱,趾神经及趾总神经的切取应抱宁长勿短为原则,动脉与静脉也应认真测量,避免过短,以利于重建与修复。

(7)在切取足趾组织过程中应尽量少带与移植无关的组织,尤其是带跖趾关节及跖侧的V形皮瓣处应把不需移植的组织仍保留于供趾区(图13),以利消灭供趾创面并避免再造指的驼峰样外形。

(8)当术中误将第2趾胫侧趾背动脉切断时,应于镜下作及时吻合修复。

(9)凡遇足背静脉稀少或因反复穿刺及外伤导致静脉机化者,可于肢体的其他部位取一Y形静脉段移植之。遇神经缺损者,于足背切口内切取腓深或腓浅神经移植之(图14,图15)。

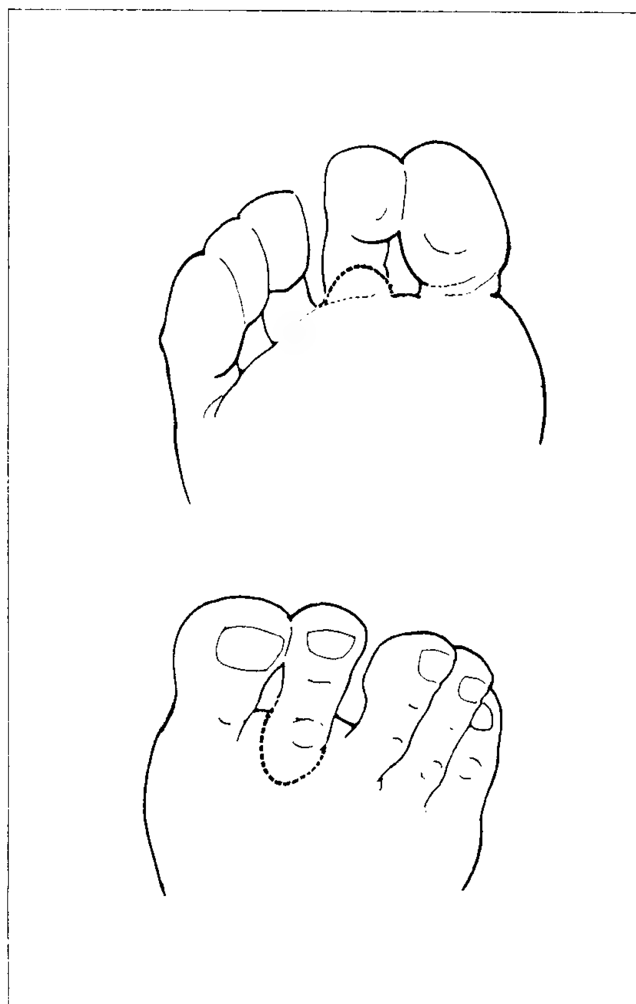


图 13

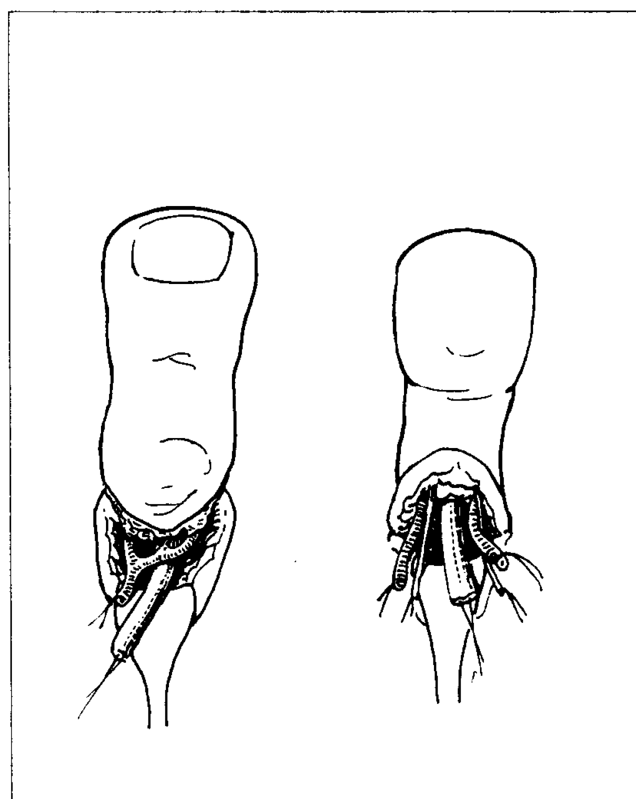


图 14

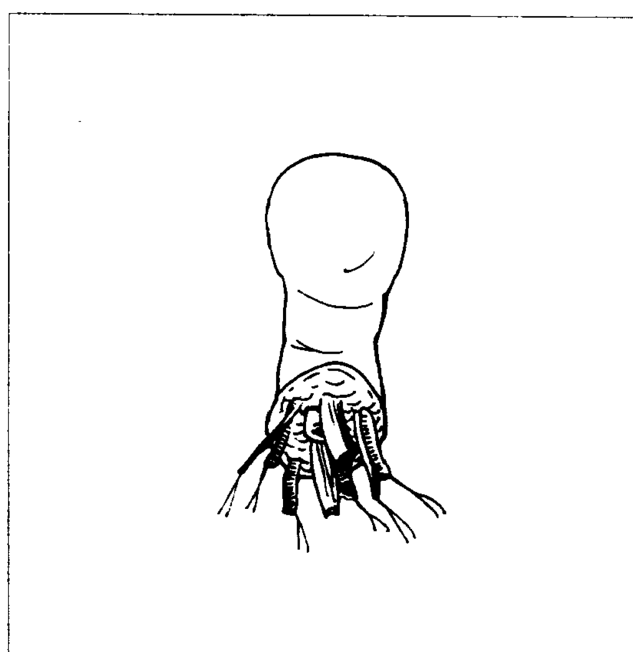


图 15

（10）拇手指再造的一切操作应严格遵循无创技术。

（11）凡前臂有明显创伤史病人对近端动力肌应慎重选择，以选弹性好肌力强为原则。

（12）趾指骨或跖掌骨内固定宜选交叉克氏针内固定及钢丝十字交叉内固定为妥（图16）。对拇指Ⅵ度缺损，可采用跖骨大多角骨使关节成形以利术后功能。

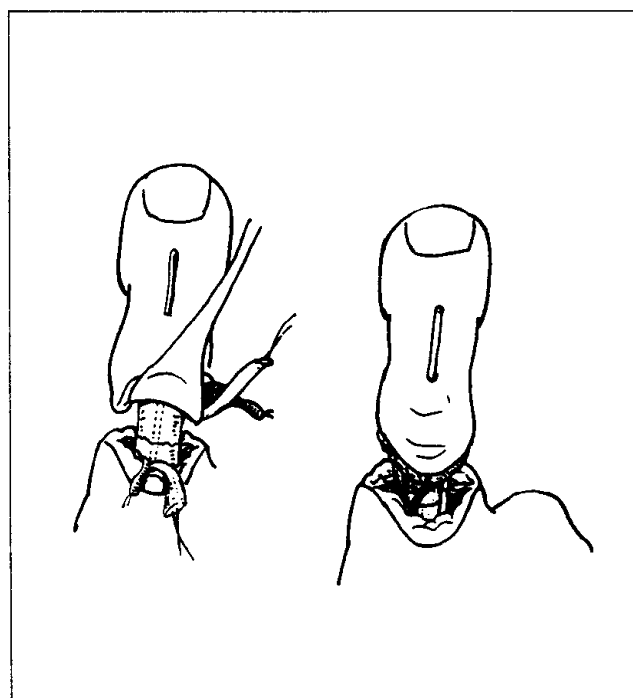


图 16

(13)凡带跖趾关节的第2趾移植再造拇指或手指时，术中必须采取措施以消除跖趾关节过伸畸形。尤其要注意在重建对掌功能及蚓状肌功能时张力要略高，以消除过伸畸形；如果经以上调节张力后仍未消除过伸畸形，可将近节趾骨之跖板与跖骨骨膜或受指附近的结缔组织缝合。

(14)皮下隧道要宽敞，以利足背动脉及大隐静脉顺利通过。并防止形成假道。

(15)凡受区桡动脉或尺动脉区曾有外伤或炎症史者，一定要分离到该动脉正常血管时方可吻合，千万不能从瘢痕区中分离而作吻合，否则必将造成吻合口栓塞。

(16)凡拇指Ⅲ度以内缺损或保留近节指骨的手指再造可选用趾-指动静脉吻合法进行再造。方法：先在受指残端作冠状切口，找到指背静脉两侧指固有动脉或拇主要动静、指总动脉及指神经后，根据再造指所需长度于第2或第3趾趾蹼以远跖背侧作舌状切口(图17～图19)。

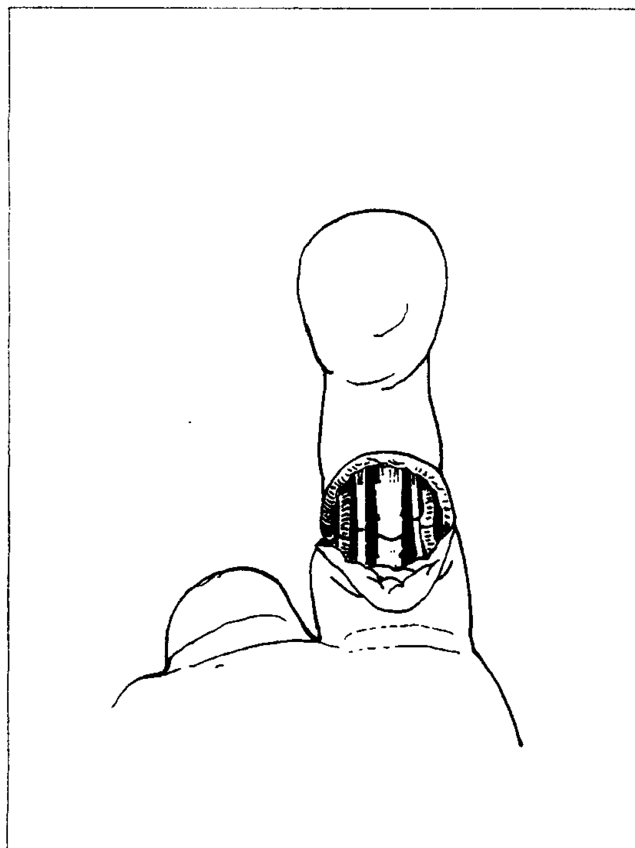


图 17

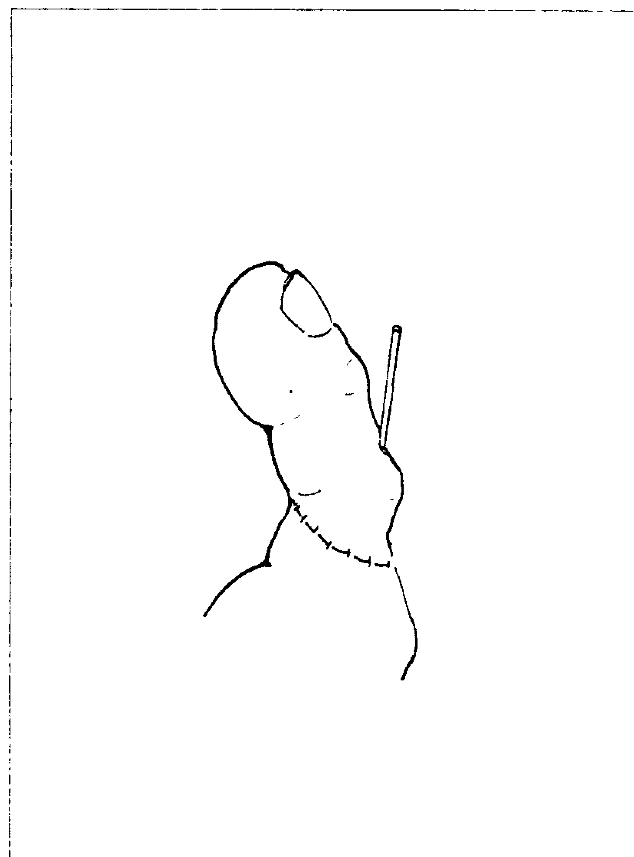


图 18

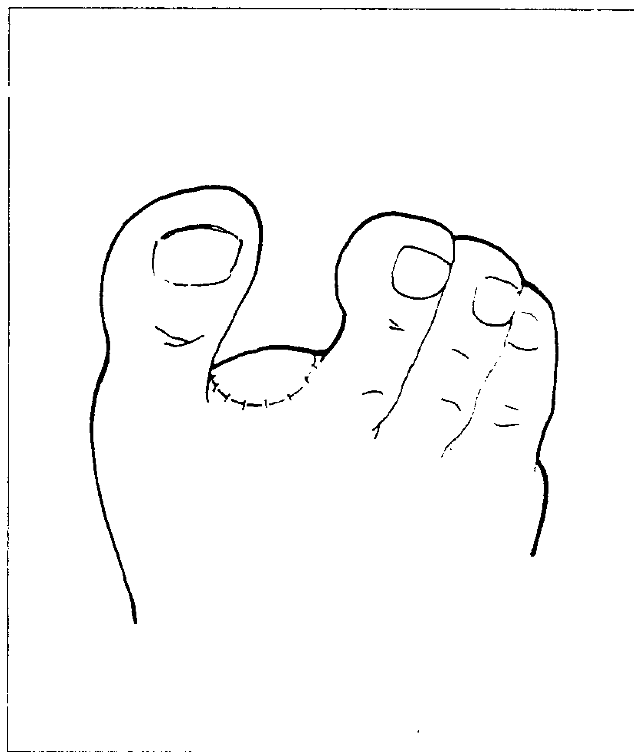


图 19

(17)当受区仅有一条知名动脉或静脉，而需两种以上复合组织作移植再造或修复时可采用串联或并联吻合法来实施：

①串联吻合法：适宜拇、手指再造同时，需游离皮瓣重建虎口或覆盖创面者。选前臂皮瓣或小腿内侧皮瓣之近端血管与受区桡动脉或尺动脉及头静脉作端端吻合，然后把再造指的足背动脉及大隐静脉与皮瓣远端动静脉作端端吻合(图 20)。

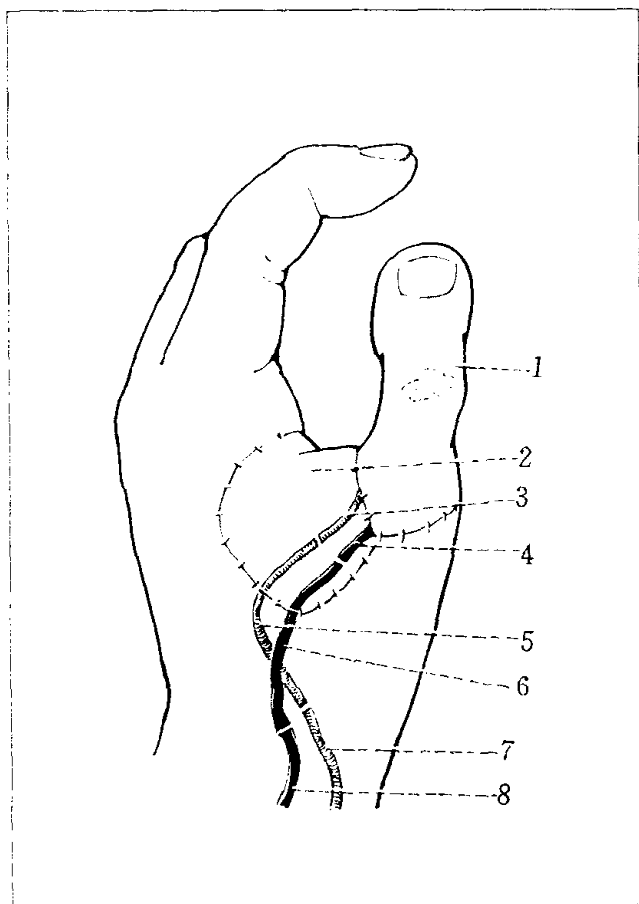


图 20

1—移植第 2 趾；2—移植小腿内侧皮瓣；
3—足背动脉；4—大隐静脉；5—胫后动脉；
6—大隐静脉；7—桡动脉；8—头静脉

②并联吻合法：适宜多指再造同时并用皮瓣修复者。在分离足底深支时应有目的地多保留一段深支血管，同样在分离切断大隐静脉时在该静脉近端多保留一段口径较粗的分支，以这一足趾为宿主；然后将另一足趾的足背动脉及大隐静脉或皮瓣的动静脉通过皮下隧道先与宿主的足底深支、大隐静脉分支作端对端吻合，最后把宿主的足背动脉，大隐静脉与受肢一侧知名动、静脉作吻合以重建复合组织的血液循环(图 21)。

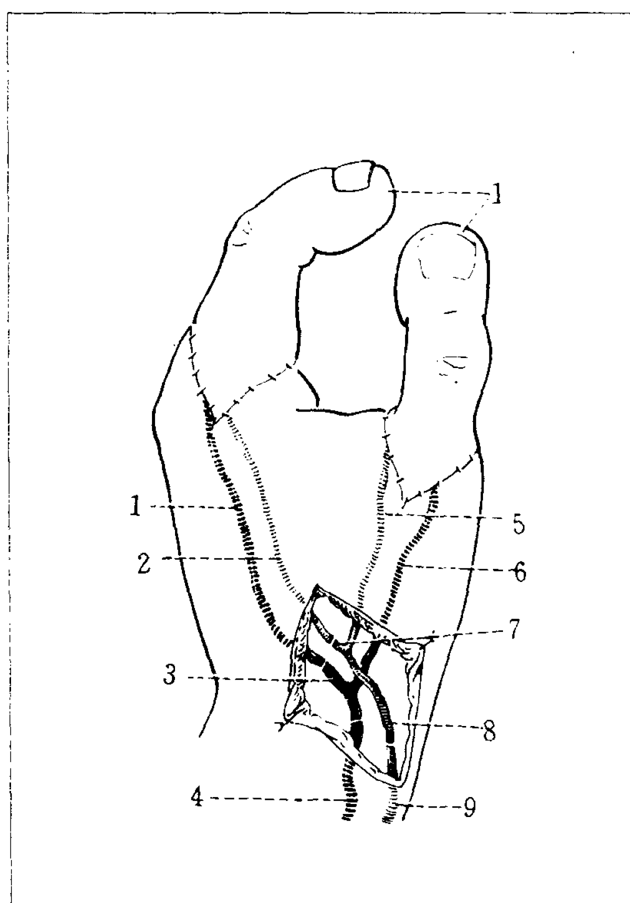


图 21

1—大隐静脉；2—足背动脉；3—大隐静脉属支；
4—头静脉；5—足背动脉；6—大隐静脉；
7—足底深支；8—足背动脉；9—桡动脉

(18)当术中发生动、静脉血管危象时应及时处理，决不能等闲视之。必须了解血管危象的原因。尺动脉痉挛，采用罂粟碱注射液外敷并局疗湿热敷以解除痉挛；凡血管栓塞，应切除栓塞段作重新吻接；当切除栓塞段血管后造成血管缺损时应采用血管移植来重建血液循环；凡经上述处理仍未见改善时应及时切开皮下隧道，了解血管走行情况，常可发生：①血管扭结。应拆除吻合口缝线，把血管理顺后作重新吻合；②血管通过假道被纤维结缔组织嵌压，应切断嵌压的组织使血管松解；③血管顽固性痉挛。应清除隧道内积血块，对血管外膜外组织予以剥离，局部敷以罂粟碱注射液并湿热敷；或拆除一分支的结扎线，通过该分支向管腔内注入少量罂粟碱注射液后再结扎该分支；采用外膜对抗牵拉以

松解痉挛之血管;采用节段液压扩张法松解之。

12.3.4.4.3 踇趾甲皮瓣移植拇指再造术

Wraparound Flap of Great Toe Transfer for Thumb Reconstruction

【适应证】

凡拇指Ⅱ度缺损或拇指皮肤套状撕脱而骨与关节完好者,伸屈肌腱附丽存在,可选用同侧踇趾甲皮瓣移植拇指再造术(图12-3-13)。

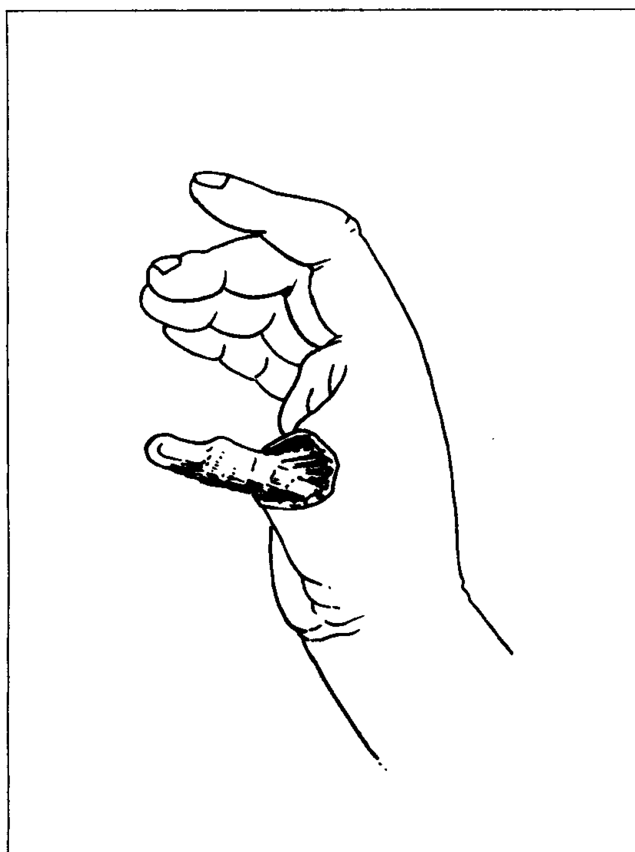


图 12-3-13 拇指皮肤呈套状撕脱

【麻醉与体位】

同 12.3.4.4.2 "游离足趾移植手指再造术"。

【手术步骤】

(1)根据拇指缺损程度及伤情,于同侧踇趾设计(图1)。皮肤切口,保留踇趾胫侧一舌状瓣。

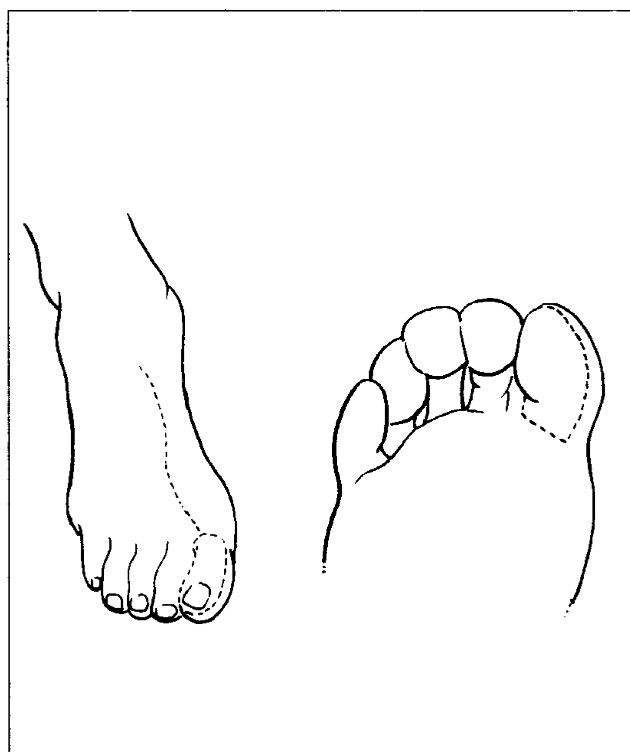


图 1

(2)切开皮肤,保留踇趾甲皮瓣内静脉使其与大隐静脉相延续。静脉的切取与分离手术操作同第二趾移植相似。动脉的切取与分离也与第二趾移植相似,唯不同点在于保留踇趾腓侧趾背及趾底动脉,切断结扎第二趾胫侧趾背及趾底动脉。踇趾胫侧趾底动脉应保留于踇趾胫侧舌状瓣内,以保证舌状瓣内血供。踇趾腓侧趾神连同踇趾甲瓣一并切取,踇趾胫侧趾神经也保留于踇趾胫侧舌状瓣内(图2)。

(3)皮瓣掀起。当静脉、动脉已经分离,于踇趾胫侧趾背及趾底切口内分别向腓侧作锐剥离以掀起皮瓣,同时在甲床与骨膜间作锐利分离以掀起甲床并使末节趾骨背侧保留少许骨膜(图3)。直至把踇趾甲皮瓣连同甲床、踇趾腓侧趾背,趾底动脉及腓侧趾神经保留于甲瓣内一并剥离掀起。此时除足背动脉与大隐静脉相连外其余组织均已离断而踇趾甲皮瓣血供仍正常(图4)。

(4)凡拇指Ⅱ度缺损,在局部浸润麻醉下于一侧髂骨或第8、9肋腋后线切取一段适当长度的髂骨或肋骨。供骨区经彻底止血后缝

合骨膜及皮肤。骨块用湿纱布包裹备用。

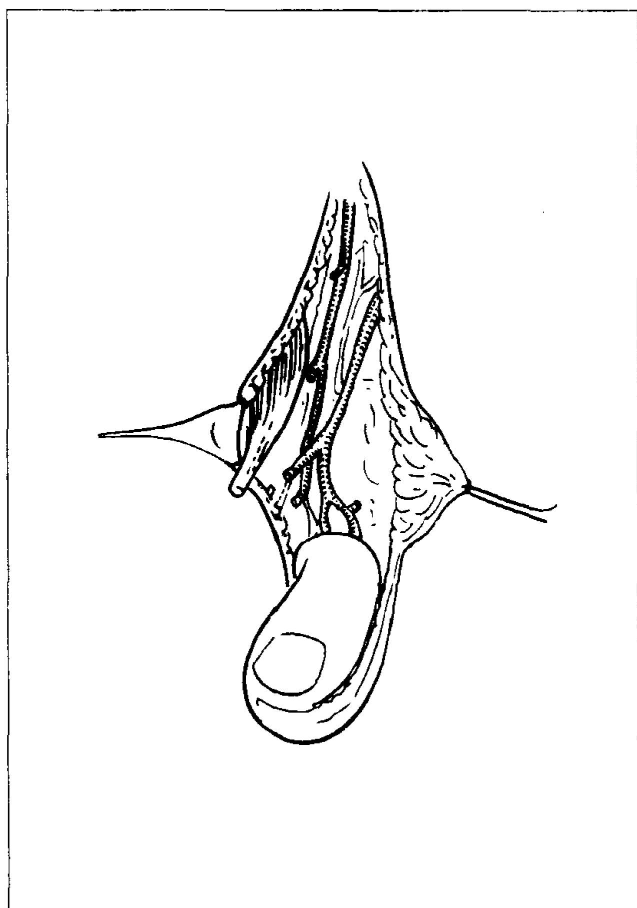


图 2

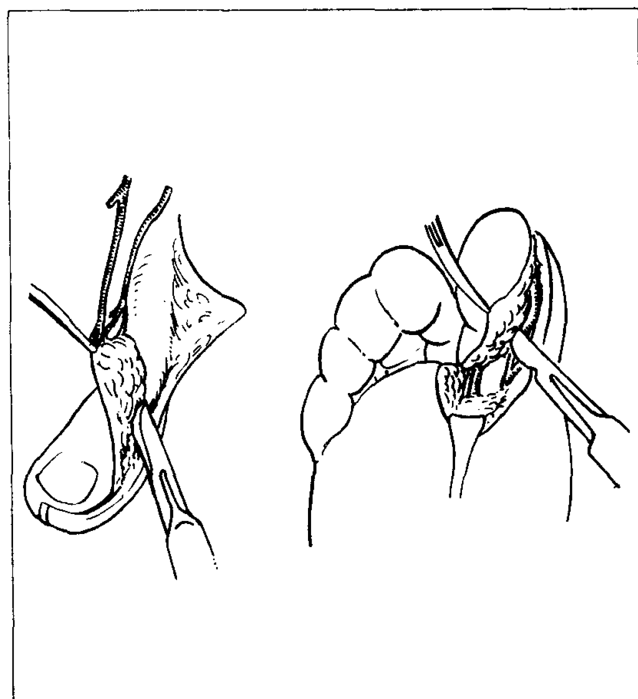


图 3

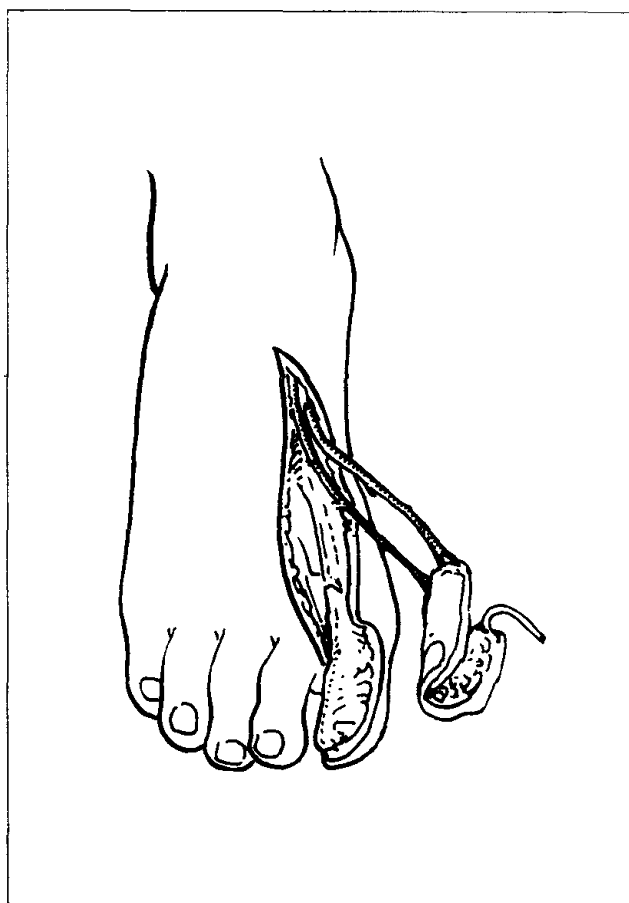


图 4

(5)移植再造。于拇指残端切除疤痕,在切口内找出二侧指神经并标记之,骨残端显露骨松质后取髂骨或肋骨行修整,克氏针交叉内固定。此时即可断蒂并把踇趾甲瓣移于拇指上,使甲瓣顺应包裹髂骨或肋骨块。凡移植骨过长过粗应予以缩短修小,使踇趾甲皮瓣却好包裹植骨块,并把拇指置于旋前对掌位,缝合数针皮缘,把足背动脉及大隐静脉理顺通过皮下隧道引至鼻咽窝,踇趾腓侧趾神经与拇指尺侧指神经作外膜缝合。血管经修整后吻合大隐静脉-头静脉,足背动脉-桡动脉以重建踇甲皮瓣血液循环,最后再次调整甲瓣位置摆正后缝合皮肤(图 5)。

(6)于腹部切取一块皮肤,创面直接缝。把此皮肤修成中厚皮片移植于供趾行加压包扎(图 6)。

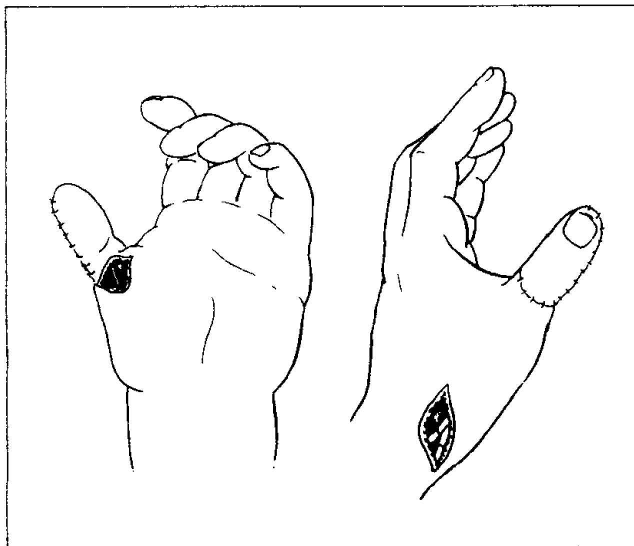


图 5

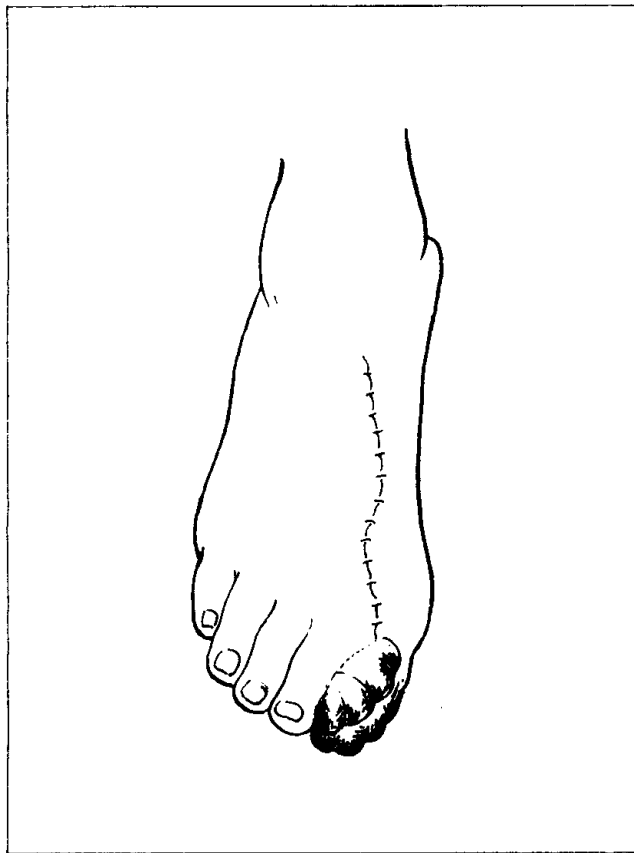


图 6

【术中注意要点】

（1）在踇甲瓣掀起过程中要注意甲床与骨膜间的分离。甲床与骨膜间虽无明显界限，但组织结构不一样，其间是有间隙的，使肉眼难以辨认，因此在锐剥离时应小心提起甲床，于甲床下在骨膜间有一层间隙内剥离，若无把握略可带些骨膜，而不能将甲床削薄，否则移植后难以成活，即使成活出现甲挛生而影响外形。

（2）凡取髂骨或肋骨移植者，应把移植骨修整好，使其长短粗细正好，并将其修一弧度，类似拇指，有屈曲的指间关节模样，使再造指外形功能接近拇指。

（3）应取同侧踇趾，使再造指尺侧皮肤完整，恢复感觉后以利对捏功能。

（4）缝合皮肤时应对照健侧拇指，把多余皮肤片予以切除修整，尽量使它接近原拇指。

（5）供趾创面处理要慎重。为保证移植皮片成活，应保留骨膜。加压用力适中且均匀，皮片不宜过厚，以中厚为宜。铺设缝合时略紧以利皮片成活。

【术后处理】

（1）上肢包扎：使再造指处于休息位，采用纱布交叉包扎，避免环形包扎。并用多层纱布包裹后外层用薄棉絮包扎，避免肢体受凉。

（2）病室要求：最好为重点护理室内，要清洁、安静、舒适。病室要求保持室温在20°～25℃之间，尤其是冬季，应确保室温恒定。为便于观察再造指血液循环变化及局部加温，常采用60W侧罩灯作局部持续照射，手指距灯泡距离为30～40cm。

（3）抬高患肢，使其略高于心脏水平。

（4）病区、病房内禁止吸烟：要求病员戒烟。凡病员已下地活动，禁止其进入吸烟区。

（5）及时观察再造指血液循环：术后3天内要求每小时观察记录指体颜色、指温、张力、毛细血管回充盈现象，一旦发现异常应立即报告医师，采取必要措施及时进行处理。

（6）应用防凝药物：①低分子右旋糖酐：静脉滴注后能增加红细胞与白细胞表面的阴电荷，防止红细胞互相凝集并减少对血管壁的附着，抑制血小板粘附聚集，对纤维蛋白溶解系统有一定激活作用；并有减低血液粘稠度，增加血容量等作用。用法：500ml，每日两次静脉点滴，一般用5～7d停药。用药后有胸闷，发热及血尿者应停药。②阿斯匹林：能抑

制凝血酶原在肝内形成，减低血液中凝血酶元含量，抑制血小板在血管内聚集，降低血细胞的凝集作用。用法：25～50mg，口服 3 次/d。③潘生丁：有抑制血小板环腺苷酸磷酸酯酶的作用，使血小板内环腺苷酸的量增多而诱致抑制血小板聚集作用。用法：50～100mg，口服 3 次/d。

（7）血管扩张药：①罂粟碱：具有解除血管平滑肌痉挛的明显作用。用法：30～60mg，每 6h 皮下或肌内注射，第 4 天逐渐减量，术后 7～8d 停药。②菸酸：有较强的周围血管扩张作用。100mg，口服 3 次/d。③其他如妥拉苏林，复方丹参注射液等酌情应用。

（8）功能锻练：术后 3 周起鼓励病人对再造指行伸屈被动及自主功能练习，拔除克氏针后加强自主练习的辐度与强度，适当进行透热物理治疗及体疗以增进功能康复。

【并发症】

（1）动脉痉挛：可由寒冷、疼痛、精神紧张或情绪低落及哭闹等引起。好发于术后 1～7d，多发于术后 1～3d。多发生于动脉近端，也可发生于吻合口远端。主要临床表现：再造指指体苍白或呈淡紫色，指温下降，指腹瘪塌，无毛细血管回充盈现象，指端侧方切开不出血或仅流出少量缓慢静脉血。处理方法：首先寻找引起痉挛的原因，因室温偏低由寒冷造成，应采取保暖措施以提高室温；因疼痛所致，即注射镇痛剂。并同时肌肉注入罂粟碱 60mg，一般于半小时内动脉痉挛可解除。若经上述处理仍未解除，应立即在臂丛神经阻滞麻醉下行手术探查。个别病例臂丛神经阻滞麻醉后动脉痉挛自行解除，指体又恢复血液循环。探查时应拆除动脉吻合处之皮肤缝线，检查吻合口情况，凡由痉挛所致，局部用罂粟碱液外敷，采用外膜外组织对抗牵拉以达松解之目的。有的病例动脉呈顽固性痉挛且范围广，应切开皮下隧道，清除血肿，除采用上述方法外可采用逐段液压扩张法或从动脉的小分支内注入少量罂粟碱的措施来达到解除痉挛的目的。

（2）静脉栓塞：造成静脉栓塞的原因大部分系吻合口血栓形成及静脉通道受压所致。主要临床表现：再造指体呈暗紫色，指温下降，指腹张力增高，毛细血管回充盈现象消失，指端侧方切开放血流出暗紫色血液后又流出鲜红色血液。处理方法：立即手术探查。凡吻合口栓塞者应切除栓塞段血管作重新吻合；凡因通道受压，应切开皮下隧道，清除血肿理顺血管。发现栓塞部位可切开血管取栓，如果血栓取不尽，应把该栓塞段血管切除，试以直接吻合或作静脉移植重建静脉回流。

（3）动脉栓塞：发生动脉吻合口栓塞的原因系吻合质量差所致，它不仅可发生于术中，也可发生于术后，且以术后为多见；除此以外，因血肿压迫，长期动脉痉挛也可导致动脉段栓塞。临术表现与动脉痉挛相同，动脉栓塞早期很难与动脉痉挛相鉴别，只有经过解痉、止痛及保温后，危象仍无解除时应怀疑为动脉栓塞，及时进行血管探查来证实。术中一旦确认，应切除栓塞段动脉作重新吻合；动脉经切除若造成血管缺损时，应取静脉移植作修复。

（4）感染：很少发生，由于血肿继发感染也难以避免。一旦术后发生感染，应及时引流加大抗生素用量加以控制。

（5）骨不连：因骨接触不良及内固定欠佳所致。一般很少发生，一旦术后发生骨不连，应选择适当时机作重新固定。

（6）肌腱粘连：再造术中修复肌腱一般都比较重视，所以很少因技术原因而致；再造术中由于肌腱缺损行游离肌腱移植时术后有可能发生粘连；术后发生肌腱粘连者大部分是医护人员对病人缺乏功能练习的指导所致。所以，术后积极指导病人行被动及自主功能练习，及时进行康复治疗，是一个值得重视的课题，应引起同道重视。

（程国良）

12.3.5 前臂缺血性挛缩

Volkmann's Contracture

临床上已证明所谓 Volkmann 肌缺血性挛缩，实际上属于前臂筋膜间室综合征范畴，是前臂掌侧筋膜间室综合征的后遗症。前臂筋膜间室可分为掌侧和背侧筋膜间室及手筋膜间室。前臂筋膜间室综合征常发生于掌侧、背侧间室，可单独受侵，也可同时受累。造成前臂筋膜间室高压的原因甚多，但大多为外伤引起，如前臂的挤压伤，绞窄性损伤，持续的外界压力(石膏型过紧，小夹板使用不当，止血带捆扎过紧或位置不当)，内出血，特别是血友病损伤之后，骨折、脱位、血管损伤、运动过度、烧伤以及动脉内注射药物或硬化剂等。临床以小夹板或石膏压迫所造成者较为多见。

前臂的各种组织中，包括皮肤、皮下组织、肌肉、神经、血管乃至骨与关节等，以肌肉需血量最多，供血量最为丰富，这些肌肉也是耐受缺血影响较差的组织，它在缺血 2～4h 后，即出现功能改变，如持续缺血 12h 以上，即足以产生肌肉挛缩，而发生永久性功能障碍。神经组织对缺血的耐受也较差，一般在出现缺血后 30min，即可发生神经功能异常。完全缺血 12～24h，将发生永久性神经功能丧失。不论上述哪一种原因，都会产生共同的病理生理反应：筋膜间室内肌肉、神经组织充血或出血、肿胀、筋膜间室高压，肌肉供血不足，继而组织胺等物质大量产生，导致毛细血管扩张，内皮渗透性增加，液体大量外渗，造成进行性肌肉内水肿，筋膜间室内压力增加，如及时去除发病原因，筋膜间室内升高的压力得以缓解，则肌肉血供恢复，功能可完全恢复正常；如受累间室肌肉进行性缺血，形成恶性循环，则肌肉坏死，纤维化，最后产生典型的腕部与手指挛缩畸形。

前臂掌侧筋膜间室综合征形成典型的 Volkmann 肌缺血性挛缩(图 12-3-1)：前臂肌肉萎缩，关节僵直，肌肉硬化缺少弹性，皮下脂肪少，指间关节屈曲畸形大于 60°，此种畸形即使被动活动也不能矫正，但当腕关节掌屈时，则手指可被动伸展。一般轻度至中度的缺血性挛缩，各关节可有部分伸屈运动，屈腕时手指可部分伸直，伸腕后则手指屈曲畸形加重；重度挛缩手部功能完全丧失。腕关节因关节囊挛缩呈僵直状态。

背侧筋膜间室综合征时病人前臂亦变细，肌肉硬化，缺少弹性，皮肤干燥，前臂呈旋后畸形，腕关节背伸 30°～45°，掌指关节呈过伸位，手指间关节半屈曲，拇指略外旋。

如前臂掌侧与背侧筋膜间室综合征同时存在，则畸形十分严重，兼有两间室综合征肌挛缩之体征。如前臂肌缺血性挛缩合并手内肌瘫痪或挛缩，则所表现的畸形甚复杂。手内在肌萎缩后出现掌骨间隙深陷，掌指关节屈曲，近侧指间关节过伸，掌横弓变大，手部功能大都丧失。与此同时受损肢体感觉减退或完全消失，并出现皮肤营养障碍性改变。

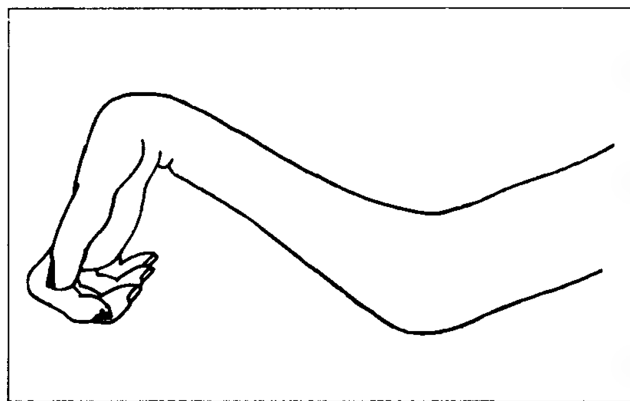


图 12-3-1 Volkmann 挛缩畸形

12.3.5.1 急性期手术处理

前臂缺血性挛缩是前臂急性筋膜间室综合征的后遗症。如早期能给予正确处理，则可

大大减轻或避免缺血性挛缩的发生。早期合理的处理来源于早期的诊断，凡属下列情况，均可考虑有前臂急性筋膜间室综合征的可能或存在：肘、臂部骨折、脱位或扭伤等病人，出现患臂肿胀、疼痛、手指屈伸功能受限；手指被动伸或屈指时，引起前臂掌侧或背侧剧烈疼痛；在受累的伸、屈肌肌腹部有纵行隆起的触痛，皮肤潮红，瘀斑、张力性水泡；指端发凉、紫绀，感觉迟钝或丧失，筋膜间室内压力超过 22～45kPa（30～60mmHg），桡动脉搏动正常，减弱或消失。特别是在上述原因致伤后，手指被动伸屈时，前臂掌侧或背侧如出现剧烈疼痛，前臂进行性肿胀，张力高、压无凹陷，是早期作出正确诊断的主要依据。

对于前臂急性筋膜间室综合征，除一般治疗外，及时行筋膜间室切开术，进行充分减压，是早期治疗不可缺少的重要环节，也是预防缺血性肌挛缩晚期并发症唯一可靠的方法。

12.3.5.1.1 筋膜间室切开减压术 Surgical Decompression of Fascial Compartment

【适应证】

（1）筋膜间室部位高度肿胀、压痛、剧痛，伸屈腕指肌力减退，手指发冷，发绀，手指处于屈曲位，主动或被动伸屈指时，引起前臂掌侧肌腹部疼痛加剧者。

（2）患肢进行性肿胀，肌腹部发硬，肢体呈套状感觉减退或消失。桡动脉搏动减弱或消失。有时虽桡动脉搏动正常存在，但肌肉亦明显缺血。因在前臂屈肌筋膜间室内张力正常时，前臂主要动脉的小动脉分支开放，维持肌肉血供(图 12-3-2)。当前臂外伤后肿胀，筋膜间室内压力增高到一定程度时，虽主要动脉仍有血流通过，但营养肌肉的小动脉已关闭，肌肉即处于严重缺血状态(图 12-3-3)。因此，切不可因桡动脉搏动存在，而忽视其它临床表现贻误手术时机。

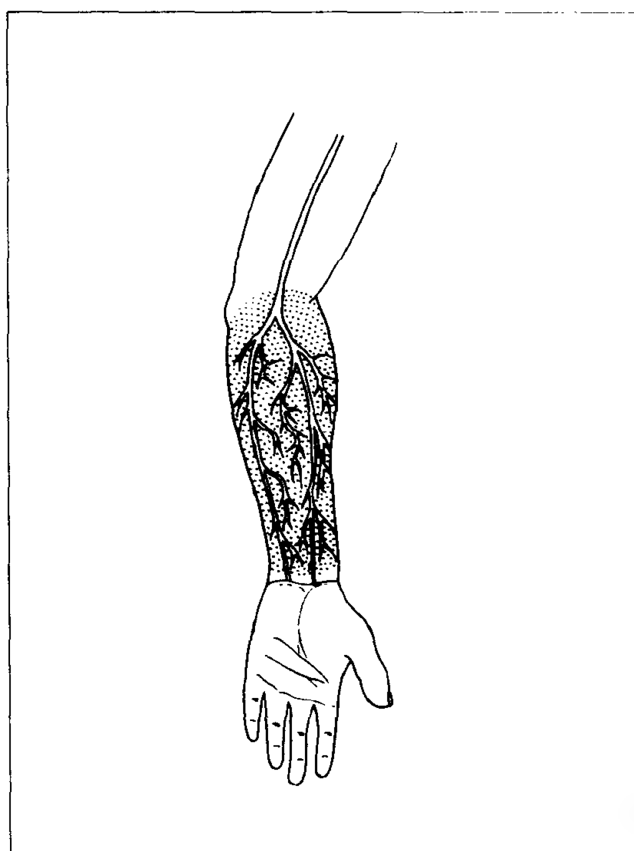


图 12-3-2 桡动脉搏动正常，但肌肉明显缺血

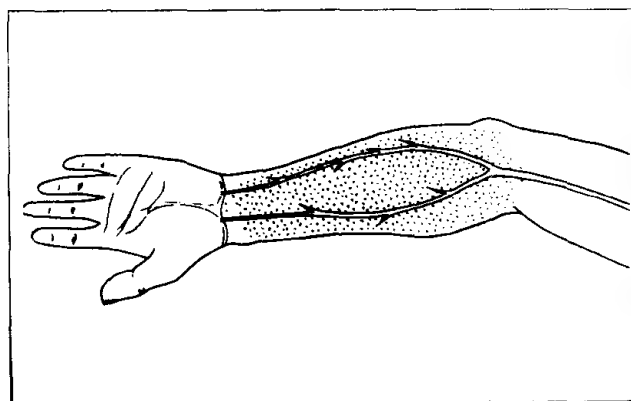


图 12-3-3 小动脉关闭，肌肉处于严重缺血状态

（3）筋膜间室内压力>40kPa，或组织压升到低于舒张压 1.33～4.00kPa 之间的水平者。

【术前准备】

（1）加强全身治疗，包括输血、输液，纠正休克、酸中毒与高血钾症，预防和纠正急性肾功能衰竭。

（2）全身应用抗生素。

（3）备好间室内测压装置，同时测定筋膜间室内压力，做好记录。

【麻醉与体位】

臂丛或局麻或全身麻醉。对昏迷或神经干损伤致感觉丧失者，可直接于局部做切开减压。

平卧位，上肢置于胸前或外展置于侧台上。

12.3.5.1.2 前臂掌侧筋膜间室切开术 Decompression of Volar Fascial Compartment of Forearm

【手术步骤】

(1)切口：多采用单切口减压法，常用的有改良的Gelberman手术切口。皮肤切口起自肘窝上方肱二头肌腱外侧，斜过肘窝，至前臂外上方的旋前圆肌至屈肌肌腹处，然后逐渐转向外侧，抵达前臂中下1/3交界处的中线，再继续直线向下，在掌长肌内侧延伸，抵达近侧腕横纹，再蜿曲伸延，到达手掌中部(图1)。

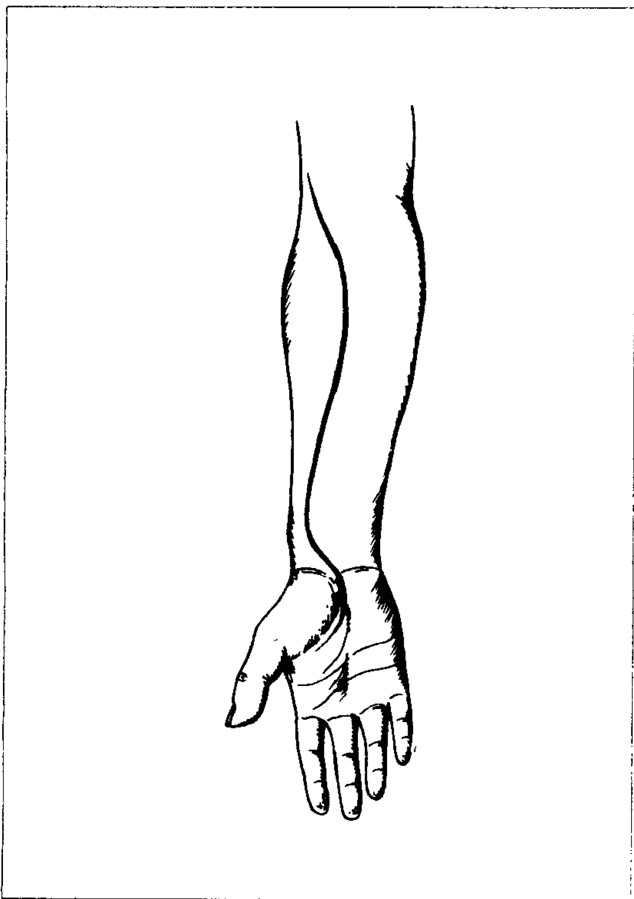


图 1

(2)在所设计的切口线上，全长切开皮肤、皮下组织及深筋膜，同时打开腕管，应尽量避免切断皮下浅静脉。斜行切开肱二头肌腱膜，清除血肿。此时可见灰色缺血的浅层肌肉立即恢复血运，出现反应性充血。由于筋膜间室内张力很高，肌肉可通过切口膨出。若此时深层肌肉仍然灰白缺血，应小心将这些肌肉的肌外膜纵行切开，可使深层肌肉的血液恢复血运。在切开肌外膜时，注意勿损伤穿过肌外膜而进入肌肉的神经分支。如果筋膜和肌外膜切开后肌肉的血供仍无明显改善，应立即探查肱动脉，在肘部于肱二头肌腱膜深面，肱二头肌与肱肌内侧显露肱动脉。若由于骨折端的压迫或直接刺伤血管，而使肱动脉发生痉挛、挫伤、部分断裂或完全断裂时(图2)，应先将骨折复位，内固定，然后根据不同情况给予适当处理。若正中神经、尺神经有感觉障碍和手内在肌瘫痪，应在四周充分解除卡压，即在肘窝部的肱二头肌腱膜、旋前圆肌近端缘，指浅屈肌近侧缘和腕、尺管内。必要时切开神经外膜行神经松解解除压力。处理局部骨折、脱位或止血。肌间隙填以凡士林纱布条，或以橡皮膜管或硅胶管作引流。切口不缝合，覆以无菌敷料，轻轻包扎。

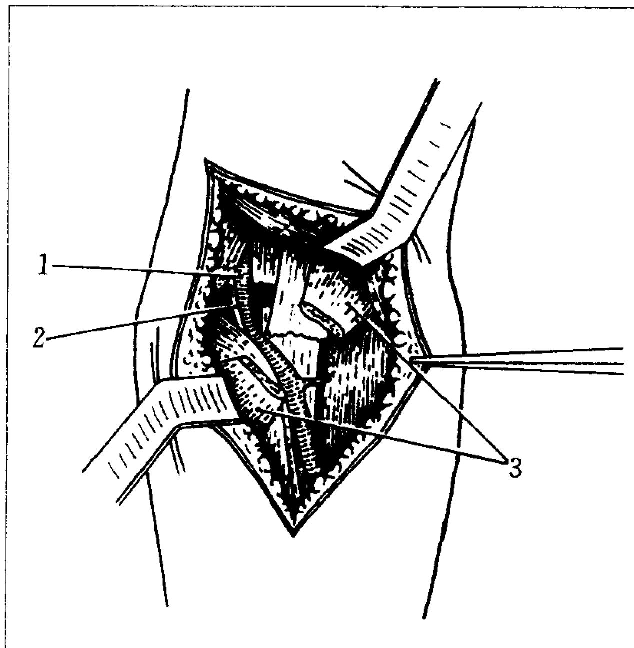


图 2A

1—肱动脉；2—正中神经；3—肱二头肌腱；

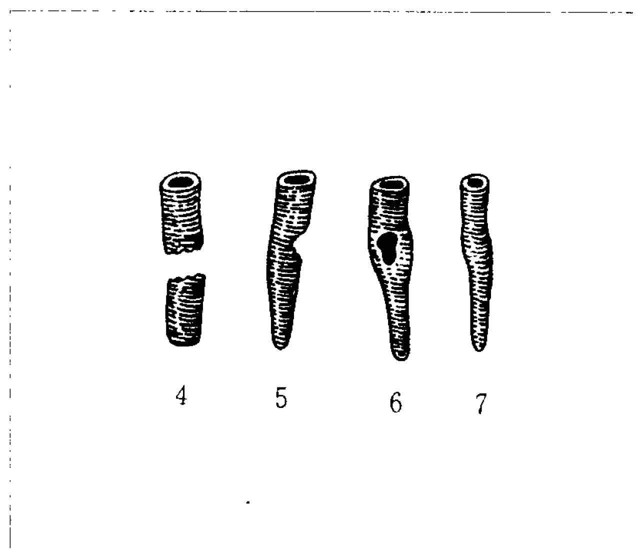


图 2B

4—肱动脉完全断裂;5—部分断裂;
6—肱动脉挫伤;7—肱动脉痉挛

(3)每日更换无菌敷料1～2次,5～7d后可行延期缝合或择期行游离植皮覆盖创面。

12.3.5.1.3 前臂背侧筋膜间室切开
Decompression of Dorsal Fascial Compartment of Forearm

【手术步骤】

(1)切口:自外上髁远侧2cm处开始,直线向腕中线延伸约7～12cm(图1)。

(2)沿所设计的切口线逐层切开皮肤、皮下组织及深筋膜,分别达指总伸肌、旋后肌、伸腕肌等肌腹。检查该区骨折、脱位、出血、压迫因素,并作相应处理。若手背肿胀严重,骨间肌压力仍高,可将前臂背侧切口分别向虎口和第四掌骨尺侧延伸,同时切开深筋膜。测量各室压力。如已彻底减压,再行伤口引流,不缝切口。

(3)覆盖无菌纱布包扎。石膏或夹板固定肘、前臂和腕部。

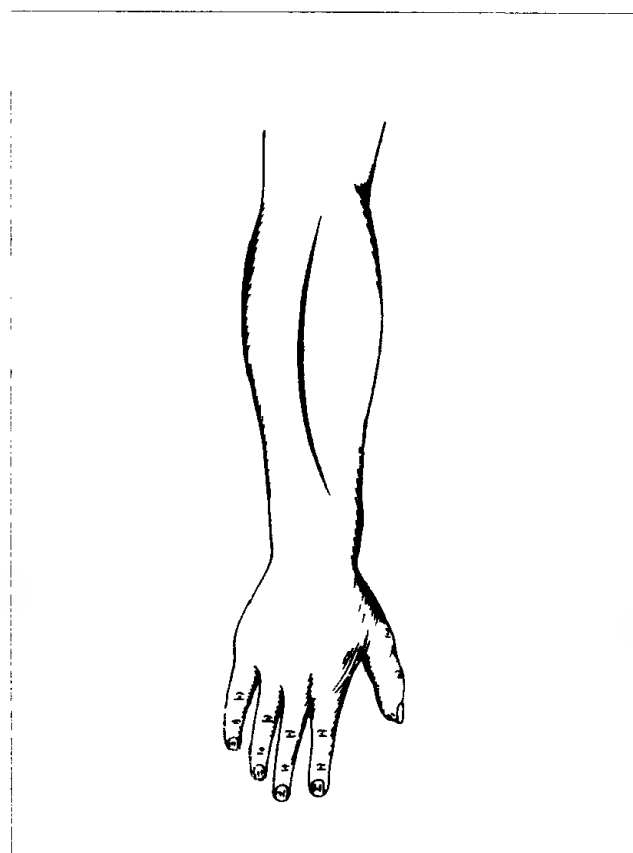


图 1

【术中注意要点】

(1)术中发现血管有痉挛,可行局部湿热敷,普鲁卡因局部封闭,或用血管扩张剂局部湿敷,或采用血管加压扩张。如血管已有栓子形成,应予取除。血管破裂时,应行修补或行血管移植重建术。但缺血受累肌肉禁止湿热敷,以免加快肌坏死。

(2)在施行筋膜切开的同时,见个别肌肉膨胀明显需要减压时,应同时行肌肉外膜切开减压。

(3)对合并有神经感觉和运动功能障碍者,在行筋膜切开术的同时,应常规进行神经的探查,同时行神经外膜切开松解减压,以减轻或避免残留后遗神经功能障碍或灼性神经痛。

(4)术中筋膜应充分切开才能达到充分减压的目的。减压术中,若显示肌肉已经坏死,应作彻底切除,若姑息听任液化,易导致感染,带来严重后果。如肌肉坏死过广,一次全部切除会造成严重影响时,可分期切除。

(5)术中禁止使用止血带。

(6)若骨折已行内固定,术后应用石膏或小夹板外固定前臂及手于功能位。若未行内固定,则在屈肘位行骨牵引,牵引重量为1～2kg,只要维持骨折对线好即可,不必强求解剖复位。因为骨折复位不佳与缺血性肌挛缩相比就显得不那么重要了。待肿胀消退、循环良好后,再改用石膏固定。早期加强功能锻炼。

12.3.5.2 晚期手术处理

前臂发生缺血性肌挛缩后,由于缺血的范围、程度各有差异,肌挛缩的表现亦有不同。较轻者手指有一定的伸屈活动、重者伤肢完全丧失活动功能。损伤的程度不同,所采取的治疗方法也不同,其疗效亦有显著的差异。在挛缩的早期,可用支架维持手及前臂于功能位,同时进行功能锻炼以预防或减少畸形的发生。一般需经6个月至一年的观察治疗,此时挛缩畸形已趋稳定,可视受累肌肉及神经的恢复情况。制定晚期治疗方案,尤其在儿童,以一年观察期为宜。严重的前臂缺血性挛缩,目前治疗仍十分困难,已有的手术方法有:肌肉松解术、肌腱延长术、肌腱移植术、肌腱固定术、骨缩短术、骨切除术、骨间膜切除术、腕关节固定术、掌骨间固定术、瘢痕切除术、带蒂神经移植术、带血管、神经肌肉移植术及游离肌肉、皮瓣移植术等。骨缩短术只有在前臂有骨折畸形愈合、纠正畸形的同时作适当缩短,因为它没有从根本上解决挛缩的问题。随着骨缩短,伸肌有相应的松弛,而屈肌挛缩并未解决,所以,目前已极少使用。Pag(1923年)提出的屈肌起点移滑手术,借以松弛腕及手指的屈肌腱,但手术复杂,易伤及神经及血管,疗效也不佳,故很少采用。Parkes、Seddon及我国方先之教授等大多数作者主张用有肌力的腕伸肌、肱桡肌、指浅屈肌肌腱转移和切除坏死瘢痕肌肉的同时行肌肉或肌皮瓣移植来重建前臂肢体的功能。

12.3.5.2.1 Parkes手术
Parkes Operation

【适应证】

适用于严重的Volkmann缺血性挛缩病例。这类手术需在挛缩发生后6个月至一年内进行,以待肌肉、神经功能的恢复,效果较好。儿童恢复远较成人为好,但手术应在一年后进行。

【禁忌证】

严重的前臂缺血性挛缩,伸屈肌均有受累,经观察1年后肌力仍在Ⅱ级以下者。

【术前准备】

(1)应用动力性支架,通过主动和被动的牵伸,以达到减少各关节挛缩畸形和改善患肢功能的目的。

(2)运动腕、手各个关节,以保持手指诸关节的最大活动功能。如果关节丧失活动功能,则预后很差。

(3)若有神经损伤,应对手及前臂进行经常性按摩和电刺激,以促进神经功能的恢复。

【麻醉与体位】

臂丛麻醉或全身麻醉,取平卧位。患肢置于侧台上。

【手术步骤】

(1)切口:在前臂掌侧中线做一纵行切口,从肘部开始,向远侧伸延至腕上方(图1)。

(2)游离皮瓣:由于缺血后皮下组织较少,弹性差,深筋膜常与肌肉组织广泛粘连,应仔细向两侧将皮瓣游离,并用切口牵开器将其拉开,以显露深层组织。

(3)显露肘部正中神经:正中神经在肘部位于肱二头肌腱内侧,给予显露后,可应用电刺激器刺激正中神经,以便随时观察前臂肌

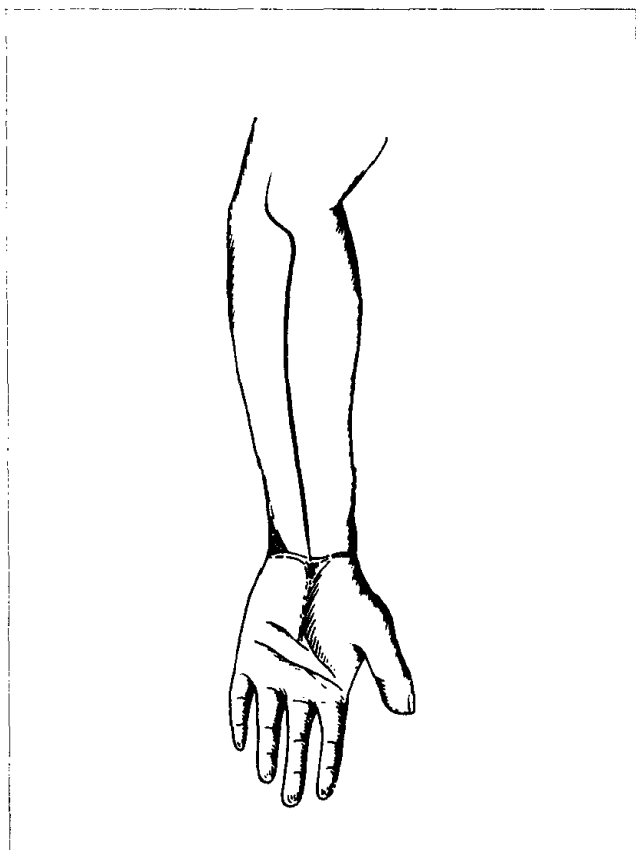


图 1

肉的收缩性，准确地指导在手术全过程切除完全坏死的肌肉组织，最大限度地保留尚存有收缩力的肌组织，以便进行合理的功能重建。

(4)探查肌肉及切除坏死区：首先探查屈指浅肌，若全部坏死或苍白和纤维化，刺激正中神经亦不收缩或收缩甚微时，应给予全部切除。但多数病例屈指浅肌缺血较轻，虽有挛缩，但仍有一定的收缩力、应予保留，可在近腕部作肌腱延长，或留作移植。如浅肌已切除、可观察深肌。浅肌若被保留，可在远侧于桡侧屈腕肌和屈指浅肌之间显露深肌。若指深屈肌和拇长屈肌大多已全部坏死，应从肌腱与肌肉连接处将整块肌肉切除。此时，深、浅屈肌均已被松解，挛缩的腕关节 及手指即可伸直。

(5)探查正中和尺神经：首先在腕部分出正中神经，然后仔细向近侧解剖，特别在前臂近段要注意保护进入到尚有一定收缩力的肌肉中的神经分支。切断已纤维化的旋前圆肌与指浅屈肌，松解其下的正中神经。如正中神经粗细正常，电刺激亦有一定功能，应将其从周围的瘢痕组织中松解出来，并纵行切开瘢痕化的神经外膜，进行神经松解减压。如正中神经已变硬、变细，直径为正常的 1/2～1/4，并呈暗红色，已完全没有功能时，应将坏死的一段切除，然后进行神经重新吻合或行自体神经移植修复。同时对尺神经进行探查。一般尺神经损伤要比正中神经轻。如神经表面瘢痕硬度、形态近于正常，应予保留。

(2)功能重建：将严重缺血坏死的部分肌肉、神经切除后，手部将出现不同程度的功能障碍，这时需根据保留的肌肉、神经功能状况，利用尚存有一定功能的肌肉、神经来尽可能修复手部最重要的肌肉和神经，以最大限度地恢复手部的最重要和最基本功能。

从目前来看，肌肉功能重建的方法可归纳为：①“浅”(＋)＋“深”(—)：“浅”从远端切断，“深”从近端切断，“浅”转移至“深”。②“浅”(＋)＋“深”(＋)：“浅”从远端切断，“深”延长，“浅”加强“深”。③“浅”(—)＋“深”(＋)：“浅”切除，“深”延长。④“浅”(—)＋“深”(—)：“浅”切除，“深”从近端切断，“深”肌腱转移至“深”，背阔肌皮瓣转移或游离肌皮瓣移植。

(＋)有足够动力。

(—)无动力。

(7)如果手术仅切除已挛缩的指深屈肌腱和拇长屈肌，而指浅屈肌和掌长肌尚好时，可将指深屈肌腱于近肌腹处切断，指浅屈肌腱和掌长肌于近腕部切断，然后将指浅屈肌腱近端与指深屈肌腱远端行编织缝合，使指深、浅屈肌腱交叉延长，并将掌长肌腱近端与拇长屈肌腱远端缝合，以重建拇屈肌功能(图2)。

注：“浅”—浅层肌肉。包括桡尺侧屈腕肌、掌长肌、指浅屈肌。

“深”—深层肌肉。包括拇长屈肌、指深屈肌。

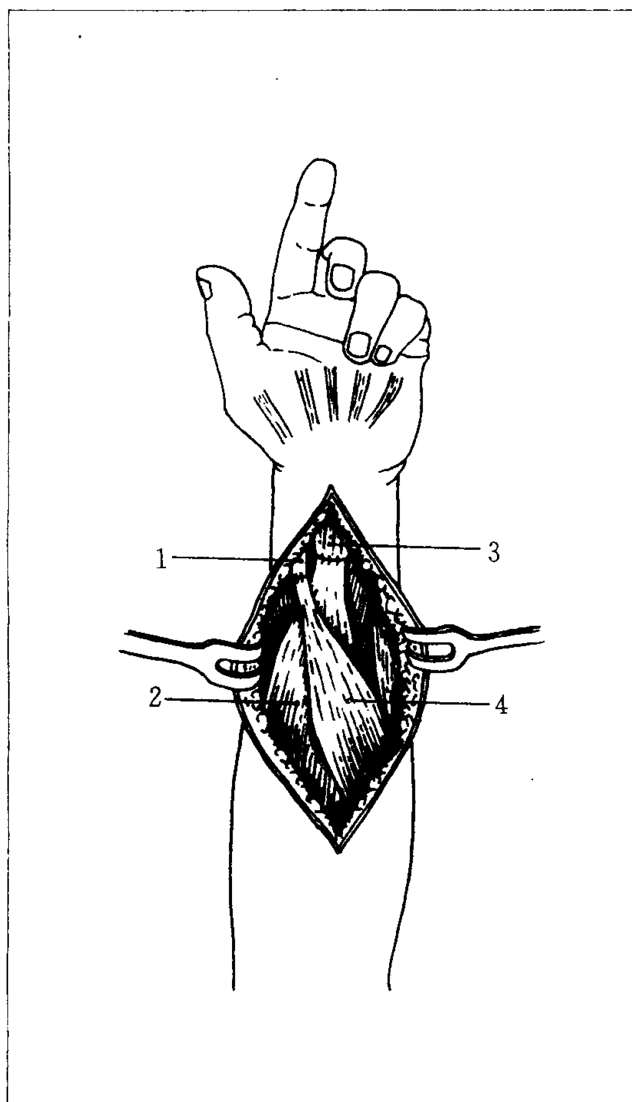


图 2
1—拇长屈肌腱;2—指浅屈肌;
3—指屈深肌腱;4—掌长肌

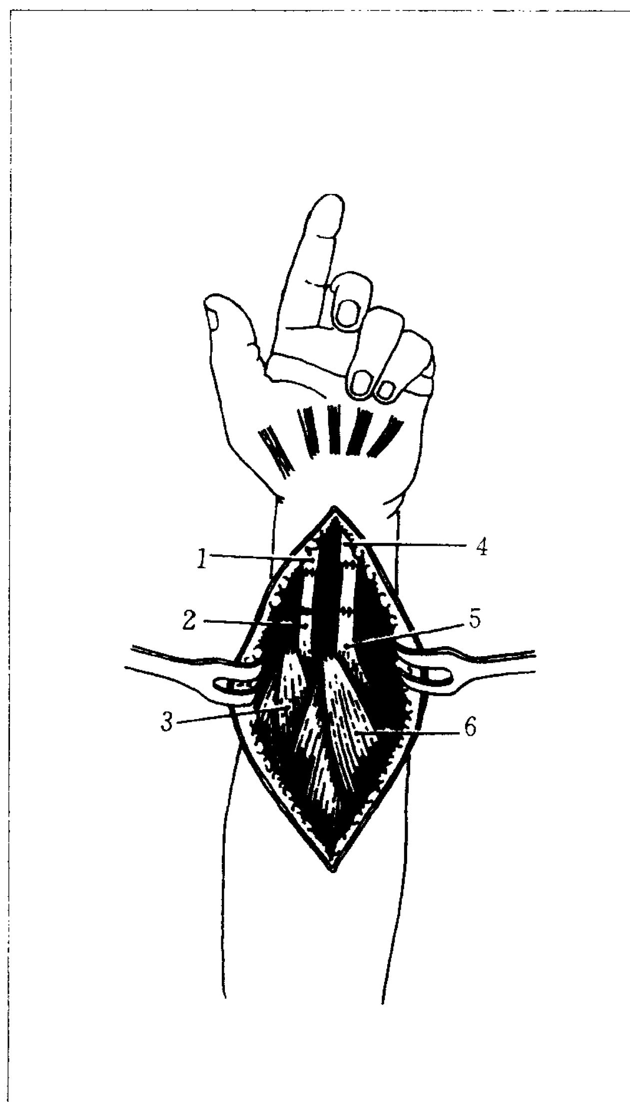


图 3
1—拇长屈肌腱;2—拇短屈肌;3—拇长屈肌;
4—指深屈肌腱;5—指浅屈肌;6—掌长肌、指深屈肌

(8)如指深、浅屈肌及掌长肌与拇长屈肌均残留部分肌力时,可将指浅屈肌及掌长肌于近腕部切断,然后将指深屈肌及拇长屈肌行适当延长,再将切断的指浅屈肌缝于指深屈肌,掌长肌缝于拇长屈肌,以加强指深屈肌和拇长屈肌(图 3)。

(9)如指深浅屈肌与拇长屈肌均已坏死切除,而腕屈肌及掌长肌较好时,可利用腕屈肌移位替代指屈肌的作用,掌长肌替代拇长屈肌作用。即将桡侧腕屈肌与掌长肌腱于近腕部切断,然后将桡侧腕屈肌腱近端与指深屈肌腱远端缝合,掌长肌腱近端与拇长屈肌腱远端缝合(图 4)。

(10)如指浅屈肌已坏死切除,而指深屈肌与拇长屈肌尚好时,则行指深屈肌与拇长屈肌延长即可(图 5)。

(11)如屈肌群均已完全丧失功能时,可将桡侧腕长伸肌从第 2 掌骨基底部背面止点处切断,然后从近端抽出,绕过桡骨桡侧经皮下隧道,至掌侧与拇长屈肌远端缝合。尺侧腕伸肌腱转移至掌侧与 2～5 指之指深屈肌腱远端缝合。若腕伸肌均用于恢复屈指功能,而腕关节稳定性丧失时,则需同时行腕关节融合术。

(12)拇指功能丧失时,则根据需要可选用适当的肌腱移位重建。若无适当的动力肌

腱，则可行拇指对掌位固定。

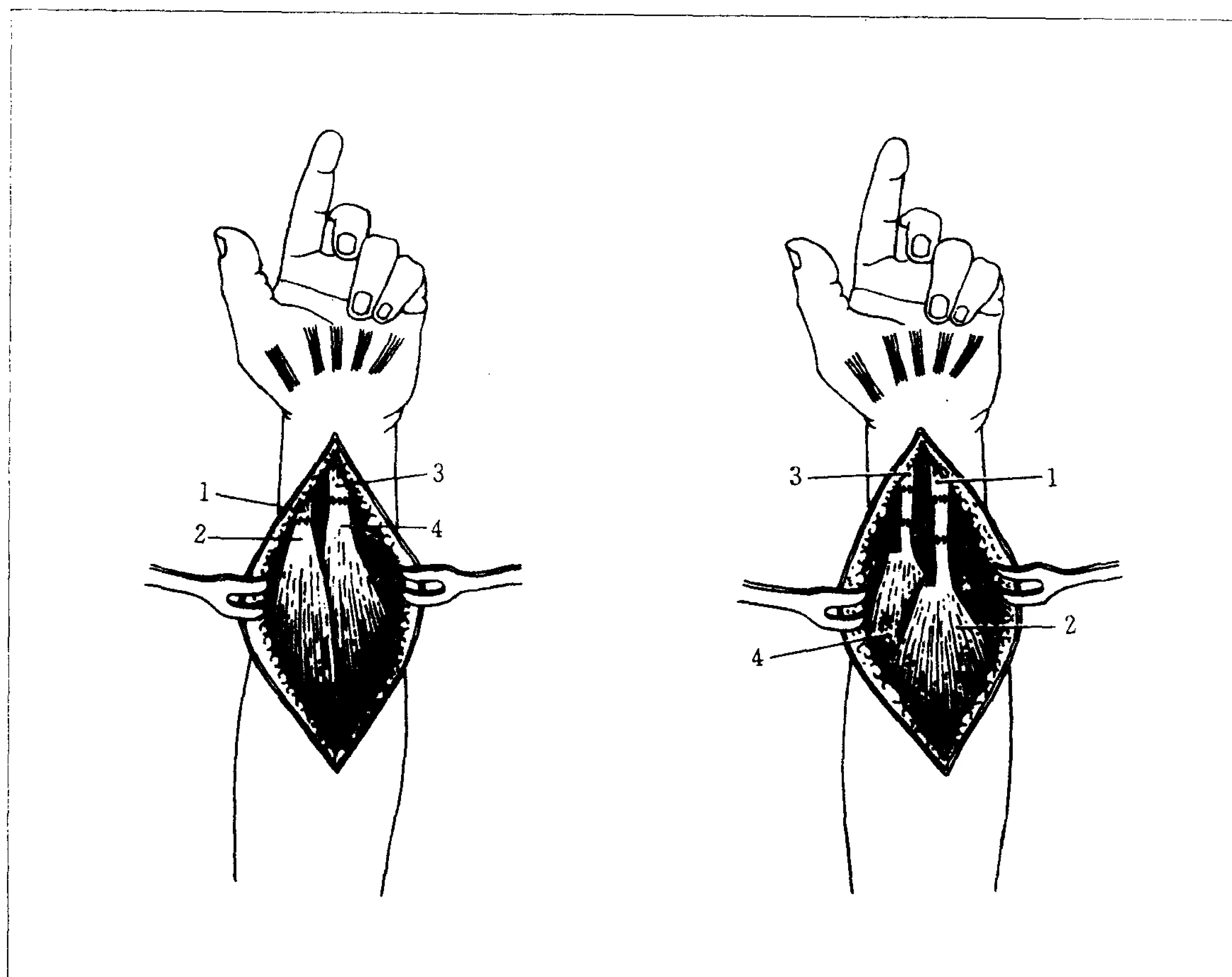


图 4
1—拇长屈肌腱；2—掌长肌；
3—指深屈肌腱；4—桡侧腕屈肌

图 5
1—指深屈肌腱；2—指深屈肌；
3—拇长屈肌腱；4—拇长屈肌

12.3.5.2.2 吻合血管神经的腓肠肌内侧头肌皮瓣移植重建上肢功能

腓肠肌内侧头肌皮瓣与其它肌皮瓣相比有其独特的优点，其肌腹厚而有力，血管神经蒂恒定，口径粗、蒂长，切取简单，支配该肌的神经为纯运动神经，移植后肌功能恢复快而好。因此，用它来重建前臂屈伸肌功能远较股薄肌或背阔肌为好。

【适应证】

严重缺血性挛缩，屈肌腱完全缺血坏死切除，或者所残留部分屈指肌群，经肌腱延长或转移手术后，仍不能修复手指的基本功能，同时伴有前臂严重瘢痕切除后的软组织缺损者。

【麻醉与体位】

臂丛麻醉加腰麻或硬膜外麻醉。病人取仰卧位，患侧前臂置手术台旁桌上，供区小腿屈曲外旋位。大腿放置气囊止血带。为了缩短手术时间，手术可分两组同时进行。

【手术步骤】

(1)皮瓣切口：其前缘为胫骨内侧面，后缘不超过小腿中线，上界达腘窝，下至小腿中1/3(图1)。

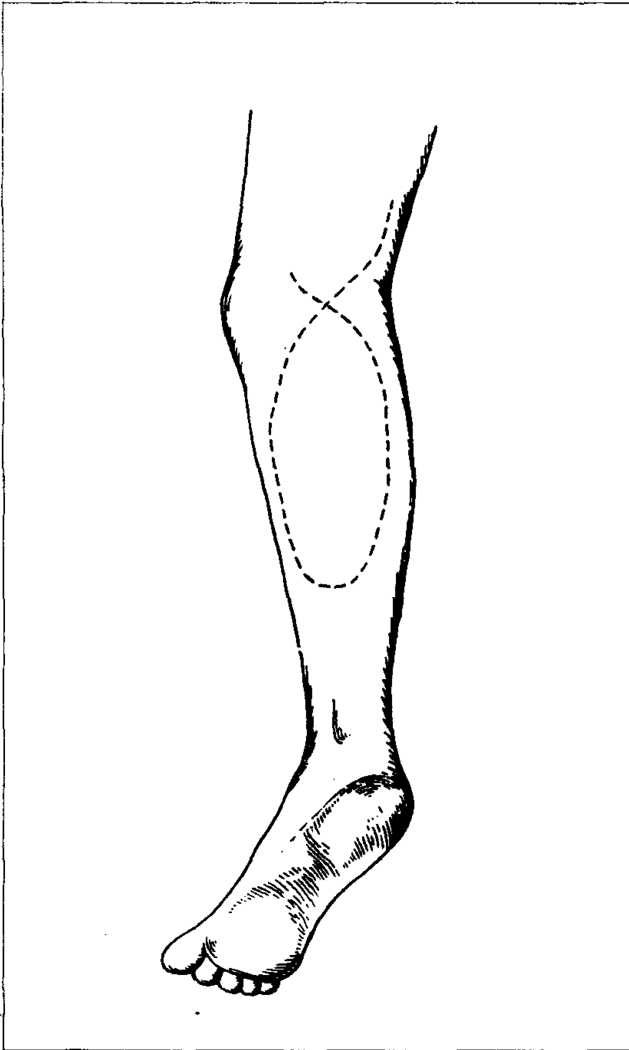


图 1

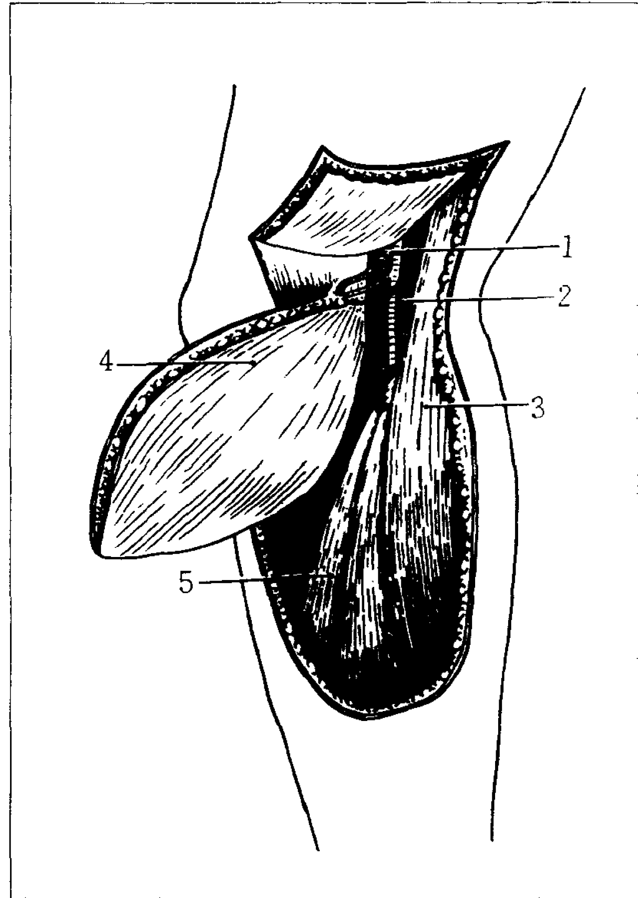


图 2
1—腘动静脉；2—胫神经；3—腓肠肌外侧头；4—腓肠肌内侧头肌皮瓣；5—比目鱼肌

（2）显露腓肠肌内侧头血管神经切取肌皮瓣：首先在腘窝部及小腿的正中作切口，切开皮肤后，注意将小隐静脉及腓肠神经保留在肌皮瓣内，留作备用。切开筋膜，在腘窝部找到血管和神经，并显露出腓肠肌内侧头，分离出进入内侧头的腓肠内侧动静脉及支配该肌的腓肠内侧神经（图 2）。

（3）然后切取肌皮瓣，延长小腿后正中切口，切开皮肤、深筋膜。在腓肠肌内外侧头之间劈开该肌，用手指钝性分离与深面比目鱼肌至胫骨前缘，根据所需肌皮瓣大小，再切开其前侧和远端，在切取远端肌皮瓣时应连同部分腱性组织。最后切断附着在股骨内髁上的腓肠肌内侧头，至此肌皮瓣完全游离（图 2）。待前臂准备完毕后，再切断营养血管及其支配该肌的神经。供区创面用游离皮片覆盖。

（4）切除前臂缺血坏死肌肉，探查松解前臂屈肌腱，分离出尺桡动静脉松解正中神经、尺神经和前臂骨间神经以供吻合之用。

（5）游离移植腓肠肌内侧头肌皮瓣：将腓肠肌内侧头肌皮瓣血管神经蒂断离后移植于前臂。腓肠肌内侧头近端用 10-丝线或细钢丝缝合固定于肱骨内髁上，其远端与各指指屈肌腱缝接，然后在显微镜下将腓肠内侧动静脉与尺动静脉行端端吻合，腓肠内侧神经与前臂骨间神经吻接。恢复皮瓣血循环，即可见移植肌皮瓣转为鲜红，静脉回流良好后关闭前臂切口。

【术中注意要点】

（1）在切取腓肠肌内侧头肌内侧头肌皮瓣时，为了避免肌皮瓣皮肤与肌肉组织分离而导致皮肤坏死，在切取时应用细针细线间断缝合固定皮肤与肌肉组织。

(2)腓肠内侧神经来自胫神经,如游离腓肠肌内侧头肌皮瓣需较长神经蒂时,可再仔细划开胫神经外膜,将腓肠内侧神经无损伤地逆行向上分离一段,最长可达 58～185mm,以延长神经蒂的长度。

(3)若前臂骨间神经损伤较重,腓肠内侧神经可是尺神经或正中神经的某一纯运动神经分支缝接。

(4)腓肠肌内侧头肌皮瓣移植于前臂固定时,要保持一定的张力,以免影响术后功能。

12.3.5.2.3 神经重建术

Nerve Repairing

【手术步骤】

(1)如正中神经与尺神经同时均有损伤,而尺神经损伤较轻、需要保留时,而正中神经严重缺血,对其切除后的缺损可采取游离神经移植来修复。常用的游离神经有:臂内侧皮神经,腓肠神经。如前臂所有屈肌均为不可逆性损害时,正中神经的运动支也可作为移植神经用。具体方法是:在前臂正中神经近侧端先找到一较大肌支,并向近端作束间分离,然后切取一段所需长度进行游离移植(图 1)。

(2)如正中神经与尺神经同时受到严重缺血性损害时,则可利用尺神经行带蒂神经袢移植修复正中神经。此方法一般分两期手术完成。第一期手术是切除两神经缺血坏死瘢痕组织段,作对端缝合,在近侧端形成一个神经袢。同时在近侧切断供移植用的神经,其长度为切断处与远侧端神经吻合点的距离再加 15%。切断时还需保留神经外膜内的营养血管,以保证移植神经段的血液供应。在吻合点近侧端切断移植用的神经,其目的是使移植神经段发生退行性变,以利神经再生纤维长入。根据移植段神经长度的标准,估计神经再生已接近完成,即可作二期手术。二期手术是切除正中神经远端的瘢痕,游离移植神经的近侧端,切除原切断处的瘢痕,将此段转至远侧端,与修复神经远侧端作对端缝合(图 2～图 4)。

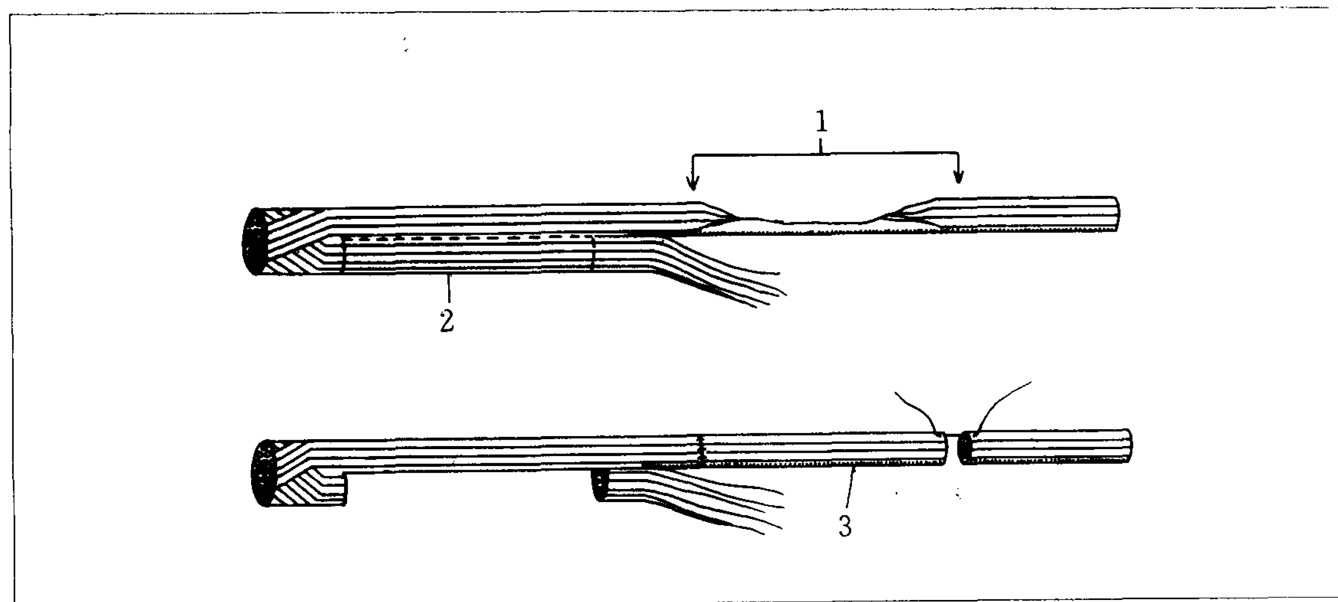


图 1

1—切除坏死瘢痕化神经段;2—肌支束间分离后切取作游离移植材料;3—修复神经段

(3)放松止血带,仔细止血,明显的出血点予以结扎。待肌肉、肌腱和神经功能重建后,缝合皮下组织及皮肤。伤口内放置橡皮引流条引流。

(4)用石膏固定手、腕关节于功能位。

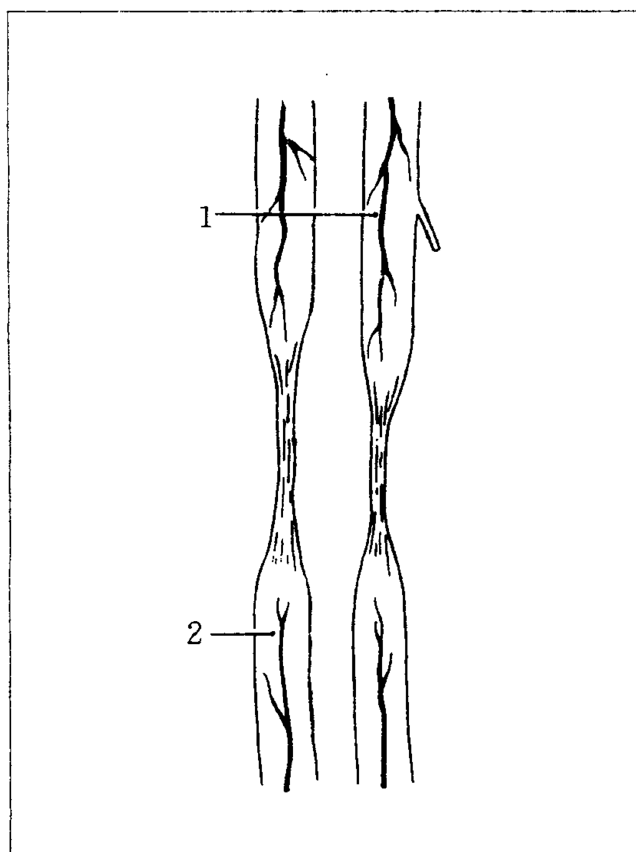


图 2

1—尺神经；2—正中神经

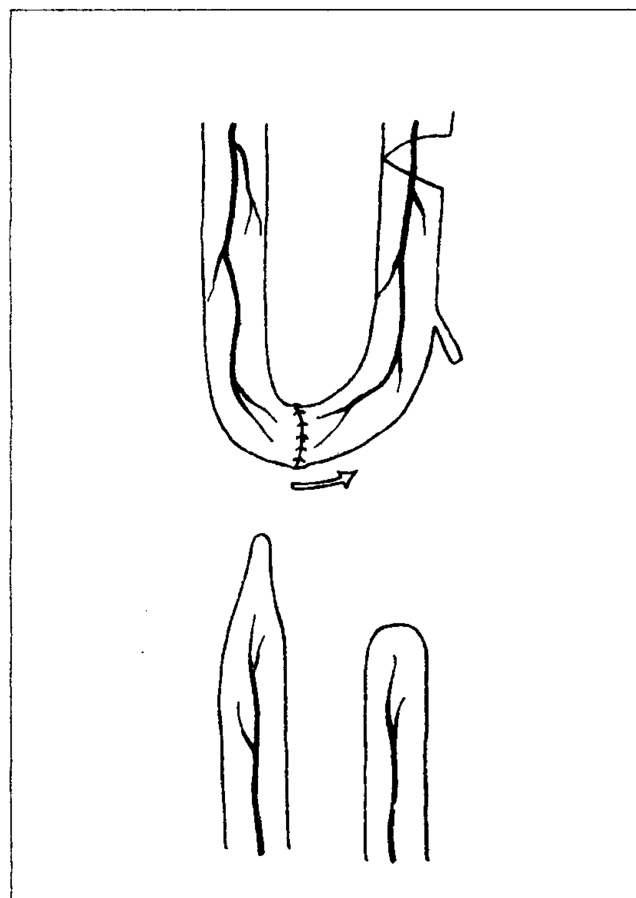


图 3

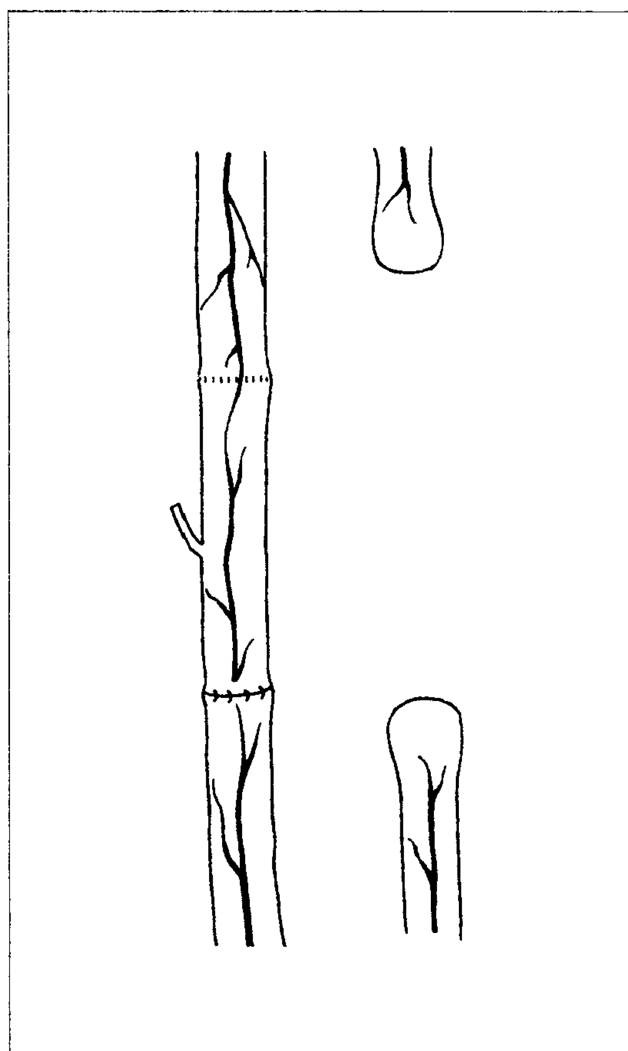


图 4

【术后处理】

(1)抬高患肢，减轻肿胀，增加血液循环。

(2)应用抗生素，预防感染，术后12～14d拆线。

(3)如为游离肌皮瓣移植重建肌肉功能，则按显微外科术后处理原则进行处理，及时观察肌皮瓣颜色、温度、肿胀情况，同时应用扩血管及抗凝药物。

(4)单纯行肌腱缝合，则用石膏固定3周。如同时行神经移植，则应固定4～6周。拆除石膏后积极进行患肢功能锻炼，并可辅以理疗等。一般需要3～6个月功能锻炼，肢体才能得到完整的恢复。

(5)神经营养药物的应用，可给予维生素B_1、地巴唑、谷维素等。

12.3.5.3 手内在肌挛缩的手术处理

手内在肌包括大小鱼际肌及骨间肌、蚓状肌。当手部严重挤压伤或合并骨折、出血、肿胀，前臂管型石膏过紧，断肢再植缺血时间超过8h以上者，临床上均可出现手内在肌挛缩，也可与前臂缺血性肌挛缩同时存在。当以上原因致手内在肌挛缩时，即可出现掌指关节屈曲，指间关节伸直，掌横弓加深、伸直的拇指垂直外展，内收至第三掌骨面前面，此现象称为“手内在肌阳性畸形”(图 12-3-4)。

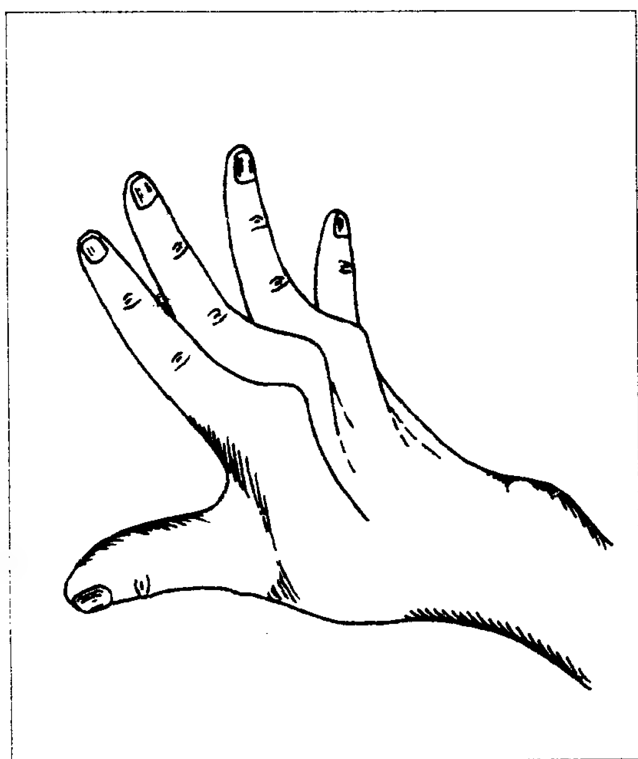


图 12-3-4 手内在肌阳性畸形

由于骨间肌和蚓状肌的共同作用是屈掌指关节伸指间关节，因此当该二肌肉挛缩或紧张时，临床上可出现手内在肌紧张试验阳性体征(图 12-3-5)。即当掌指关节被动伸直时其指间关节不能屈曲(图 12-3-6)，而当掌指关节被动屈曲时指间关节即能屈曲(图 12-3-7)。这种畸形将严重影响手的握捏功能。

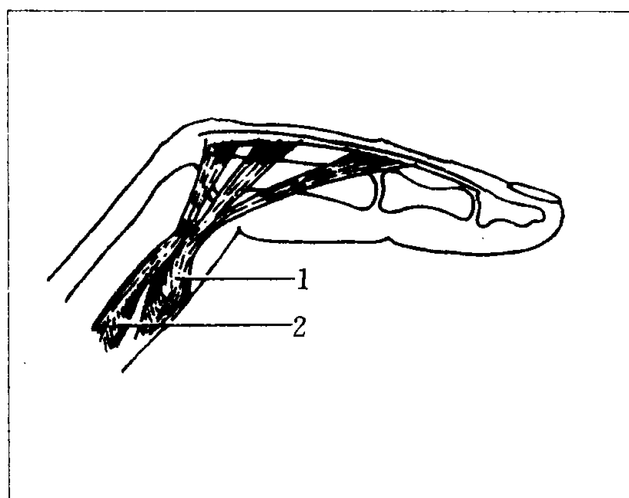


图 12-3-5 肌紧张试验阳性体征

1—蚓状肌挛缩；2—纤维化挛缩的骨间肌

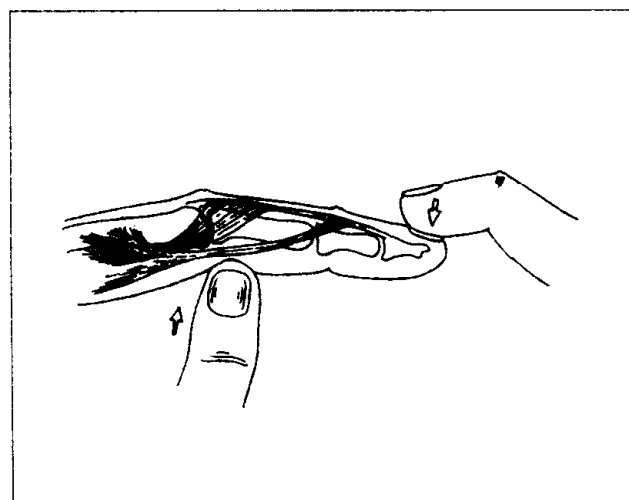


图 12-3-6 掌指被动伸直时指间关节不能屈曲

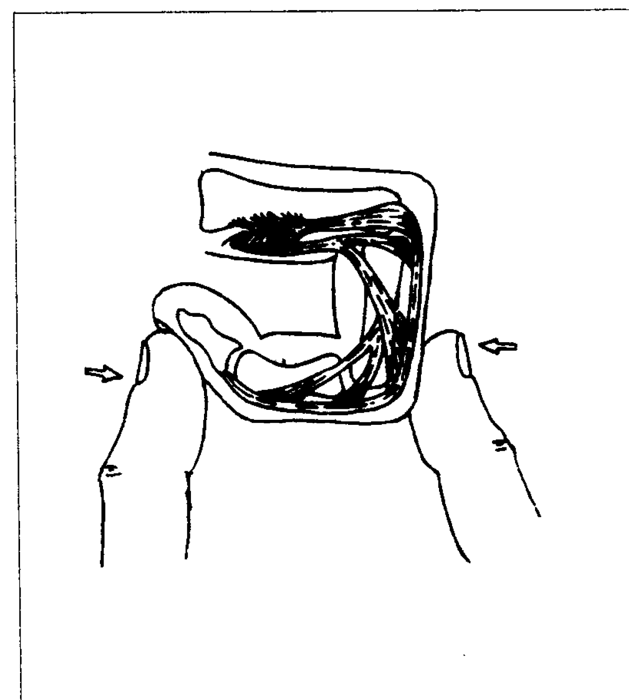


图 12-3-7 掌指关节被动屈曲时指间关节可屈曲

12.3.5.3.1 Littler手术

Littler Operation

【适应证】

轻度挛缩，掌指关节被动完全伸直时，近指间关节不能屈曲，内在肌紧张试验阳性者。此种情况常需做Littler手术来松解远侧内在肌来恢复指间关节的屈曲功能，可在任何手指上进行此手术

【禁忌证】

手内在肌功能完全丧失者

【手术步骤】

(1)在近侧指间关节至掌指关节背侧正中作纵行切口。此切口可以较好地显露指伸肌腱帽两侧的横纤维或斜纤维(图1)。

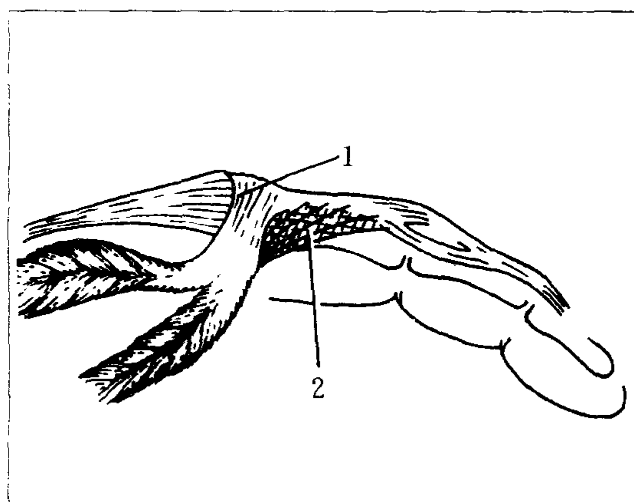


图 1

1—横纤维；2—斜纤维

(2)切除斜纤维：将切口皮瓣向两侧分开，显露两侧的伸肌腱膜。在指伸肌腱旁与伸肌腱平行切开伸肌装置的斜纤维。直到伸肌腱的止点，并将其分离全部切除(图2)。活动指间关节，如指间关节已能完全屈曲，而掌指关节又不至过伸，则表示切除适宜，即可关闭伤口。

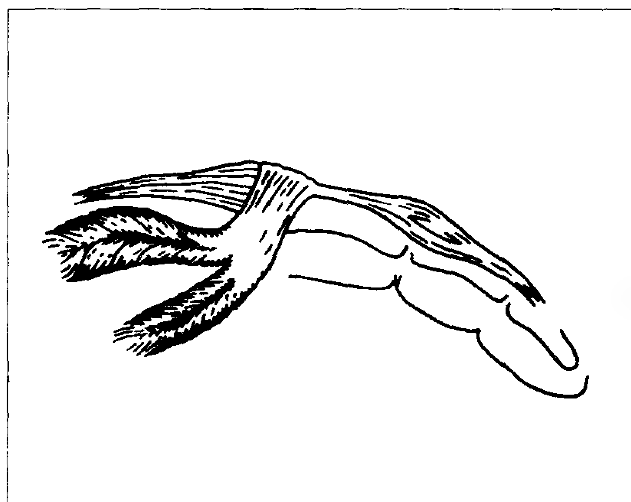


图 2

【术中注意要点】

如术中斜行纤维切除不够，则掌指关节伸直时，指间关节不能完全屈曲。如将近端切除过多，则当指间关节完全屈曲时，掌指关节则过伸，这时需将部分腱帽缝回到指伸肌腱。

【术后处理】

(1)用掌侧石膏(从肘下至近节指骨中部)固定掌指关节于伸展位，但允许指间关节活动。

(2)术后当天即要开始行指间关节主动屈伸活动，术后10～14d拆除石膏和缝线，同时进行手指各关节功能锻炼。

12.3.5.3.2 骨间肌剥离前移术

Anterior Displacment of Interosseous Membrane

【适应证】

中度内在肌挛缩，骨间肌仍有活力，但挛缩，内在肌紧张试验阳性，手指能主动伸展者。

【禁忌证】

严重的内在肌挛缩，内在肌功能完全丧失或掌骨头部骨间肌广泛粘连者。

【手术步骤】

(1)在手掌中部作一横切口，将皮瓣分别向两端游离，同时注意保护手背皮下大静脉

及皮神经支。

(2)剥离骨间肌。在切口内将伸指肌腱向两侧切开，分别显露2～5掌骨。再用一个小的手外科弯形骨膜剥离器，在近掌骨头部从掌骨背面的一侧紧贴掌骨插入，让其从掌骨的另一侧穿出。从掌骨头向掌骨基底部的方向，将骨间肌从掌骨上剥离，使骨间肌游离向掌骨头推移，直至掌指关节能伸直，近远指间关节能屈曲为止(图1)。

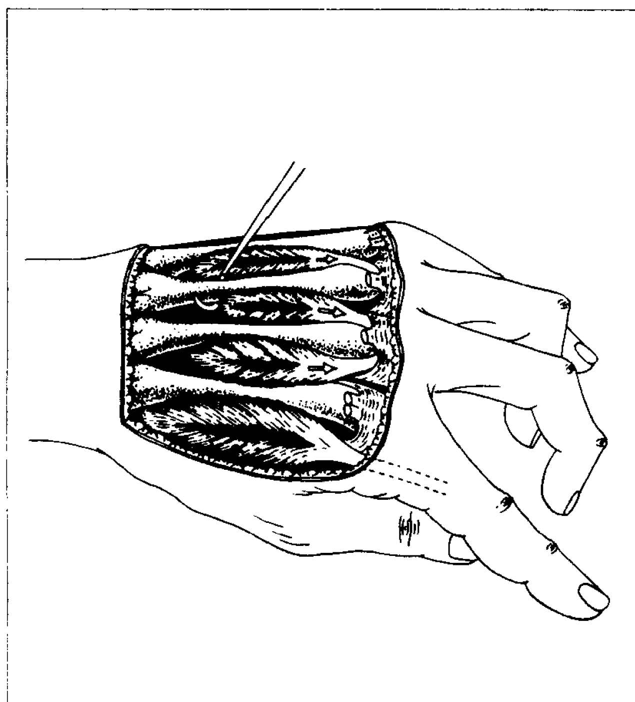


图 1

按照此方法依次剥离2～5掌骨骨间肌。但在剥离骨间肌时，要注意保护支配骨间肌的血管神经。因该血管、神经是从掌面进入的。

(3)缝合切口，放回牵引的指伸肌腱。

【术后处理】

术后应用石膏托将手固定在掌指关节过伸、远近指间关节屈曲位，3周后拆除石膏及缝线，进行手指功能锻炼。

12.3.5.3.3 **侧腱束切断术**

Incision of Collateral Ligament

【适应证】

(1)严重手内在肌挛缩，内在肌功能几乎完全丧失。

(2)掌骨头部广泛粘连骨间肌剥离无效者。

【手术步骤】

(1)在第2～5掌指关节水平的二个指蹼间隙背面，各作一小的纵行切口。

(2)侧腱束切断。切开皮肤、皮下组织，向两侧牵开，找出侧腱束，给予分离。再用神经钩将其挑起。用刀将其切断、活动掌指关节至完全伸直为止(图1)。

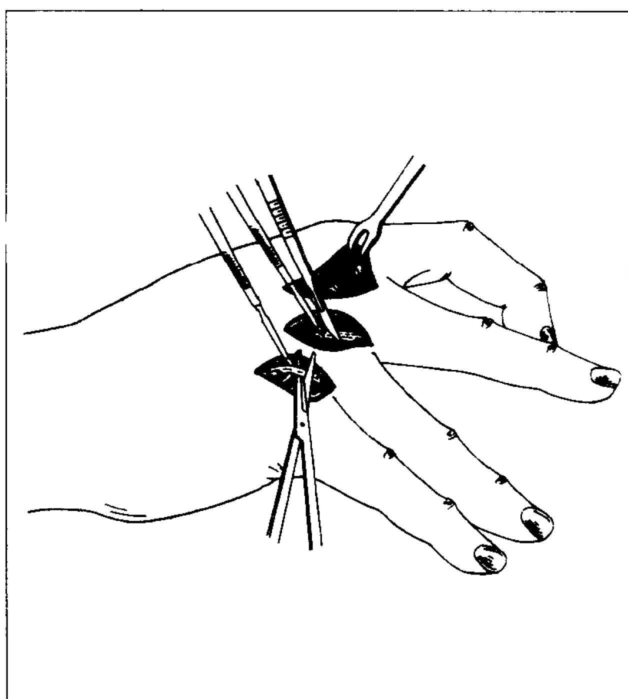


图 1

【术后处理】

术后应用石膏固定掌指关节过伸，指间关节屈曲位10～14d。拆除石膏后加强手指各关节活动。

12.3.5.3.4 **掌侧副韧带延长术**

Prolongation for Palmar Collateral Ligament

【适应证】

手内在肌挛缩病变发生时间较长，或伴有掌指关节掌侧副韧带和关节囊挛缩，行骨间肌剥离和侧腱束切断后，掌指关节仍然不

能伸直者。

【手术步骤】

(1)在手掌掌指关节处作一横行切口，切开皮肤、皮下组织。

(2)显露关节囊及掌侧副韧带。切开皮肤，皮下组织后，显露屈肌腱鞘，切开部分腱鞘，将屈指肌腱拉向一侧，显露出关节囊及掌侧副韧带。

(3)切取L形瓣。在掌指关节囊和掌侧副韧带的近端，包括部分掌骨骨膜作一U形切口，并将其彻底剥离掀起，直至掌指关节伸直为止(图1)。

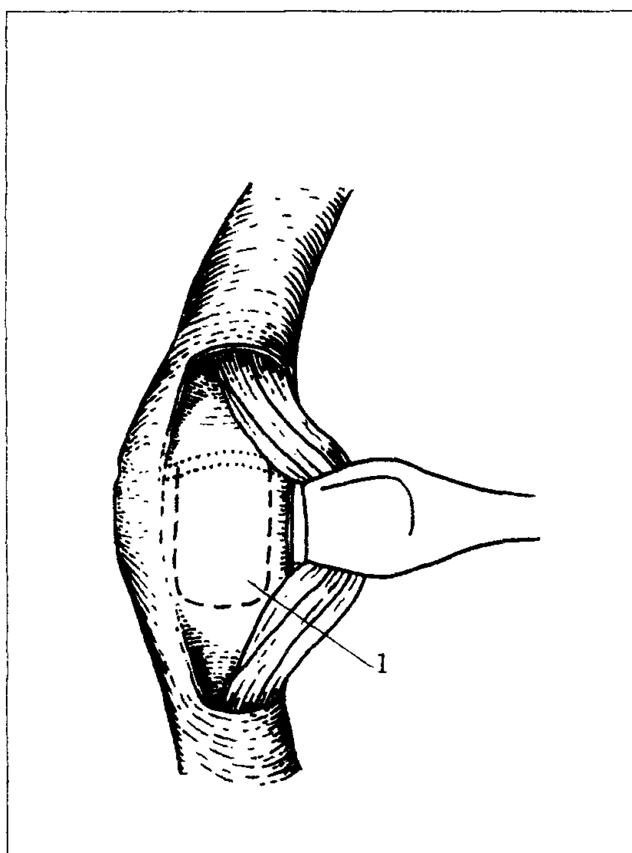


图 1

1—切除U形瓣

(4)固定U形瓣。保持掌指关节伸直位状态，将已掀 起和前移的骨膜与附近的软组织缝合固定，使骨膜亦成为掌指关节掌侧副韧带和关节囊的一部分，覆盖在掌指关节面上(图2)。

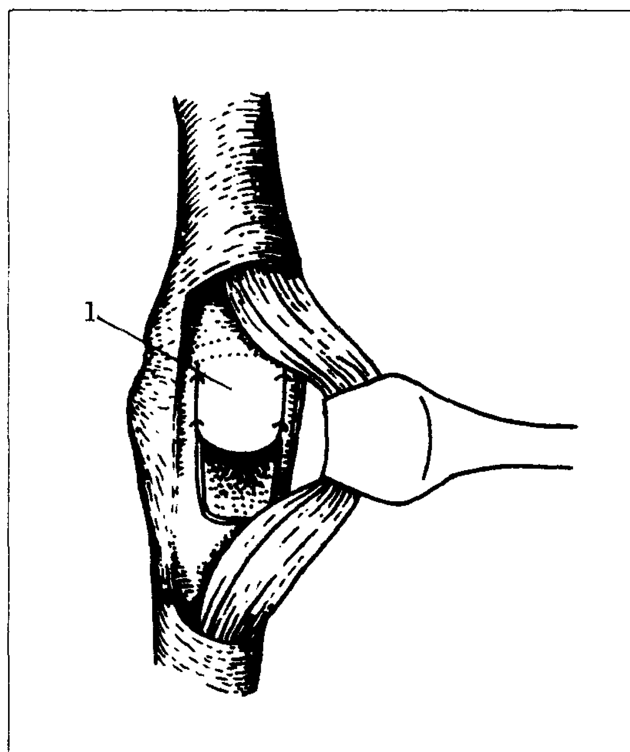


图 2

1—固定U形瓣

【术后处理】

术后用掌侧石膏托将掌指关节固定在伸直位，10～14d后拆除石膏及缝线，加强其功能锻炼。

(刘兴炎)

12.4 手部先天性畸形
Congenital Anomaljes of Hand

12.4.1 多指手术
Operation for Polydactyly

多指畸形是手部先天性畸形中最常见的一种。由遗传所致。多生的手指常在手的两侧，即拇指的桡侧和小指的尺侧，而以拇指桡

侧的多拇多见。据津下健哉1958～1983年统计报告，拇指多指为小指多指的15倍，而在示、中、环指两侧较少见。多生的手指可与正常手指的指骨相连，或从掌指关节指间关节长出，也有与掌骨相连，但较少。多指的形状、结构差别也很大，有些多指畸形还会合并其他畸形，因此治疗上也各有不同。

拇指多指分为远、近节型，掌骨型及三指节型，每型又可分为交叉型及成对型(图12-4-1)。

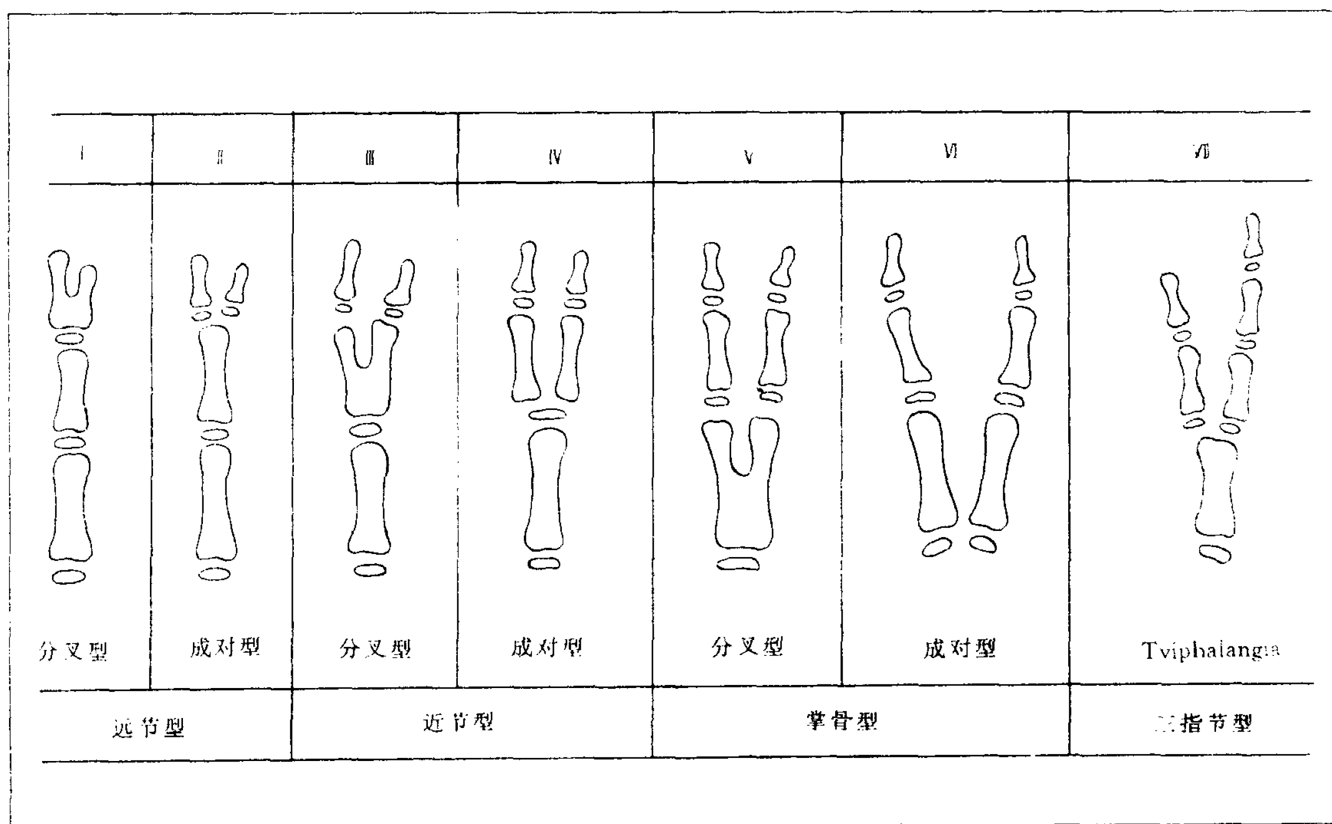


图12-4-1 拇指多指症的 Wassel 分类

有的多指在结构上与正常手指关系不大，而有的则与正常手指的关系密切且结构复杂。因此在治疗上需根据患者具体情况选择手术时机及确定治疗方案。

单纯的多生指，只由较细的组织蒂相连或多生指的主要神经、血管、肌腱、骨骼均与正常指关连较少者，在出生后的任何时间均可手术切除，手术亦较简单。而有些复杂类型的多指可推迟至学龄前手术。如有骨、关节、肌腱和正常指相连，需做关节囊或肌腱修复者。还有些畸形需行骨、关节矫形者，则需待骨骺发育停止后再做，以免影响正常手指的生长发育。

【麻醉与体位】

幼儿可采用全麻，年龄较大的合作病人可采用臂丛阻滞麻醉。仰卧，患肢外展伸出置于小手术桌上。手术可在气囊止血带下进行。

【手术步骤】

(1)单纯行多指 切除，不涉及关节囊、肌腱修复及重建者手术较简单，在多指基底两侧行弧形切口，切除多指。术中注意不要将皮肤切除过多，以免缝合过紧影响血运及外观。

(2)对需行肌腱、关节囊、骨骼修复者：可在多指基底行弧形或锯齿状切口，若内在肌止点止于多生指上，手术切除时应注意将肌腱止点移位于正常指，并修复拇指关节囊(图1)。术中若发现拇指的主要神经、血管经过或偏于多生指内，手术时应注意勿损伤。

(3)对拇指末节分叉畸形可行手术矫正，楔形切除分叉的中央部分，包括皮肤、指甲及

指骨;指骨可用钢丝或钢针内固定,然后对合两侧创面缝合(图 2)。

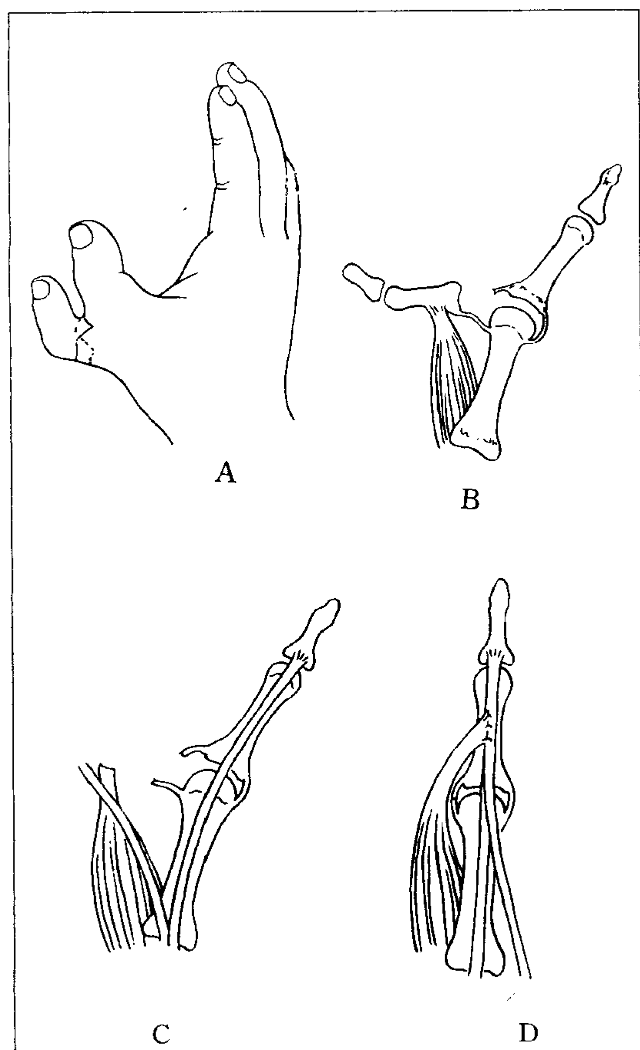


图 1

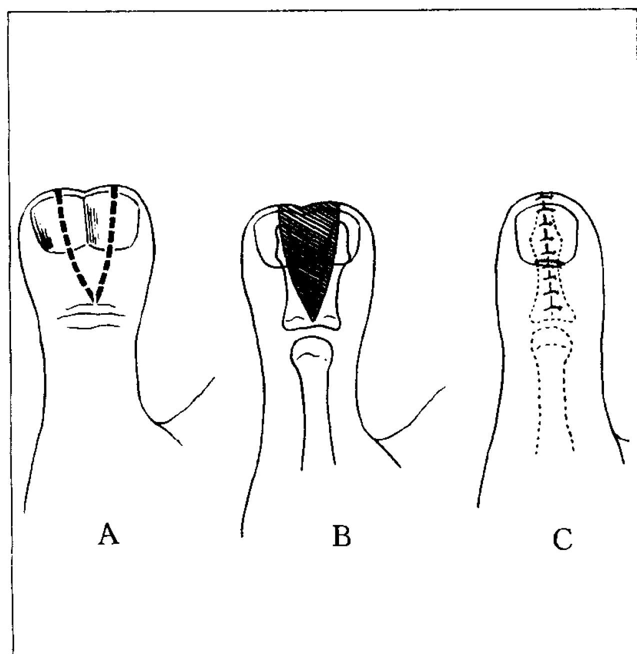


图 2

(4)对指间长出的多生指,除了切除多生指,有时尚需截骨或指蹼成形。因此手术方案应根据临床检查及 X 光片所见仔细设计,有些患者尚需 2~3 次手术始可完全矫正畸形。

【术后处理】

(1)单纯多指切除,术后适当抬高患肢,7~10d 左右拆线。

(2)若行肌腱、关节囊、骨骼修复者术后可应用外固定 3~4 周。

12.4.2 并指手术

Operation for Syndactyliy

并指也是手部较常见的一种畸形,常以中环指并连者为多,三四个手指连在一起的常合并有短指或其它畸形。并指程度轻者仅为指蹼过高,稍重者是全指并在一起,更重者则末端的指甲、指骨均长在一起。

一般说在并指不影响患手生长发育的情况下,应尽量推迟手术时间,因婴幼儿手指过小,手术设计及操作均较困难。加之儿童生长发育相对较快,若手术过早,术后瘢痕生长赶不上手的发育,会再度出现畸形,从而影响疗效。若因并指影响到手的生长发育则需适当提早手术时间。

【麻醉与体位】

儿童可选用全麻,合作患儿及成人可用臂丛阻滞。仰卧,患肢伸出置于小手术桌上。手术在气囊止血带下进行

【手术步骤】

(1)没有骨骼畸形的并指分离:并指间皮肤较松,可采用三角皮瓣指蹼成形或舌状瓣指蹼成形手术法(图 1,图 2)。此两法指蹼成形两指根部均需行植皮。若并指皮肤较紧,手术除在指根部植皮外,分指后两指分离面也需植皮(图 3)。

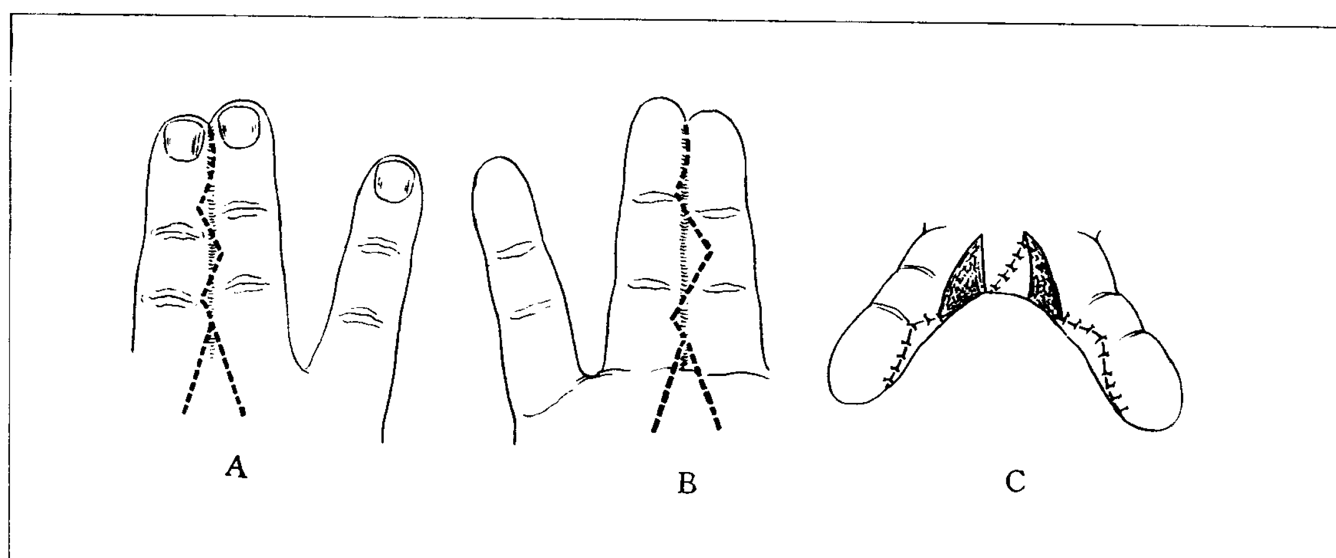


图 1

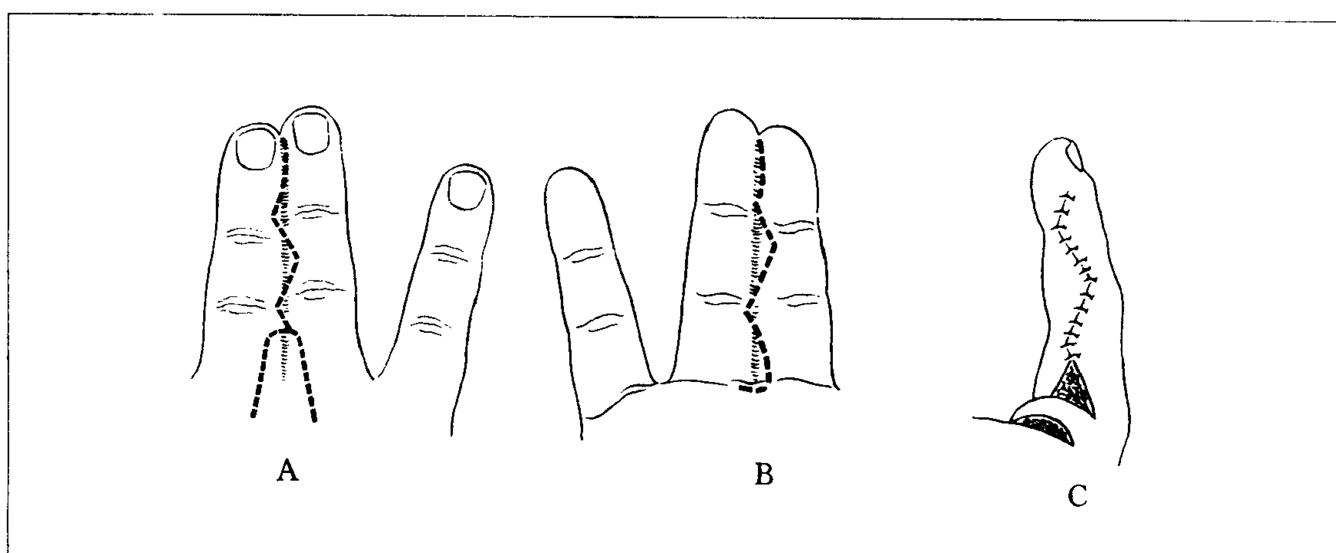


图 2

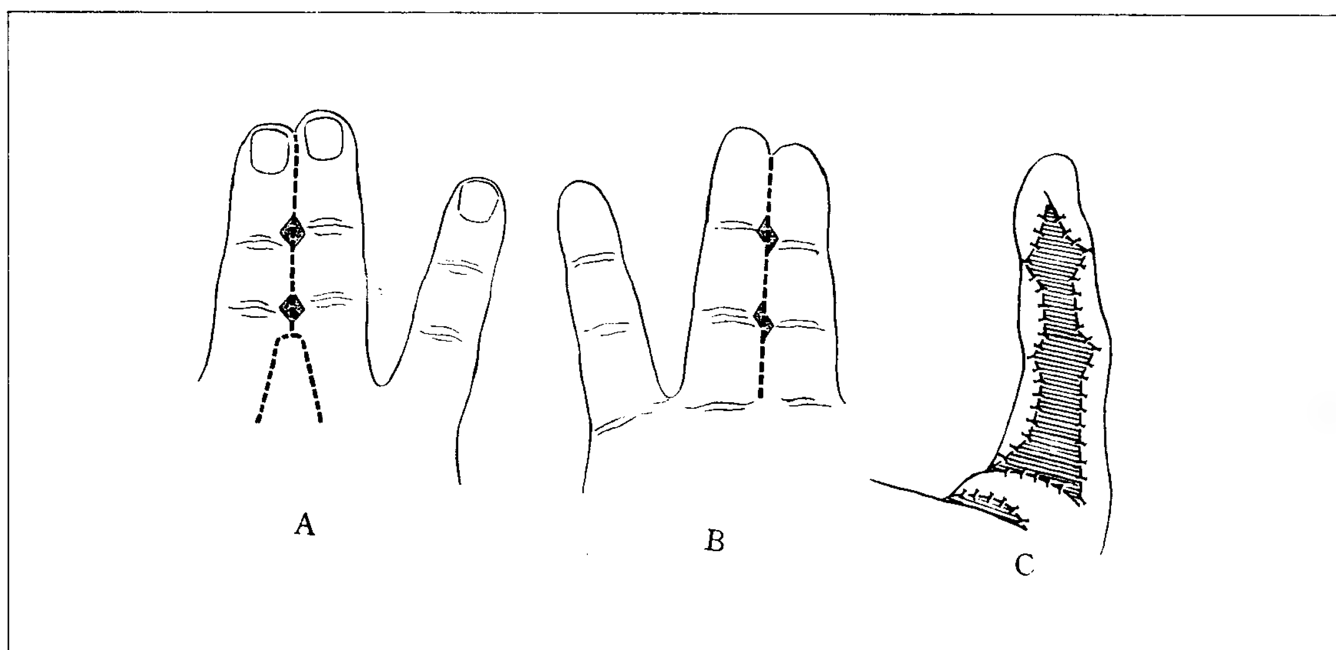


图 3 皮肤紧张的并指分骨手术

(2)有末节指骨相连的并指:除按上述方法行指蹼成形及分指外,尚需将相连的末节指骨分开,分离后两指相邻面均有指骨外露,不能用游离皮片覆盖骨质,则需在分离末节时,同时在局部形成一个皮瓣和皮下组织瓣,以分别覆盖暴露的骨质,并在皮下组织瓣上行游离植皮(图 4)。

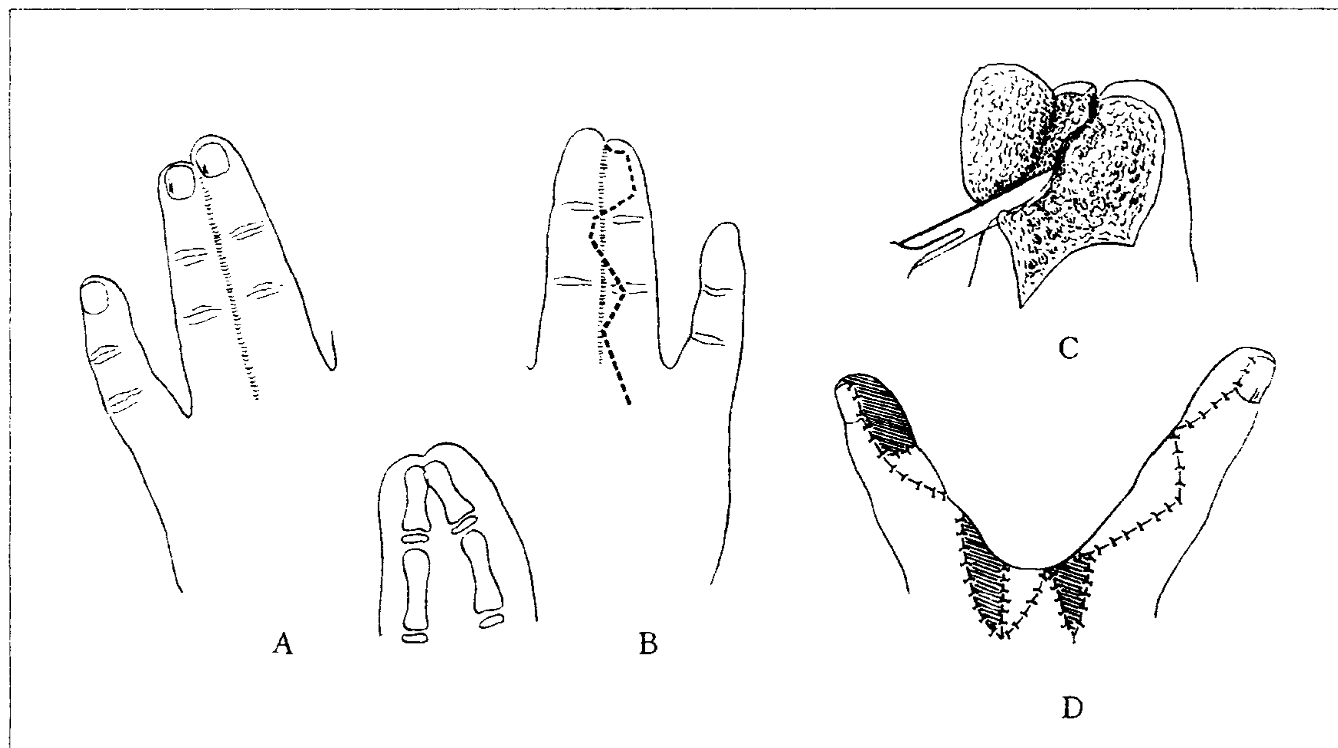


图 4 末节指骨相连的并指分离术

【术中注意要点】

(1)手指分离应彻底,直达指蹼处。

(2)指蹼处不能直接缝合,应行指蹼成形术。重建的指蹼要有一定宽度,皮瓣不足时局部可植皮。

(3)分指后创面缝合应无张力,若有张力则应行植皮,张力下缝合可造成所分手指的血运障碍甚至坏死。

(4)分指后应避免直线缝合,以免瘢痕挛缩。儿童手术所植皮片可偏厚甚至全厚皮片移植,也以免瘢痕挛缩重新形成畸形。

(5)若有两个以上的并指畸形,可分期手术,每次只分离一只。

【术后处理】

(1)植皮创面可加压包扎或打包固定。患手并可用石膏托固定。

(2)适当抬高患肢,10～14d 换药拆线。

12.5 非感染性疾患

Non -Infected Diseases

12.5.1 狭窄性腱鞘炎

Stenosing Tenosynovitis

由于长肌肌腱被固定在纤维骨性鞘管中,腱鞘的近侧或远侧的锐缘和肌腱反复滑动及长期用力的摩擦而发生肌腱和腱鞘炎,从而产生局部疼痛或因肌腱的卡压而有功能障碍者为狭窄性腱鞘炎。临床常见的为桡骨茎突狭窄性腱鞘炎(De Quervain 病)和手指

屈肌腱鞘炎(板机指)。

拇长展肌及拇短伸肌腱,经过桡骨茎突部浅的骨沟形成骨纤维鞘管,肌腱和骨性鞘管在桡骨茎突处形成一角度,当拇及腕活动时,此折角加大,从而增加肌腱与管壁的摩擦,久之则可发生腱鞘炎(图 12-5-1)。

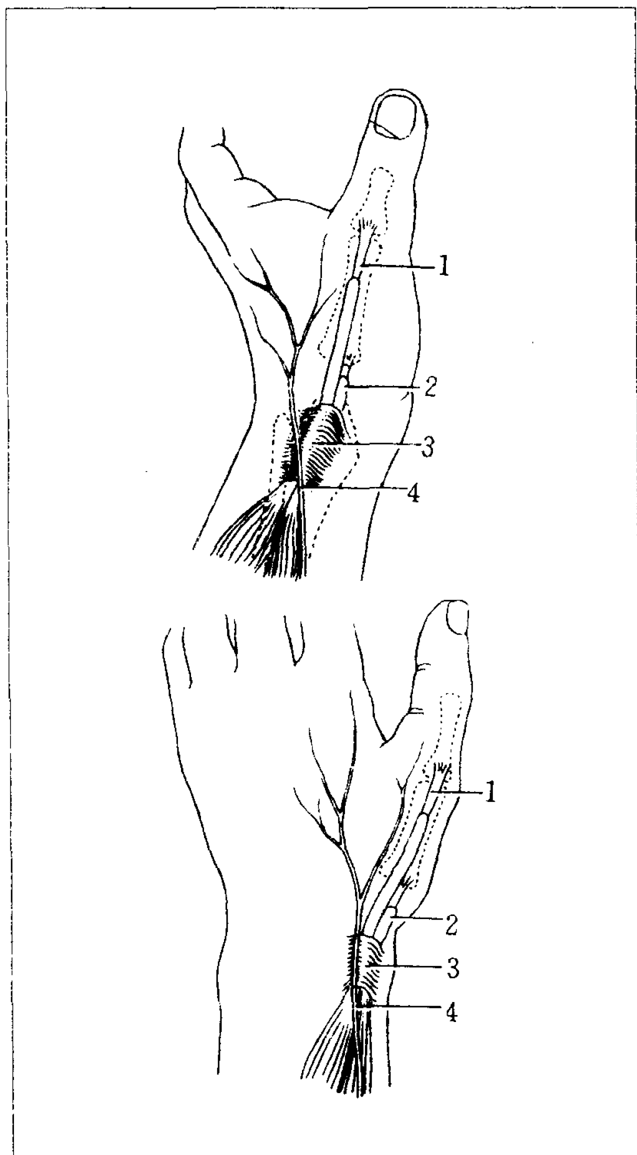


图 12-5-1 桡骨茎突处解剖关系

1—拇短伸肌腱;2—拇长展肌腱鞘;
3—纤维鞘;4—桡神经皮支

手的屈指肌腱均有腱鞘将其束于掌骨头和指骨上,以使在屈指时防止屈肌腱向掌心弹射和两侧滑移,肌腱弹射力以掌指关节处最大,该处腱鞘最厚为环状韧带。在手指用力时屈肌腱与环状韧带摩擦,在长期用力使用手的活动中二者都可发生慢性损伤,致腱鞘、肌腱水肿、增生、粘连。纤维鞘管因充血、水肿亦明显增厚而使骨纤维鞘管狭窄压迫肌腱,肌腱可呈结节状或葫芦状肿大,妨碍肌腱滑动。当肿大的肌腱不能通过狭窄的鞘管时则肌腱伸屈功能丧失。此病多和急、慢性损伤有关。桡骨茎突狭窄性腱鞘炎最常见于中老年妇女,在手用力时疼痛,特别当拇长展及拇短伸肌运动时有疼痛,桡骨茎突和肌腱交叉处有局限压痛及可触到腱部结节,握拳尺偏试验(Finkelsteinsign)(+)(图 12-5-2)。弹响指和拇等受累指有弹响,相当远侧掌横纹处有压痛,掌骨头处可触到压痛结节。婴儿狭窄拇时则表现拇指末节呈屈曲位,不能主动伸直,拇指基底腱鞘入口处可触到结节,有时常错误认为拇脱位或先天性畸形。

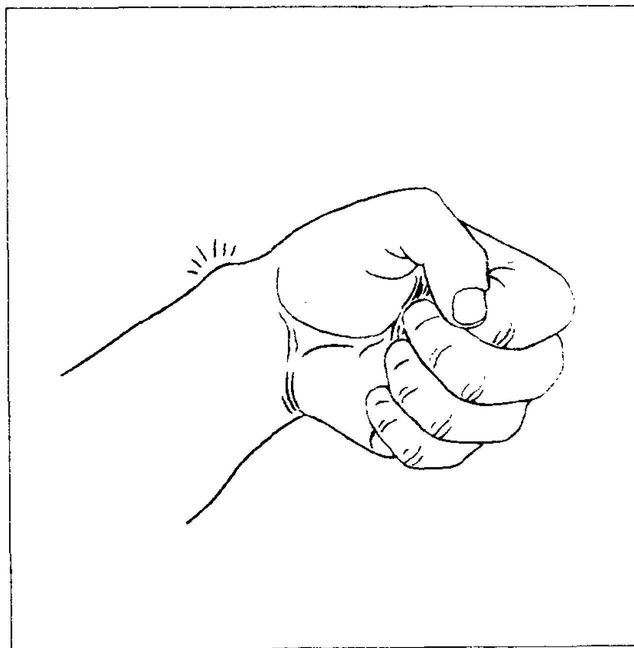


图 12-5-2 握拳尺偏试验

12.5.1.1 弹响指手术

Operation for Snapping Digits

【适应证】

(1)保守治疗无效者。

(2)晚期病例,局部肌腱有结节形成。

【麻醉与体位】

局部或臂丛阻滞，小儿可用全身麻醉，仰卧，患肢伸出置于小手术桌上，手术可在止血带下进行。

【手术步骤】

（1）切口：在患指腱鞘入口处即远侧掌横纹处作小横切口或L型切口。拇指切口在拇近侧横纹(图1)。

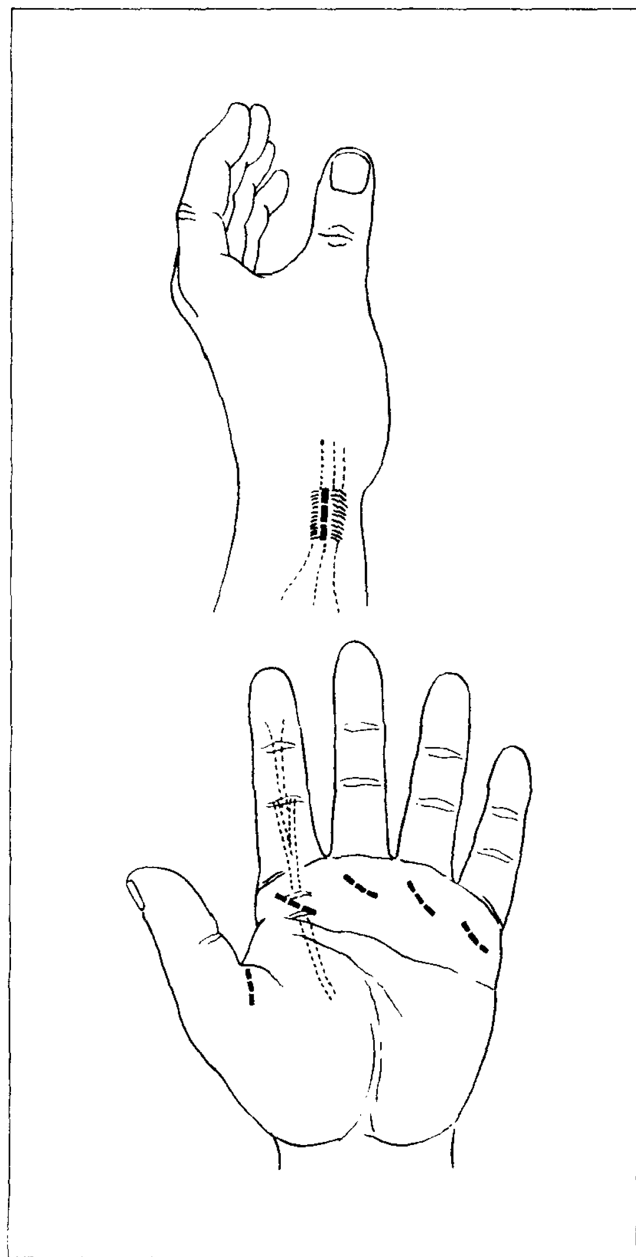


图 1

（2）暴露：切开皮肤、皮下后，钝性分离暴露屈肌腱鞘，找到腱鞘入口处，用小血管钳从入口处挑起腱鞘并将其切开，肌腱完全被松开为止(图2)。

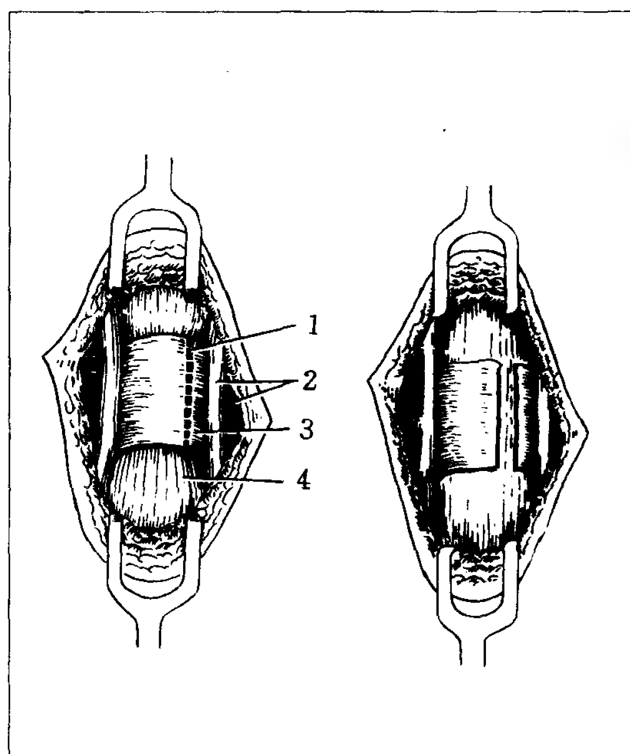


图 2

1—腱鞘切线；2—指总神经和动脉；3—腱鞘；4—肌腱

（3）弹响指或拇，亦可用钩刀挑割松解。手术可在局麻下进行，在手掌远侧掌横纹处做一小切口，然后以钩刀插入腱鞘入口处，将增厚的腱鞘挑开，至肌腱活动自如(图3)。

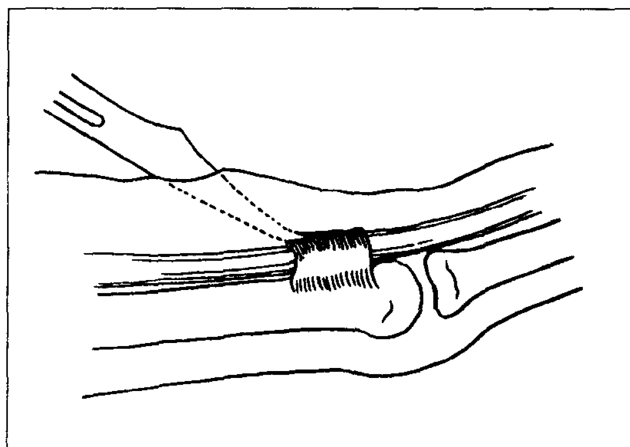


图 3

【术中注意要点】

（1）要将狭窄的腱鞘全部松解开。

（2）勿损伤两侧指神经血管，尤其拇指桡侧指神经横过屈肌腱鞘，更要向两侧牵开。桡骨茎突处腱鞘切开时注意勿损伤桡神经浅

支。

【术后处理】

(1)即可鼓励患者行指屈伸活动。

(2)适当抬高患肢,7～10d 拆线。

12.5.1.2 桡骨茎突狭窄性腱鞘炎手术
De Quervan's Operation

【适应证】【麻醉与体位】

同 12.5.1.1"弹响指手术"。

【手术步骤】

(1)切口:见 12.5.1.1 图 1,亦可在桡骨茎突处行 2.5cm 左右横切口。

(2)显露:沿切口向深部解剖,显露腕背韧带至切开,打开骨纤维鞘管全长,滑动拇长展肌及拇短伸肌使之与鞘管分离即可。

【术中注意事项】【术后处理】

同 12.5.1.1"弹响指手术"。

12.5.2 腕管综合征
Carpal Tunnel Syndrome

腕管综合征是神经受压综合征中最常见的一种。1909 年 Hun 首先报告,在中老年妇女发生较多,主要表现在腕关节处正中神经受压,出现其支配区域的拇、示、中指麻木,严重者可有大鱼际肌无力及萎缩。

腕管系一封闭的骨-纤维鞘管,其背面(深面)为月骨、头状骨、小多角骨。桡侧为舟骨、大多角骨。尺侧为豌豆骨、钩骨,浅面为腕横韧带覆盖。管内有拇长屈肌、指深、浅屈肌九条肌腱及正中神经通过(图 12-5-3)。腕管内通过的组织排列非常紧密,而构成腕管的组织又缺乏弹性,任何原因引起的腕管内压力增高,均可使正中神经受压于腕横韧带的近侧缘而产生临床症状。大多数原因不清,可能与内分泌改变有关。此外,腕管内腱鞘囊肿、脂肪瘤等新生物压迫、腕部骨折脱位,改变了腕管形状及减少腕管原有容积,也可引起症状。早期可出现桡侧 3 个手指不适或刺痛,疼痛有时向肘、肩部放射,以夜间为甚,有些病人可产生运动障碍症状,如拇指无力,动作笨拙不灵,甚至某些精细动作无法进行,重者可有大鱼际肌萎缩,正中神经支配区感觉迟钝,但感觉完全丧失者较少。屈腕试验及 Tinel 征阳性率较高,可行两侧对比检查(图 12-5-4)。

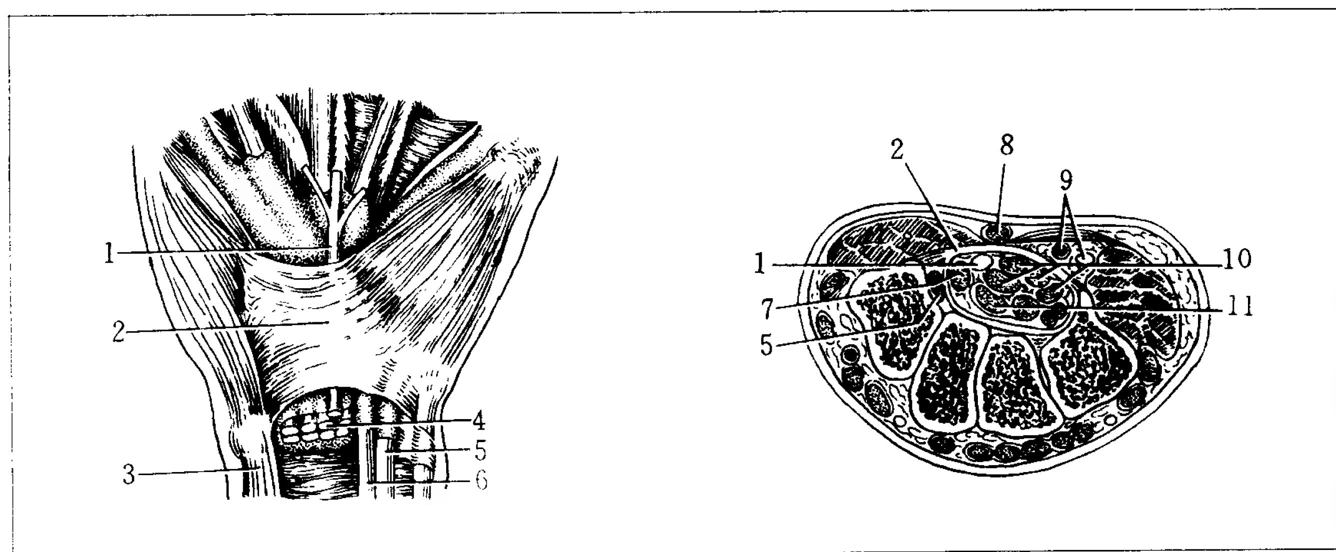


图 12-5-3 腕管解剖

1—正中神经;2—腕横韧带;3—尺侧腕屈肌腱;4—指屈肌腱;5—桡侧腕屈肌腱;6—拇长屈肌腱;7—拇长展肌腱;8—掌长肌腱;9—尺动脉、尺神经;10—指浅屈肌腱;11—指深屈肌腱;

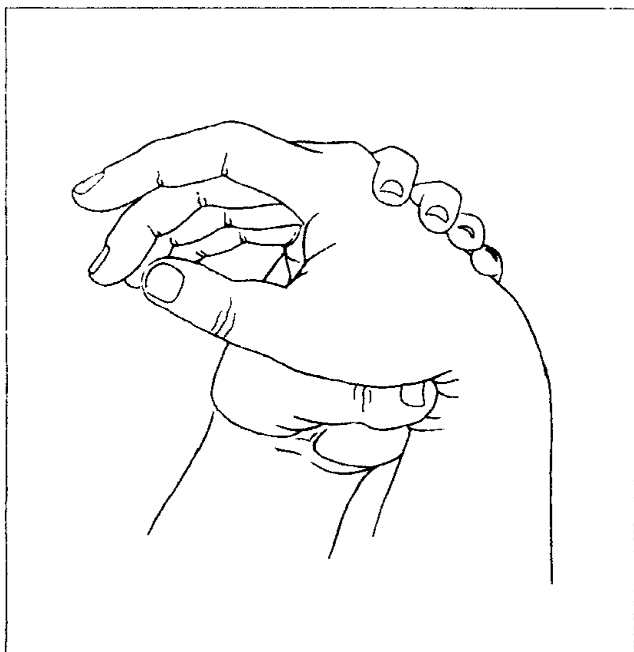


图 12-5-4 屈腕试验

【适应证】

(1)保守治疗无效者。

(2)疑有新生物压迫者。

(3)骨折脱位有骨块突出于腕管内者。

(4)慢性腱鞘炎腱鞘增厚者。

【麻醉与体位】

一般用臂丛神经阻滞麻醉,仰卧,患肢伸出置于小手术桌上,个别病人亦可用全麻或局麻,止血带下进行手术。

【手术步骤】

(1)切口:自鱼际纹的近端部分至腕横纹尺侧作一5cm的小S形切口(图1),同时应熟悉切口深层之解剖关系,正中神经、尺动脉及掌浅弓、尺神经之位置(图2)。

(2)切开皮肤、皮下组织并向两侧牵开直达腕横韧带(图3)。找出腕横韧带近端用钳子伸向腕管内挑起腕横韧带,然后用刀子由近端向远端切开并将其切除,显露出腕管内肌腱、神经。

(3)检查:显露正中神经并寻找受压原因,若有增厚的滑膜或新生物如囊肿等则需切除。增厚的滑膜多包绕于肌腱周围,切除应尽量彻底,但不要伤及肌腱。将肌腱、神经牵向桡侧并探查腕管深面,若有骨突出亦应切除。正中神经若受压增厚,可用显微操作方法切除增厚的外膜并适当的行束间松解。

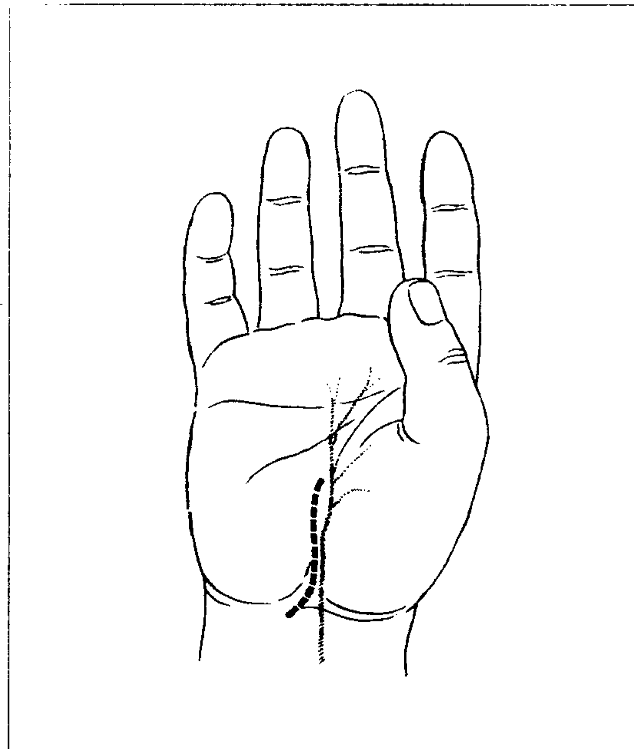


图 1

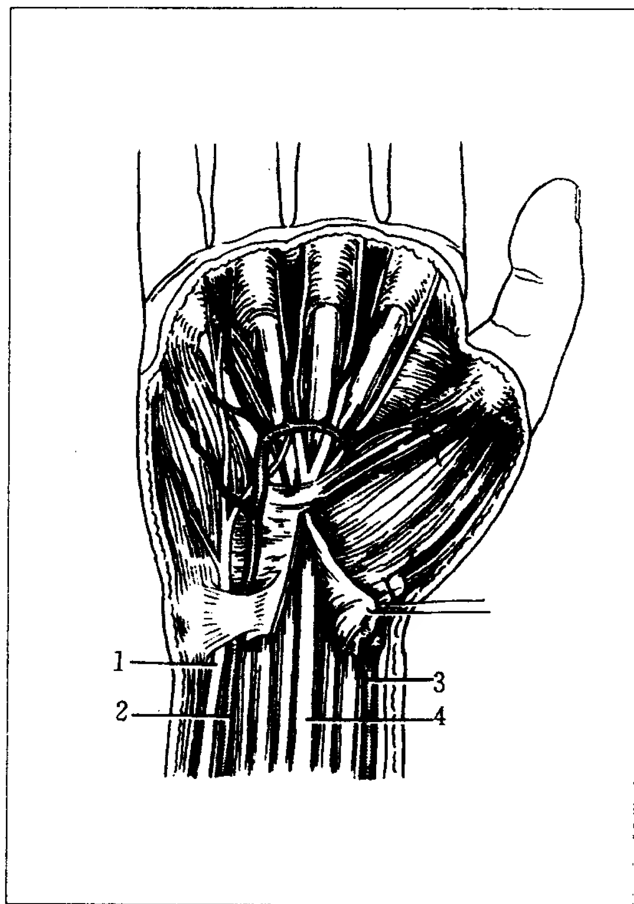


图 2

1—尺神经;2—尺动脉;3—桡动脉;4—正中神经

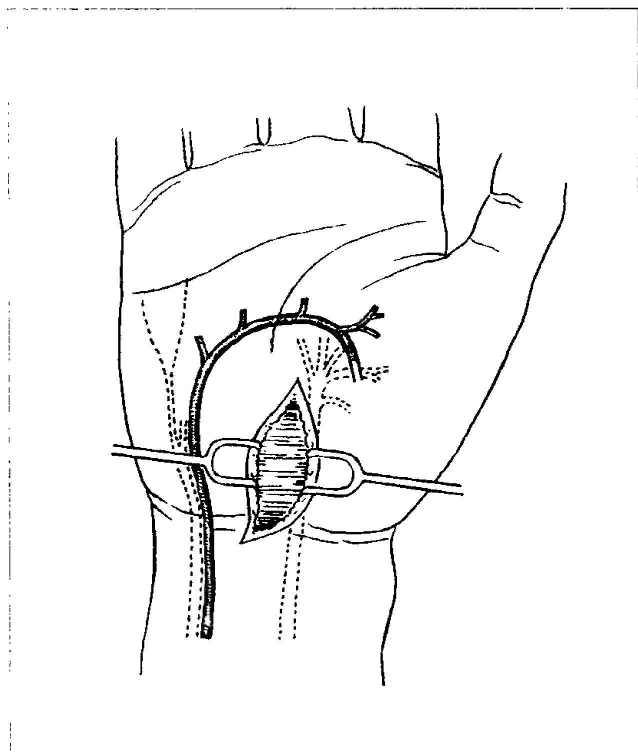


图 3

(4)关闭伤口:松止血带止血后,清洗伤口,分层缝合皮下、皮肤,包扎伤口。

【术中注意要点】

(1)应熟悉正中神经掌支及返支的解剖位置(图 12-5-5),术中勿损伤。

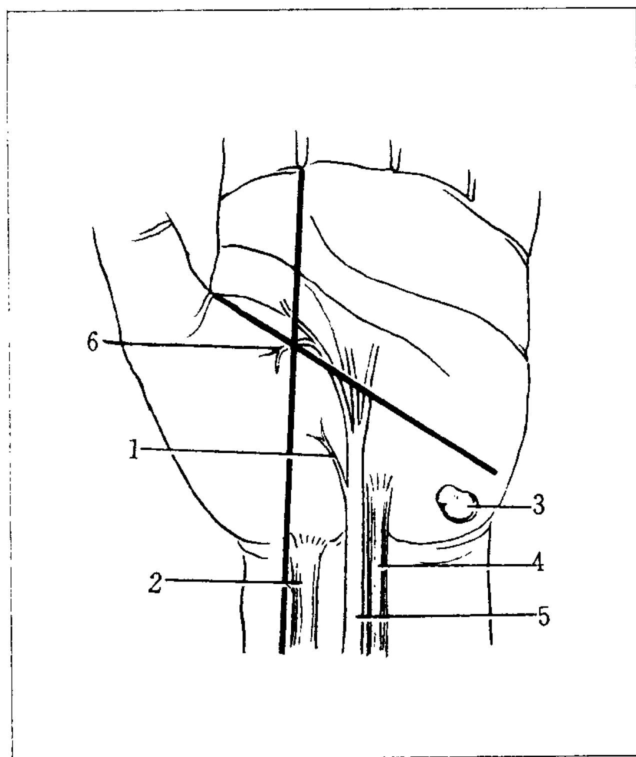


图 12-5-5 正中神经掌支、返支

1—掌支;2—桡侧腕屈肌腱;3—豌豆骨;4—掌长肌腱;5—正中神经;6—返支

(2)减压应彻底。

(3)腕管深面需探查。

(4)止血要彻底,避免腕管处形成血肿。

(5)松解神经时不要损伤神经束。

【术后处理】

肢体抬高 24h,并鼓励病人进行手指活动,不需特殊治疗。

12.5.3 尺管综合征手术

Operation for Ulnar Tunnal Syndrome

尺管综合征是尺神经在腕部尺神经管内受压所造成的结果。腕尺管起于豌豆骨近端,止于钩骨钩远端,长约 1.5cm,前方为腕浅横韧带,后侧后屈肌支持带及腕深横韧带,豌豆骨和豆钩韧带在内侧,钩骨钩在外侧(图 12-5-6)。尺动、静脉及尺神经通过腕尺管,尺神经在豌豆骨的远端分为深浅 2 支(图 12-5-7)。浅支支配掌短肌,手掌尺侧及小指、环指尺侧半的感觉,深支穿过小鱼际肌支配其余小鱼际肌及全部骨间肌。根据受压的部位不同可产生感觉障碍、运动障碍,或感觉运动均障碍的不同症状。腕尺侧之腱鞘囊肿是引起尺神经受压的最常见原因,另外钩骨钩骨折,尺动脉的真假性动脉瘤,类风湿性关节炎,肌肉变位等亦可是原因之一。根据尺神经受压的位置可将尺管综合征分为三型。Guyon 管近侧尺神经受压,深、浅支同时发生障碍为Ⅰ型。在 Guyon 长管内远侧端受压单纯深支障碍为Ⅱ型,单纯浅支障碍为Ⅲ型,而以Ⅱ型临床最多见。单纯感觉支受压则表现感觉麻木,刺痛,并可向前臂放射,尺侧一个半指感觉减退或丧失。深支受压则出现手内在肌无力,渐萎缩或麻痹,甚至出现典型的爪形手畸形。深、浅支同时受压则以上症状可兼有之。应注意与颈椎病、肘尺管综合征等鉴别。

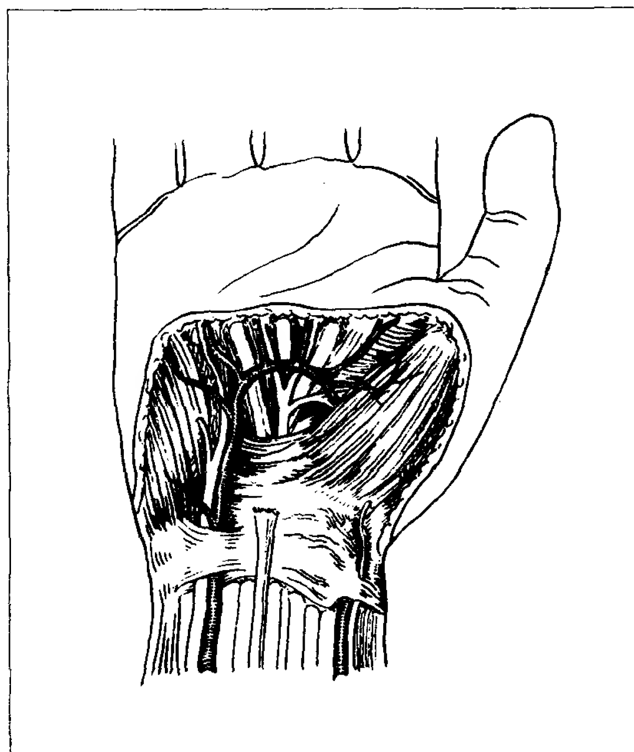


图 12-5-6 腕管浅层

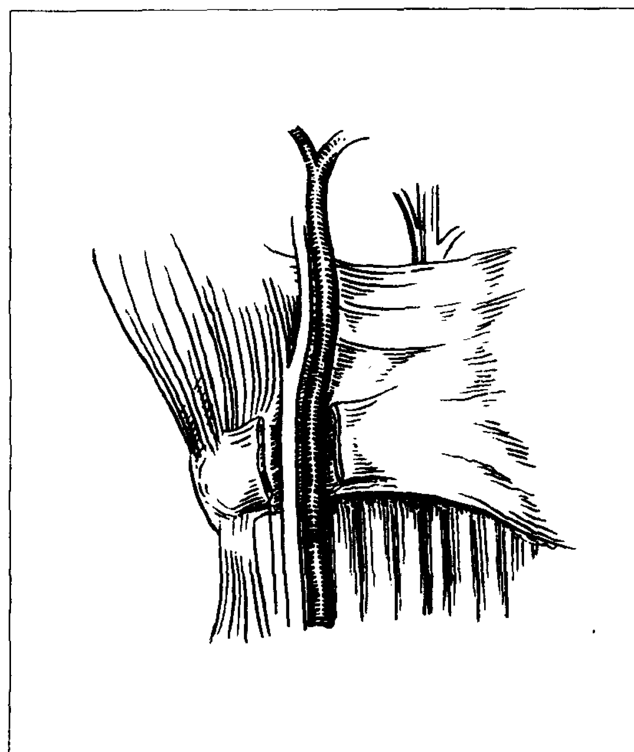


图 12-5-7 腕尺管深层

诊断明确则应手术，包括腕部尺神经探查和除去任何压迫原因。

【麻醉与体位】

一般行臂丛阻滞，个别情况可用全麻，仰卧，患肢伸出置于小手术桌上，止血带下手术。

【手术步骤】

(1)于腕上 4cm 左右，于腕掌尺侧沿尺神经经过方向至腕横纹绕向小鱼际缘，略呈S型做一 5cm 左右切口。

(2)切开皮肤、皮下组织及腕部深筋膜，掌侧韧带及掌短肌，打开腕尺管，先暴露尺动脉并将其向外牵开，充分显露尺神经，并沿尺神经行经至钩骨钩部深支。切除压迫神经的异常纤维条带或尺侧腕屈肌之扩张部以减压，若有肿物压迫应一并切除。

(3)松止血带止血后，分层缝合皮下、皮肤，包扎伤口。

【术中注意要点】

(1)腕尺管减压要彻底。

(2)一般不探查尺神经深支。

【术后处理】

适当抬高患肢，10～14d 拆线。

12.5.4 掌腱膜挛缩手术

Operation for Dupuytren's Contracture

掌腱膜挛缩是掌腱膜的全部或部分由于组织增殖增厚、收缩使手的掌指关节及近节指间关节屈曲挛缩为特点的手部畸形。掌腱膜是由于手部深筋膜浅层增厚而成，呈倒三角形，近端与腕横韧带的远侧相连，并有部分纤维与掌长肌腱连接。掌腱膜分为三部分，两侧部较弱分别覆盖于大、小鱼际上形成鱼际筋膜及小鱼际筋膜，中央部对掌骨小头呈放射状和指屈肌腱方向一致，与相应手指的腱鞘及掌指关节的侧副韧带相融合称为腱前束。掌腱膜的掌面有垂直纤维与手掌皮肤紧密相连，特别在掌指屈曲横纹处更明显。掌腱膜的大部分纤维为纵行，接近掌骨小头深层有横形纤维相连，形成掌浅横韧带。掌腱膜向远端延伸至每个手指分成三束，一为中央束

达手指全长，位于指掌侧中央与皮肤相连，两侧束与屈肌纤维鞘管、骨膜及关节囊相连。但不至远侧指间关节(图 12-5-8)。

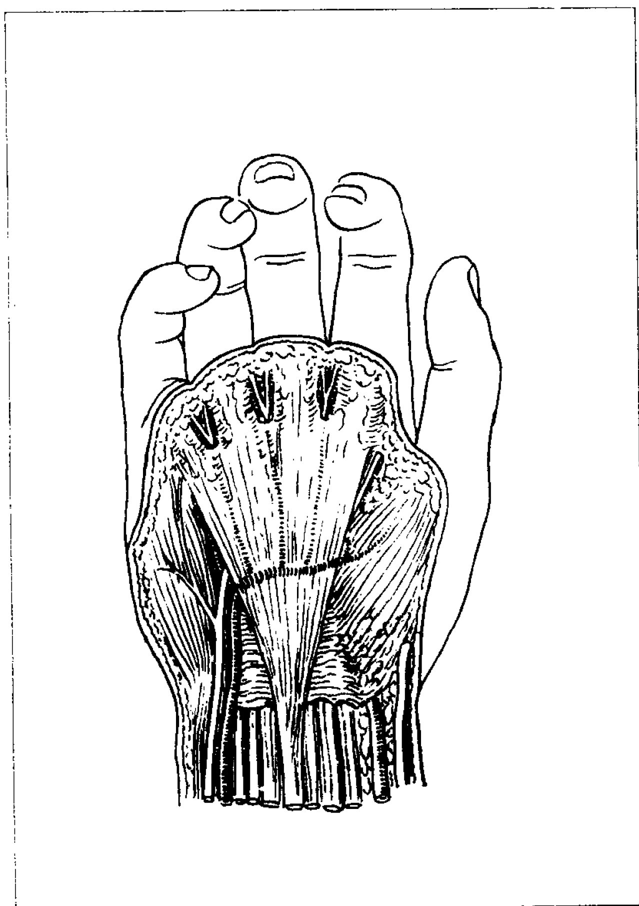


图 12-5-8 掌腱膜解剖

掌腱膜挛缩的病因尚不清楚。Skoog 指出本病有家族史，肯定有遗传性，一家中常有数人或在几代中发病。某些疾病如内分泌紊乱、类风湿、酒精中毒、糖尿病等常伴有掌腱膜挛缩。外伤和本病关系不甚大。

掌腱膜挛缩者主要是掌腱膜呈增殖性变化，结缔组织增生，最明显的部位是远端掌横纹处皮肤出现皱褶，局部皮肤渐失去原有弹性，变得粗厚硬韧与挛缩之掌腱膜紧密粘连，手指渐屈曲畸形，病变进程快慢不一。经常可发现的特点归纳如下：①掌腱膜内有皮下结节(nodule)或腱索(cord)；②近节指间关节背侧可有增厚的皮下纤维组织，形成指垫(knuekle pads)；③受累手指远端掌横纹处掌腱膜上的皮肤有固定的斑块；④3%～5%的患者可有跖腱膜挛缩即足底结节(plantra nodule)(图 12-5-9)；⑤有极少数病人可合并有阴茎海绵体筋膜纤维束增厚而致阴茎硬化。此病症状特点突出，一般诊断并不困难，但尚应与一般瘢痕挛缩和先天性多发性关节挛缩症相鉴别。

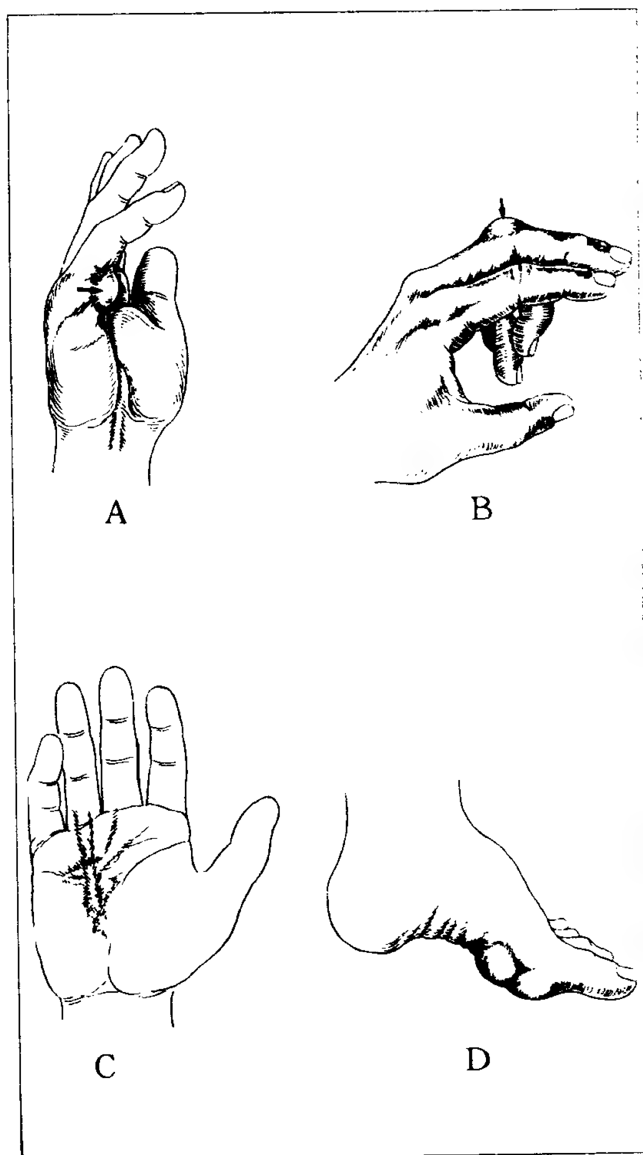


图 12-5-9 手或足底结节

【适应证】

(1)病变发展较快，已形成功能障碍者。

(2)早期病例，深部组织继发改变较少，手术显露容易，可行彻底切除病变矫正畸形手术。

(3)挛缩畸形严重伴有继发深部组织挛缩切除困难，可行改善部分功能的简单手术。

【麻醉与体位】

一般可采用臂丛神经阻滞麻醉，个别病

人亦可采用全麻，禁用局麻。仰卧，患肢伸出置于小手术桌上，止血带下进行手术。

【手术步骤】

（1）掌腱膜皮下切断术：是经皮下切断掌腱膜，手术简单破坏性小，适用于手掌内腱膜线状挛缩的病人。但低于远端掌横纹或在手指内的挛缩病人，不要用盲目皮下切断法以免伤及指血管、神经。术中可用 11 号或 15 号手术刀片，由小鱼际皮肤平行刺入，刀片进入皮肤与挛缩带之间，小心行皮下剥离，分开两者之间的粘连，然后被动伸直患指，用刀刃切断挛缩带直至患指屈曲被矫正。切断挛缩带时，刀片不要反复行拉锯动作，以免伤及深部重要组织（图 1）。

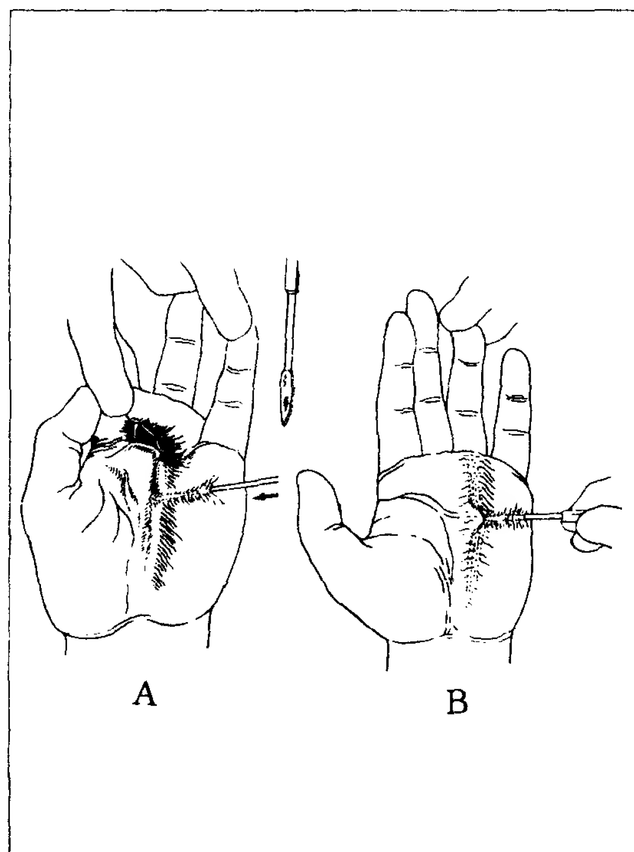


图 1

（2）掌腱膜部分切除：适用于挛缩累及纵行纤维并波及单个手指伴有近节指间关节挛缩者，或用于老年患者。可行 Z 形或 W 形切口，切除部分挛缩的掌腱膜，并将增厚的纵行纤维切除，保留掌腱膜的横行纤维（图 2）。

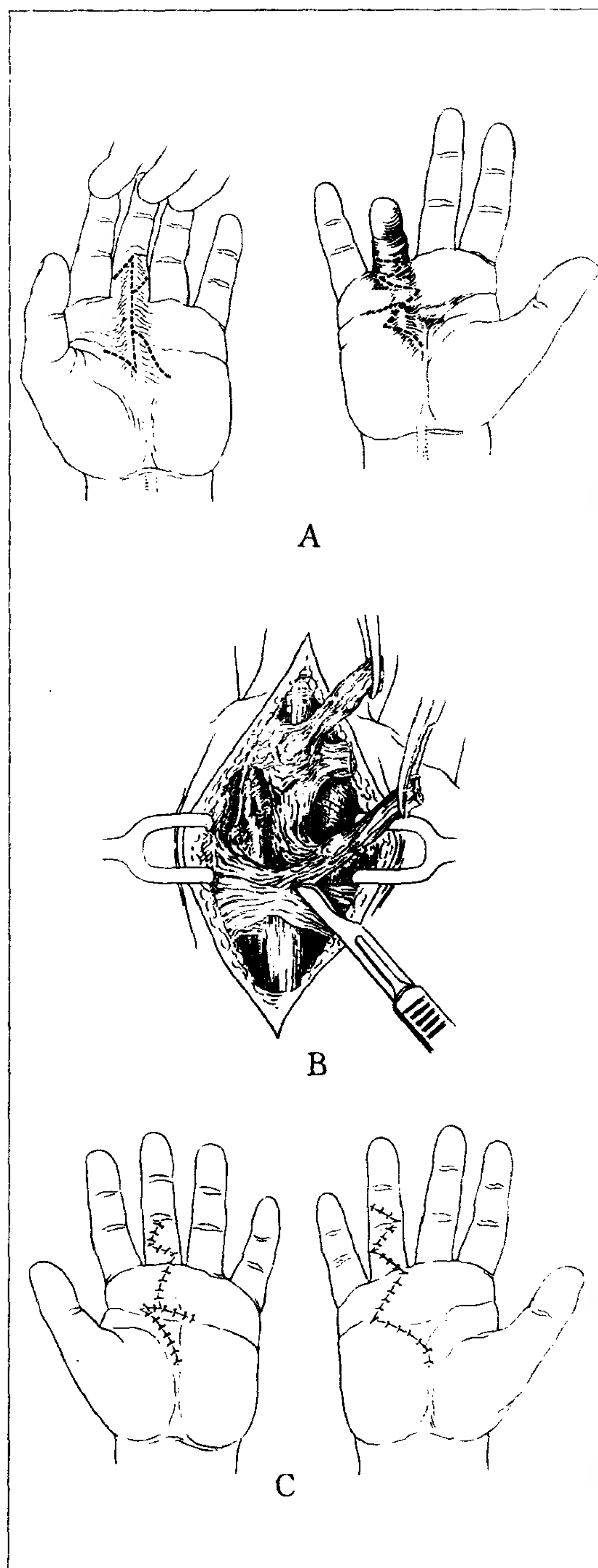


图 2

A—切口；B—切除纤维，保留横纤维；C—伤口闭合

（3）掌腱膜全切除：即切除所有挛缩的掌腱膜，包括手掌部腱膜及其垂直与皮肤相连的纤维，掌骨两侧的纤维间隔以及进入手指

的中央和两侧索条。手术可沿远侧掌横纹行横切口或L形切口(图3)。沿皮下剥离,锐行解剖掀起皮瓣并保护皮缘,显露整个掌腱膜后先切断其近端,然后以血管钳夹住断端,用尖刀片仔细切除掌腱膜至指根部(图4)、应注意已变位的指神经及血管勿损伤。血管神经束周围的纤维结缔组织及屈指肌腱的纤维间隔亦应切除,但屈指肌腱鞘不需切开或切除。增厚的鱼际肌膜及蚓状肌膜也应切除。手指病变可另行切口切除,皮肤条件差可行植皮或Z形成形术(图5)。

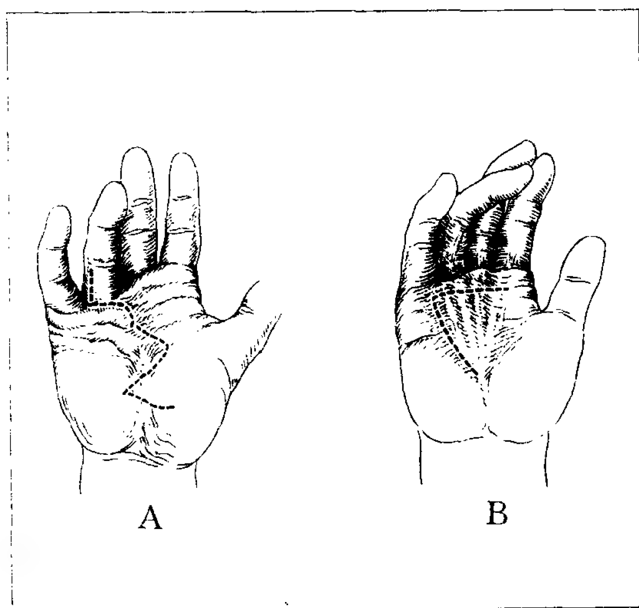


图 3

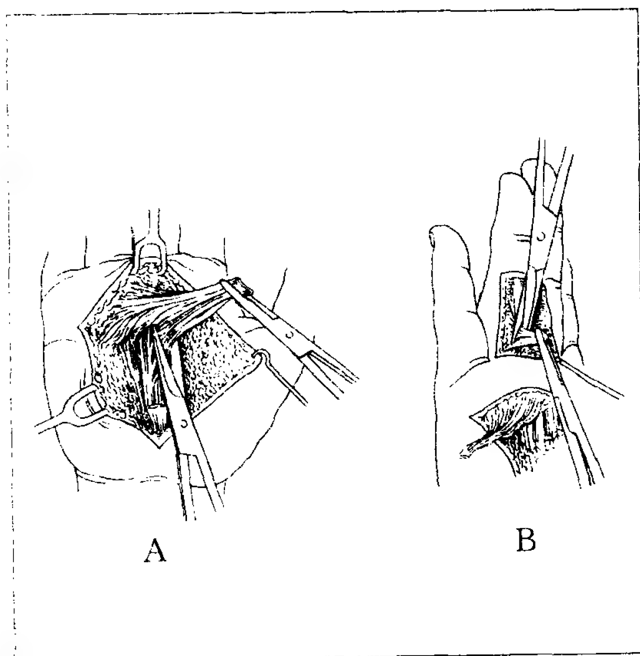


图 4

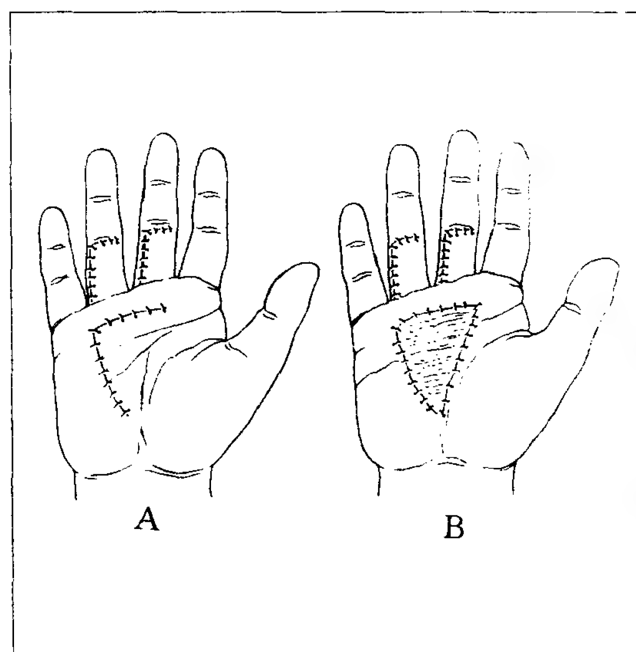


图 5

(4)单指截指术:老年患者小指挛缩严重,行掌腱膜切除效果不好,也可考虑行单指截指术(图6)。

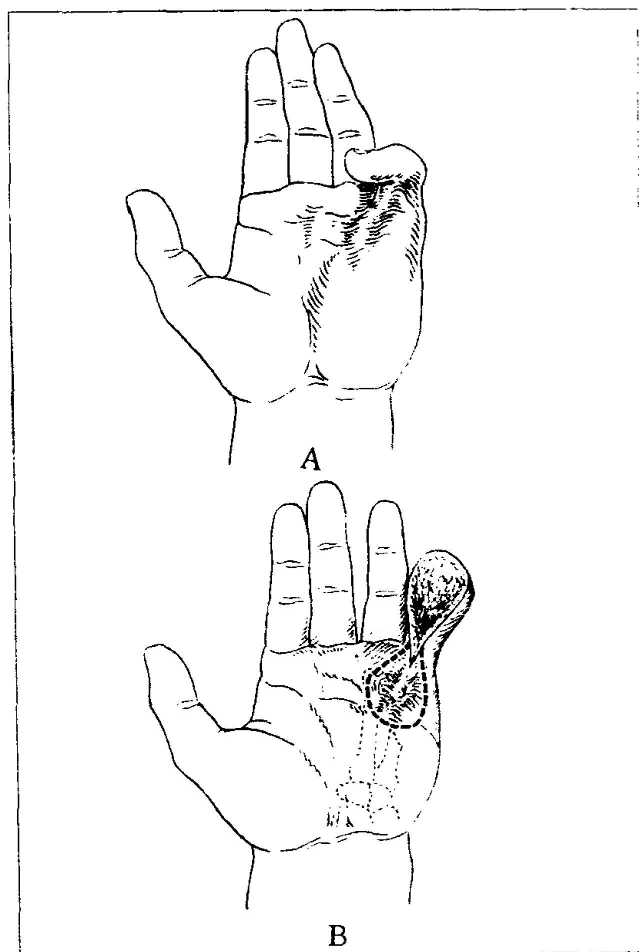


图 6AB

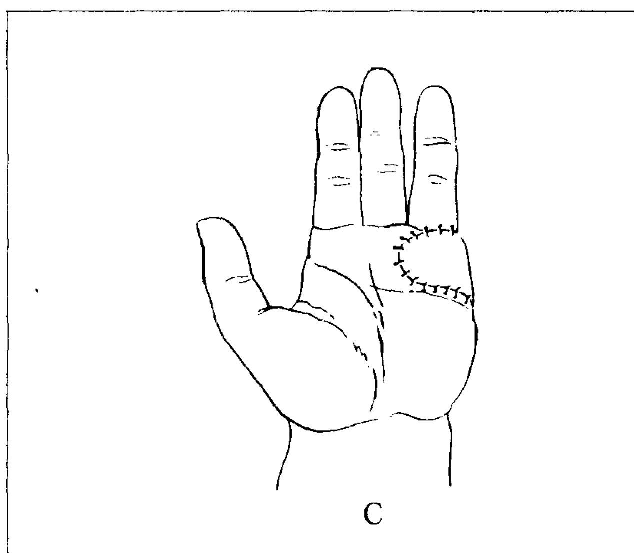


图 6C

【术中注意要点】

(1)手术应在止血带下进行,切口应够大显露要充分。

(2)病变组织切除要彻底,使挛缩得以最大限度松解,术中仔细辨认各类组织以免损伤变位的指神经、血管。

(3)术中应注意无创操作,锐性解剖,保护剥离之皮缘,必要可行Z形成形或植皮。

(4)止血应彻底,术后放置引流条,以防血肿形成及伤口裂开。

【术后处理】

加压包扎24~48h后拔除引流条,继续维持加压包扎于伤口愈合。适当应用抗菌素,10~14d拆线后早期功能锻炼和理疗,以防关节僵硬,使手指功能得以更好的恢复。

(吴梅英)

参考文献

1 程国良,等.第二足趾拇指化的几个技术问题.中华外科杂志 1987;25(5):272.

2 程国良,等.足趾组织移植拇手指再造208例分析.中华创伤杂志 1991;70:22.

3 方光荣,等.拇示指部分缺损的足趾移植再造.中华显微外科杂志 1988;(3):136.

4 侯春林,等.牵引植骨法延长残指143例报告.中华整形烧伤外科杂志 1992;8:95.

5 曲智勇,程国良,郝铸仁.实用外科手术学.第1版.北京:人民军医出版社,1992.

6 王澍寰主编.手外科学.第1版.北京:人民卫生出版社,1990.

7 张涤生.整复外科学.第一版.上海:上海科学技术出版社,1979.

8 钟世镇.显微外科解剖学.第一版.北京:人民卫生出版社,1984.

9 (日)津下健哉主编,李炳万译.实用手外科学.第1版.长春:吉林人民出版社,1990.

10 Barnard L, Stubbins S C. Styloidectomy of the radius in the surgical treatment of non-union of the carpal navicular. J Bone and Joint Surg 1948;30A:98.

11 Boyes JH. Bunnell's surgery of hand. 4th ed. Montreal, Pitman Medical Publishing Co. 1964.

12 Bunker TD, et al. The Herbert screw for scaphoid fractures: a multicenter study. J Bone and Joint Surg 1987;69B:631.

13 Burke, FD. Mallet Finger Journal of Hand Surgery 1988;13B:115.

14 Curtis RM, et al. A staged technique for the repair of the traumatic boutonniere deformity. Journal of Hand surgery 1983;8:167.

15 Eaton RG, et al. Epimysiotomy and fascitomy in the treatment of Volkmann's ischemic contracture. Orthop Clin North Amer 1975:3:175.

16 Ender HG. Pressure measurement and fasciotomy in different compartment syndrome. J Bone and Joint Surg 1980;62(B):280.

17 Hargens AK, et al. Quantitatin of skeletal-muscle necrosis in amodal compartment syndrome. J Bone and Joint Surg 1981;63(A):631.

18 Jepson PN: Ischemic contracture experimental study. Clin Orthop 1975;113:3.

19 Kleinman W B, et al. Oblique retinacular-Ligament reconstruction for chronic mallet

finer. Journal of Hand surgery 1984; 9A : 399.

20 Kon M, et al. Treatment of mallet finger by tenodermodesis. Hand 1982; 14 : 174.

21 Lamb DW, et al. The practice of hand surgery. Ed. Oxford, Blackwell Scientific Publication, 1989.

22 Milford L. The hand campbell's operative Orthopaedics. 5th ed. Saint Louis, C. V. Mosby Co. 1971.

23 Mubarak SJ, et al. Duble incisionffuscistomy-of the leg for decompiession in compartment sydrome. J Bone and Joint Surg 1977; 59(A) : 184.

24 Riordan DC, Fowler SD. Arthroplasty of the m-etacarpophalangeal joint: Review of resection-type arthroplasty. Journal of Hand Surgery 1989; 14A : 368.

25 Russe O. Fracture of the carpal navicular. J Bone and joint Surg 1960; 42A : 759.

26 Schneider LH. Flexor tendon injuries. Boston. Little, Brown and Company, 1985.

27 Semple JC. The boutonniere injury. Journal of Hand Surgery 1990; 15B : 393.

28 Tubiana R ed. The hand. Vol. III Philadelphia. W. B/. Saunders Co. 1988.

29 Tsuge K. Treatment of established Volkmann's contractin. J Bone and Joint Surg 1975; 57(A) : 925.

30 Xing Yan, et al. Free medial gastrocnemius myocutaneous flap transfer with neurovascular anastomosis to treat volkmann's contracture of the forearm. Br Journal of Plastic Surgery 1992.

13 断肢和断指再植术

Replantation of Severed Limbs and Digits

Halsted(1887) 进行了切断狗的后腿的所有组织，只保留股动、静脉的部分断肢再植的实验，从此开始了肢体再植的研究。Hopfner(1903)采用非缝合法吻合血管进行狗腿断离再植实验，只有一只狗腿持续活了11d。Carrel(1908)报道了一只异体移植的狗腿成活了22d。此后，Papchincky(1953)采用低温(2℃)灌注断肢再植狗腿成功。Lapckincky(1960)报道了一组狗大腿中段再植6年随访结果，并首先阐述了冷藏技术在断肢保存中的作用。Mehl等首先阐述了再植肢体对全身的影响和治疗再植后毒血症的方法，引起了人们的高度重视。Williams等发现常温下断肢再植的时限，缺血6h以内者再植成功率达90%，超过6h仅为20%。Malt(1962，1964)再植12岁男童右臂自肩关节以下完全断离获得首例成功。

在我国，屠开元等(1962)较早地进行了狗腿断离再植的实验研究，16条狗腿再植成功8条。陈中伟、钱允庆(1963，1965)再植完全断离的前臂成功，引起了医学界的重视。

断手指再植的实验研究是从60年代开始，Buncke(1965)将猴的拇、食指连同鱼际肌切断，吻合桡动脉和头静脉，9次实验成功1次。Hayhurst(1974)断离猴的食指，冷藏24h后再植，前3次失败，后7次成功。Komatsu和Tamai(1965)临床上全断拇指再植首例成功。

我国陈中伟(1966)在6倍放大镜下，再植手指成功。60年代断指再植在肉眼下进行，其成活率为50%～60%。随着显微外科技术的发展，断指再植的成活率逐渐提高。国内外分别达到73.5%～97%及46%～94.5%。70年代断指再植技术的进步主要表现在成活率不断提高。80年代则对复杂的、难度大的断指再植获得了成功。其中撕脱性断指、末节断离、小儿断指、多段断离和双手多指断离等病例，不但再植成功，而且获得较好的功能。断指再植技术已达到相当高的水平。当前断指再植在我国开展的较为普及，而且成功率亦较高。

13.1 四肢的应用解剖

Practical Anatomy for Upper and Lower Extremities

断肢(指)再植手术是对骨骼、肌肉、神经

和血管等多种组织的综合修复。在清创和修复过程中必须熟悉四肢不同平面的解剖结构和关系。现将肢体主要平面断面解剖介绍于后供再植参考。

13.1.1 臂的断面结构

Cross-Section of Arm

（1）臂上部断面结构：在臂的上1/3段，肱骨大结节嵴和小结节嵴和结节间沟部，分别有胸大肌、大圆肌和背阔肌附着，其间夹有肱二头肌的两个头和喙肱肌。肱骨外侧是三角肌；后方为肱三头肌。

主要的血管神经束位于内侧部，若首先找到最容易辨别的肱动脉，可以此为核心确定其它重要结构。与肱动脉贴靠在一起的是两条伴行静脉。三条上肢的主要神经干围绕在肱血管周围：前方为正中神经，后方为桡神经，内侧为尺神经。肌皮神经贴近肱二头肌处，已开始分散。头静脉位于前方的胸大肌与三角肌之间浅沟内。

（2）臂中部断面结构：在臂中1/3段肱骨的三角肌粗隆处，有三角肌附着。肱骨前方为肱肌，浅层有肱二头肌腹；后方有肱三头肌。主要血管神经干分别列居内侧和外侧。内侧这一组血管神经束仍是肱动脉与两条伴行静脉；内侧的浅层有贵要静脉；肱血管束前方有正中神经，内侧有尺神经；肌皮神经分支在肱二头肌与肱肌之间延续为前臂外侧皮神经。外侧的一组神经束较细小，有桡神经和肱深血管，位于肱肌与肱三头肌之间。在外侧浅层，肱二头肌与肱肌之间有头静脉通过。

（3）臂下部断面结构：在臂下1/3段，肱骨后方有肱三头肌，前方为肱肌。主要的血管神经束在内侧。在肱动脉和两条伴行静脉构成的血管束前方有正中神经干。尺神经已转向内后方。内侧皮下有贵要静脉及伴行的前臂内侧皮神经。肱肌与肱二头肌之间有肌皮神经的终末支前臂外侧皮神经。肱肌的外侧为肱桡肌，居此两肌之间有桡神经及肱深动脉与桡返动脉之间的吻合血管。皮下浅层有头静脉通过（图13-1-1）。

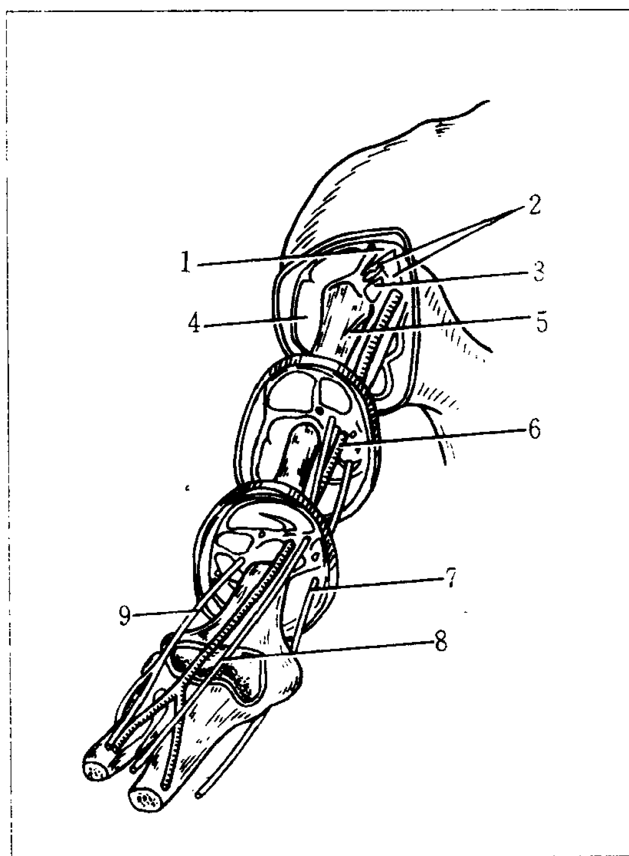


图13-1-1 臂部断面

1—胸大肌；2—肱二头肌；3—喙肱肌；4—三角肌；5—肌皮神经；6—肱动脉；7—尺神经；8—正中神经；9—桡神经

（4）前臂上部断面结构：骨间膜和肌间隔将前臂分隔为前、后两个区格。桡动脉有两条伴行静脉，位于肱桡肌与旋前圆肌之间；桡神经浅支位于桡血管束的外侧，两者间不是紧靠在一起。尺动脉和两条伴行静脉位于旋前圆肌的深面；尺神经居尺侧腕屈肌与指深屈肌之间。在前区格的皮下浅层中，桡侧有前臂头静脉，尺侧有前臂贵要静脉，但后者常较分散，成为数支。分别有前臂外侧皮神经及前臂内侧皮神经。伴行在骨间膜前方有骨间前血管、神经。

在前臂上部的前区格内，各个肌肉构成

附着于肱骨内髁的屈肌总腱，已能分辨的是以旋前圆肌为主的前方肌块，内侧有尺侧腕屈肌和贴附于尺骨前方的指深屈肌。在后区格内有旋后肌和后方的指伸肌。

在前臂上部后区格内的血管和神经均较细小。位于旋后肌与指伸总肌间可找到桡神经深支；紧靠骨间膜后方，可以找到骨间后血管。在皮下浅层，可以找到来自桡神经的前臂后侧皮神经(图 13-1-2)。

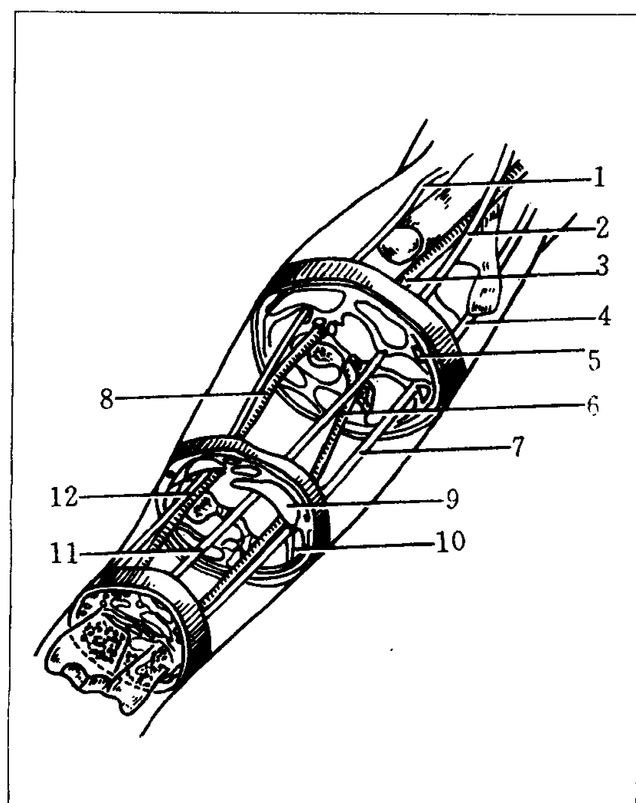


图 13-1-2 前臂部断面

1－桡神经；2－正中神经；3－肱动脉；4－尺神经；5－掌长肌；6－尺动脉；7－尺神经；8－桡动脉；9－指浅屈肌；10-尺侧腕屈肌；11－正中神经；12－桡神经浅支

(5)前臂中部断面结构：在前区格内，肌肉可概略地分为三层：浅层由外而内是肱桡肌、旋前圆肌、桡侧腕屈肌、掌长肌和尺侧腕屈肌；中层为指浅屈肌；深层为拇长屈肌和指深屈肌。主要血管神经束有 3 束：外侧的桡血管束位居肱桡肌深面，包含有一条桡动脉、两条伴行静脉和桡神经浅支。内侧的尺血管神经束，位于深面为指深屈肌，浅面为指浅屈肌与指深屈肌之间；骨间前神经和血管位于骨间膜前方。

在后区格内，肌肉可分为两层：浅层由外而内有桡侧腕长伸肌、桡侧腕短伸肌、指伸肌、小指伸肌和尺侧腕伸肌；深层有拇长展肌、拇长伸肌和示指伸肌、血管神经束较细小，骨间后血管和神经位居浅、深两层伸肌之间。

皮肤和皮下组织中较粗大的血管和皮神经有：桡侧的头静脉和与其伴行的前臂外侧皮神经；尺侧的贵要静脉及与其伴行的前臂内侧皮神经；后方有前臂后侧皮神经。

(6)前臂下部断面结构：在前臂下部，围绕桡、尺两骨的主要为肌腱；只有骨间膜前方，附于两骨的旋前方肌全为肌质。在前区格内肌腱有：桡侧腕屈肌腱、拇长屈肌腱、掌长肌腱、尺侧腕屈腱；两个指屈肌腱已开始分散成数个腱条。在后区格内的肌腱有：拇长展肌腱、拇短伸肌腱、桡侧腕长伸肌腱、桡侧腕短伸肌腱、拇长伸肌腱、示指伸肌腱、指伸肌腱、小指伸肌腱和尺侧腕伸肌腱等 9 条肌腱。

这一段的血管和神经的位置均较表浅。桡侧的皮下有头静脉和桡浅神经；深筋膜下则有桡动脉干及其两条伴行静脉。掌侧的中部，掌长肌腱深面有正中神经；尺侧部主要的血管神经束为尺神经和尺血管。

13.1.2 股部和小腿的断面结构

Cross-Section of thigh and Leg

(1)股上部断面结构：在股上部，肌肉分为三群：后群为臀大肌和股后肌群(股二头肌长头与半腱肌尚融合，半膜肌腱膜部)；内侧群为内收肌群(可涉及大收肌、长收肌和股薄肌)；前群在低位处是股前肌群(股四头肌和缝匠肌)；前群在低位处是股前肌群(股四头肌和缝匠肌，在高位处尚有髂腰肌)。主要的

血管和神经包括：①股神经和股血管，在股三角部位居髂腰肌与股收肌群之间；在收肌管上部，股动、静脉及隐神经位居前肌群与收肌群之间，长收肌的深面有股深动、静脉及其分支；②坐骨神经，在臀大肌和股后肌群的深面。在股上部前内侧皮下，有粗大的大隐静脉通过，后方有股后皮神经。(图 13-1-3～图 13-1-5)。

(2)股中部断面结构：股中部分为三个肌群：前肌群、后肌群和收肌群。其中前肌群所占的面积最大，收肌群仅见长收肌、大收肌和股薄肌；后肌群可见到股二头肌的两个头，半腱肌和半膜肌。主要的血管和神经有：①股动脉、股静脉和隐神经，居前肌群与收肌群之间，恰在缝匠肌深面；②股深动脉和股深静脉在长收肌的深面；③坐骨神经位居后肌群与收肌群之间，在半腱肌、半膜肌和股二头肌长头深面。

在股中部的浅层结构中，主要有粗大的大隐静脉，位居前内侧区的皮下。

(3)股下部断面结构：前肌群所占面积增大；收肌群仅见股薄肌和大收肌腱性部：后肌群中半腱肌已呈腱性，半膜的肌性部粗大。主要的血管和神经有两处：①股血管和隐神经在收肌管中，此处股动脉发出较大的分支膝降动脉；② 在股后肌群之间有坐骨神经。

浅层结构中的大隐静脉在内侧区皮下。

(4)小腿断面结构：在小腿中部断面。前骨筋膜鞘中，有胫骨前肌、趾长伸肌(浅层)和拇长伸肌(深面)。主要血管神经束是由一条胫前动脉，两条伴行静脉和一条腓深神经组成，位于骨间膜的前方。

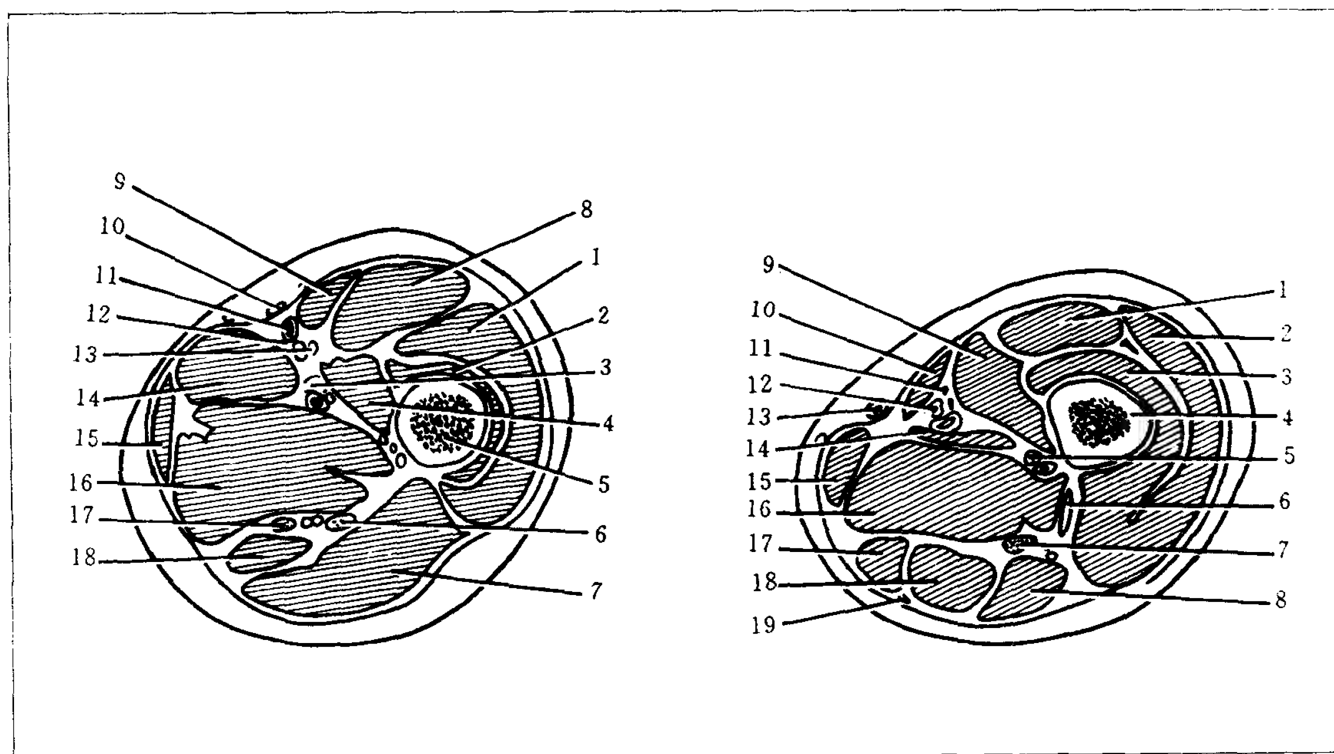


图 13-1-3 上 1/3 横断面

1—股外侧肌；2—股中间肌；3—股深动静脉；4—股内侧肌；5—股骨；6—坐骨神经；7—臀大肌；8—股直肌；9—缝匠肌；10—大隐静脉；11—股动脉；12—股静脉；13—股神经分支；14—长收肌；15—股薄肌；16—大收肌；17—半膜肌；18—股二头肌长头及半腱肌

图 13-1-4 中 1/3 横断面

1—股直肌；2—股外侧肌；3—股中间肌；4—股骨；5—股深动静脉；6—股二头肌短头；7—坐骨神经；8—股二头肌长头；9—股内侧肌；10—缝匠肌；11—膝上动脉；12—股动静脉；13—大隐静脉；14—长收肌；15—股薄肌；16—大收肌；17—半膜肌；18—半腱肌；19—股后皮神经

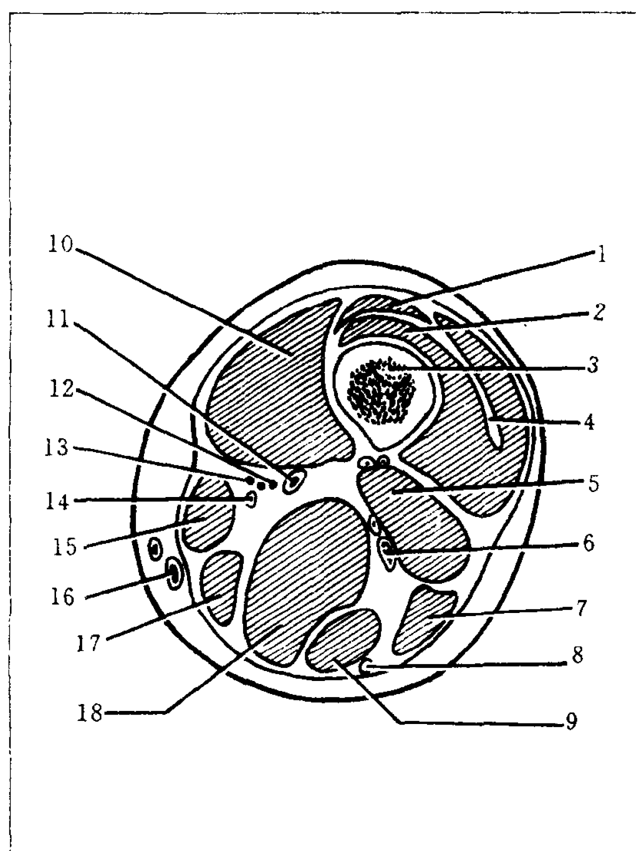


图 13-1-5 大腿部断面

1—股直肌；2—股中间肌；3—股骨；4—股外侧肌；5—股二头肌短头；6—坐骨神经；7—股二头肌长头；8—股后皮神经；9—半腱肌；10—股内侧肌；11—股静脉；12—股动脉；13—膝最上动脉；14—隐神经；15—缝匠肌；16—大隐静脉；17—股薄股；18—半膜肌

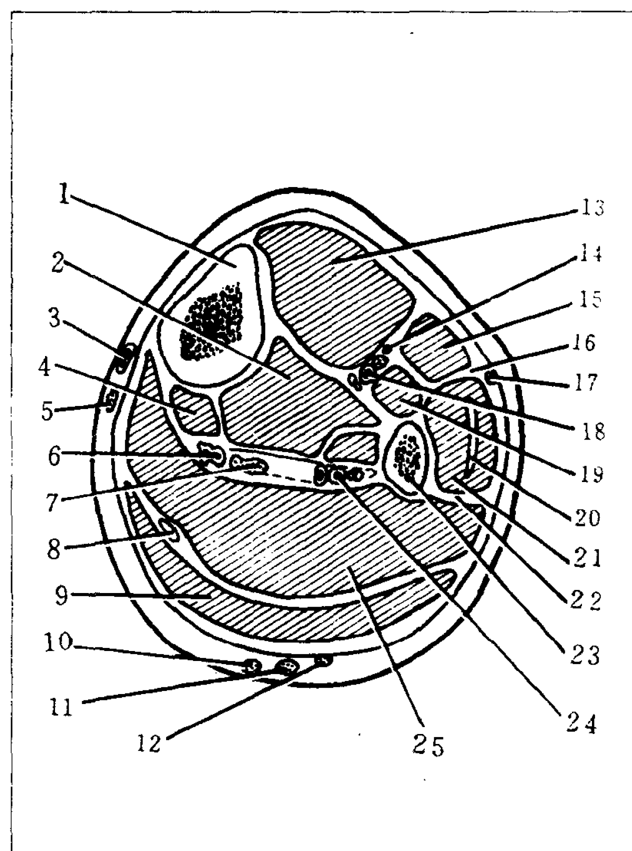


图 13-1-6 小腿中部断面示意图

1—胫骨；2—胫骨后肌；3—大隐静脉；4—趾长屈肌；5—隐神经；6—胫后动脉；7—胫后神经；8—跖肌；9—腓肠肌；10—腓肠内侧皮神经；11—小隐神经；12—腓肠外侧皮神经；13—胫骨前肌；14—腓深神经；15—趾长伸肌；16—前肌间隔；17—腓浅神经；18—胫前动脉；19—踇长伸肌；20—腓骨长肌；21—腓骨短肌；22—后肌间隔；23—腓骨；24—腓动脉；25—比目鱼肌

在后骨筋膜鞘中，小腿后肌群可分为深、浅两层。深层有三块肌肉：胫后肌趾长屈肌，踇长屈肌。浅层有比目鱼肌和腓肠肌。后骨筋膜鞘中有两个主要血管束。均在深、浅两层肌肉之间，靠近胫侧的是一条胫后动脉，两条伴行静脉和一条胫后神经；靠近腓侧的是一条腓动脉和两条伴行静脉。

外侧骨筋膜中有腓骨长肌和腓骨短肌，其间有腓浅神经穿过。

小腿部的浅层有两组浅静脉和皮神经：内侧的大隐静脉和隐神经；在后方有小隐静脉和腓肠神经。在小腿中上部，腓肠神经尚未组成以前，与小隐静脉伴行的是腓肠内侧皮神经，在外侧是腓肠外侧皮神经(图 13-1-6)。

13.1.3 手的应用解剖

Practical Anatomy of Hand

手按局部解剖特点，可分为手掌、手背及手指三部分。重点叙述与断掌、断指再植显微外科有关的血管神经和肌腱的应用解剖。

13.1.3.1 手掌部

13.1.3.1.1 表面解剖

（1）腕横纹：腕掌侧面皮肤有三条腕横纹；腕近纹平尺骨小头。腕中纹不很恒定，平桡、尺骨茎突。腕远纹较恒定明显，微凸向远侧，相当于腕中关节线；适平屈肌支持带（腕横韧带）的近侧缘及近侧列腕骨；其中点正对掌长肌腱隆起。

（2）腱隆起：当强力握拳，屈腕约呈 30°时，腕前可见三条纵行肌腱隆起。掌长肌腱居腕前中线，其深面有正中神经通过。据 2342 例统计，掌长肌缺如为 3.8%。桡侧屈腕肌腱位于掌长肌腱的桡侧。该肌腱与桡骨茎突之间有桡动脉。尺侧屈腕肌腱位于腕前区的尺侧缘，其远端止于豌豆骨，适对腕远纹的尺侧端。

（3）掌纹：手掌皮肤有两道斜行和一道横行的掌纹。鱼际纹斜行于鱼际尺侧，近端与腕远纹中点相交，远端弯向外侧达手掌的桡侧缘，适对第二掌指关节。该纹的近端深面有正中神经通过。掌中纹斜行，型式不一，其桡侧端与鱼际纹重叠，尺侧端止于第四指蹼向近侧的延长线上，有的人无此线。掌中纹与掌正中线（腕远纹中点至中指近侧横纹中点连线）的交点，为掌浅弓的凸出部。掌远纹横行，从第二指蹼处达手掌的尺侧缘，适对第 3～5 掌指关节线，少数人后二纹连成一线，称通贯手（图 13-1-7）。

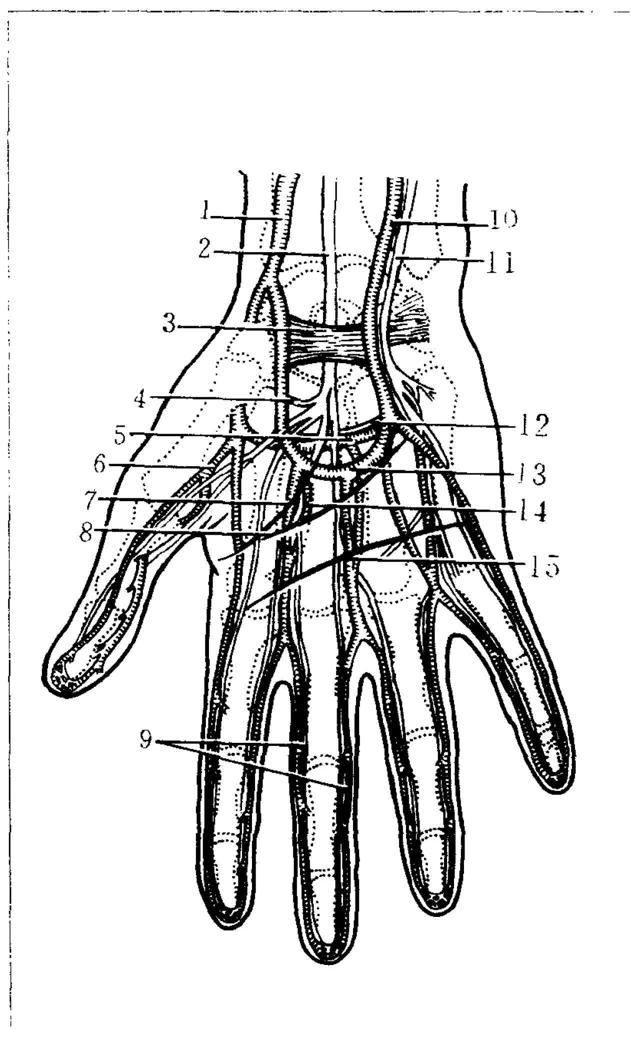


图 13-1-7 手部血管神经投影

1—桡动脉；2—正中神经；3—屈肌支持带（腕横韧带）；4—正中神经返支；5—掌深弓；6—拇主动脉；7—鱼际纹；8—掌中纹；9—指掌侧固有动脉，神经；10—尺动脉；11—尺神经；12—尺神经深支；13—掌浅弓；14—掌心动脉；15—掌远纹

13.1.3.1.2 掌部浅层结构

（1）皮肤：腕前部皮肤薄而松弛。掌部皮肤厚而坚韧，在皮纹处皮肤直接与深筋膜相连，不易滑动。

（2）浅筋膜、皮下组织：腕前部的浅筋膜薄而疏松。尺侧有贵要静脉的属支、前臂内侧皮神经的末支和尺神经的掌皮支；桡侧有头静脉的属支和前臂外侧皮神经的末支；中部有前臂正中静脉的属支和正中神经掌皮支。

（3）手掌部浅动脉：细小数多，无静脉伴

行。浅静脉及浅淋巴管多吻合成网。由于手的握持功能，手掌的血液和淋巴，除掌正中部流向前臂外，大部分均流向手背，并经指蹼间隙与深静脉、淋巴管相交通。手掌的内侧1/3由尺神经掌支分布，外侧2/3由正中神经掌支分布，鱼际外侧部的皮肤由桡神经浅支分布。手部的神经分布互有重叠，因此，某一皮神经损伤后皮肤感觉缺失区，远比其实际分布区要小。

13.1.3.1.3 腕部深层结构

（1）腕部的深筋膜：腕掌面的深筋膜上与前臂深筋膜相续，下与手掌深筋膜相续，在腕中部增厚形成腕掌侧韧带和屈肌支持带。上述韧带参与构成腕桡侧管、腕尺侧管及腕管，是出入手掌血管神经的门户。

（2）腕掌侧韧带：位于三条腕横纹的深面，由豌豆骨及尺骨茎突向外伸展至桡骨茎突，近侧与尺侧腕屈肌腱、掌长肌腱和桡侧腕屈肌腱浅面的深筋膜相续，桡侧与屈肌支持带的浅面融合，尺侧与屈肌支持带之间形成腕尺侧管。管长约2.4cm，宽约1cm，管内有尺神经和尺血管走行。

（3）屈肌支持带：又称腕横韧带，很坚强，长、宽约2.5cm，厚约1～2mm，尺侧附着于豌豆骨及钩骨钩，桡侧分为两层附着于手舟骨结节及大多角骨结节，构成腕桡侧管，有桡侧屈腕肌腱通过。

（4）腕管：由屈肌支持带与腕骨沟共同围成。横断面近似三角形，其顶部向桡侧，底部在尺侧，管的中部比较狭窄。腕管有指浅、深屈肌腱及拇长屈肌腱和正中神经通过。肌腱分别被包绕在屈肌总腱鞘（尺侧囊）和拇长屈肌腱鞘（桡侧囊）中，两囊的长度均超过屈肌支持带上、下各约2.5cm，两囊之间的掌侧有正中神经通过，在腕管内其浅面与屈肌支持带相贴，出腕管其浅面仅有掌长肌腱掩盖，位置表浅（图13-1-8）。

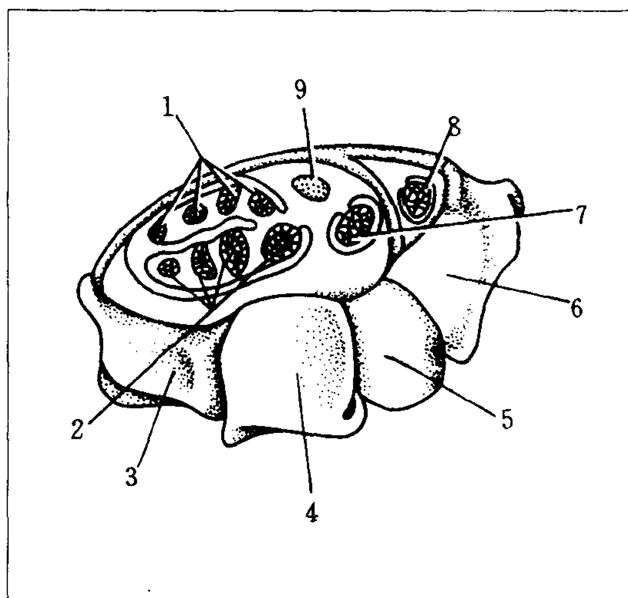


图13-1-8 腕管结构和内容示意图

1—指浅屈肌腱；2—指深屈肌腱；3—钩骨；4—头状骨；5—小多角骨；6—大多角骨；7—拇长屈肌腱；8—桡侧腕屈肌腱；9—正中神经

13.1.3.1.4 掌部的深筋膜

可分为浅、深两层。浅层被覆在鱼际肌、小鱼际肌和掌心部屈指肌腱的浅面；深层位于屈指肌腱和掌骨、骨间肌之间，又称骨间掌侧筋膜。

（1）掌腱膜：是手掌深筋膜浅层中央部分，呈尖端朝向近侧的三角形，为腱性结构。其尖端经屈肌支持带浅面与掌长肌腱相续，并有纤维附着在腕掌侧韧带上，掌长肌缺如时，其近端纤维直接与屈肌支持带相连；两侧与鱼际和小鱼际筋膜相续；远端展开，纵行纤维居浅层，分为四束行向第2～5掌指关节，牢固附着于指纤维鞘及掌指关节副韧带上。横行纤维位于深层。在掌骨头平面，由位于指蹼深面的掌浅横韧带与四条纵束、横束之间围成三个指蹼间隙，被脂肪组织充满，其间有至手指的血管、神经出入。

（2）骨筋膜鞘：手掌骨筋膜鞘由深筋膜浅、深层和掌腱膜分出的内、外侧肌间隔围成。分为外侧鞘、内侧鞘和中间鞘。

（3）鱼际鞘：由鱼际筋膜，外侧肌间隔和

第一掌骨围成，内有鱼际肌(拇收肌除外)，拇长展肌腱及其腱鞘和血管神经等。

(4)小鱼际鞘：由小鱼际筋膜、内侧肌间隔和第5掌骨围成，内有小鱼际肌、小指屈肌腱及其腱鞘以及小指的血管和神经等。

(5)中间鞘：位于掌腱膜、骨间掌侧筋膜和内、外侧肌间隔之间。该鞘内有指浅、深屈肌的8条肌腱、四块蚓状肌和屈肌总腱鞘，以及位于其和掌腱膜之间的掌浅弓血管、神经等。

13.1.3.1.5 肌肉

手肌分为内在肌和外来肌腱。内在肌可分为桡侧群、中间群和尺侧群。桡侧群包括四块肌肉(拇短展肌、拇短屈骨、拇对掌肌、拇收肌)。尺侧群包括四块肌肉(掌短肌、小指屈肌、小指短屈肌、小指对掌肌)。中侧群在上述两群之间肌肉(蚓状肌、骨间掌侧肌、骨间背侧肌)。

13.1.3.1.6 掌浅弓动脉

由尺动脉终支与桡动脉掌浅支吻合构在。尺动脉经豌豆骨与钩骨桡侧进入手掌，分出深支，主干延续为终支。终支弓状斜行至手掌中部，与桡动脉掌浅支吻合。掌浅弓位于掌腱膜的深面，正中神经、屈指肌腱和蚓状肌浅面，弓的凸出部约对掌中纹近侧。参与组成的桡动脉分支，多为桡动脉的掌浅支，也可为拇主要动脉，食指桡侧动脉或发育良好的正中动脉三者中之一。尺动脉终支的外径平均为2.5mm，桡动脉掌浅支外径约1.0mm。掌浅弓有两条伴行静脉，外径小于动脉。

从掌浅弓的凸侧发出1支小指掌侧固有动脉和3支指掌侧总动脉。小指掌侧固有动脉在弓的尺侧掌短肌深面发出，外径约1.2mm。3支指掌侧总动脉分别在第2、3、4掌骨间隙前行，位于蚓状肌浅面，行至距指蹼间隙约1.3mm处(相当于掌指关节平面)，每支分两条指掌侧固有动脉。从桡侧向尺侧3支指掌侧总动脉外径分别为1.5、1.7和1.5mm。

掌浅弓的构成并不很恒定，主要变化在于桡动脉的吻合以及有无尺、正中动脉参加，根据1400例解剖，可归纳为四种类型。

Ⅰ. 尺动脉型：主要由尺动脉终支构成，桡动脉浅支细小，常消失于鱼际肌，少数或与尺动脉分支吻合，此型占49.93%。

Ⅱ. 桡尺动脉型：由尺动脉终支与桡动脉掌浅支形成弓状吻合，占43.57%。

Ⅲ. 正中尺动脉型：正中动脉粗大与尺动脉终支共同构成，占5.5%。

Ⅳ. 桡正中尺动脉型：较少见，占10%。桡动脉浅支与正中动脉在掌桡侧半吻合成弓，由弓分支供应拇、示指相对缘及示、中指相对缘，而弓动脉终支单独供应掌尺侧及尺侧2个半指。

尽管掌浅弓的组成类型多种多样，但由弓发出的指掌侧总动脉的支数、行程则变异较少，与拇主要动脉分支间的吻合也常存在。

13.1.3.1.7 神 经

(1)正中神经：在屈肌支持带与屈肌腱之间进入手掌。在屈肌支持带远侧缘4.0(0～6)mm处分为内、外侧两股：外侧股稍粗，先分出一返支，支配除拇收肌以外的鱼际肌，另外两支，分别至拇指和示指桡侧，后者尚发第一蚓状肌支。内侧股常分出2支指掌侧总神经，与指掌侧总动脉伴行同一筋膜鞘(蚓状肌管)中，在平掌骨头平面，每支分为两条指掌侧固有神经，支配示指尺侧、中指和环指桡侧。靠桡侧的总神经发第二蚓状肌支。正中神经的分支均在其桡侧，因此，在腕部或掌部探查正中神经时，沿其尺侧分离，不会损伤它的分支。

(2)尺神经浅支：在腕掌侧韧带与屈肌支持带形成的尺管入手掌，分为浅支和深支。浅支沿尺动脉行走，在屈肌支持带远侧缘的近

侧，掌短肌的深面或远侧分为两支。一支为小指尺固有神经，在小指短屈肌的浅面走行，经小指掌侧固有动脉浅面，到达小指尺侧，该支尚发掌短肌支。另一支为指掌侧总神经，该神经分两支指掌侧固有神经，至小指和环指相邻侧。尺神经与其相邻的正中神经的指掌侧总神经之间常有交通支。

13.1.3.1.8 腱 鞘

在腕管和掌部指浅屈肌腱均位于指深屈肌腱的浅面，共同被屈肌总腱鞘包绕。拇长屈肌腱在腕管和掌部单独被拇长屈肌腱鞘包绕（图 13-1-9）。

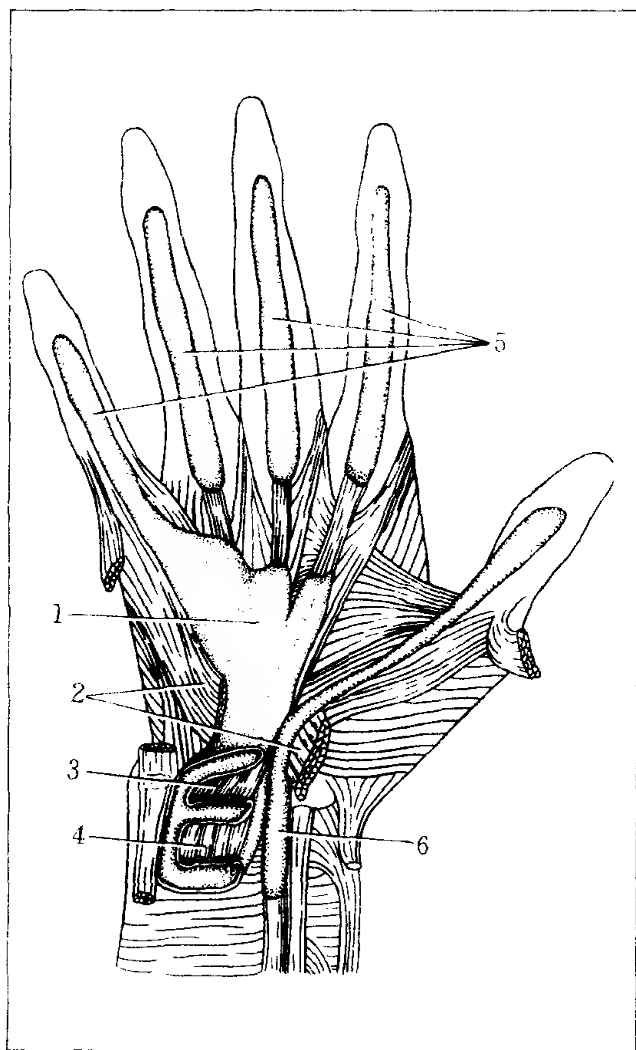


图 13-1-9 屈肌腱鞘和拇长屈肌腱鞘

1—屈肌总腱鞘（尺侧囊）；2—屈肌支持带；3—指浅屈肌腱；4—指深屈肌腱；5—指腱鞘；6—拇长屈肌腱鞘（桡侧囊）

（1）筋膜间隙：手掌筋膜间隙位于掌中间鞘内，指深屈肌腱，蚓状肌和屈肌总腱与骨间掌侧筋膜之间，被掌中隔分为鱼际间隙和掌中间隙。

（2）掌中间隙：位于掌心部的尺侧半，掌中隔为间隙桡侧界。该隔由掌腱膜桡侧发出，包绕示指屈肌腱和第 1 蚓状肌，附着于第 3 掌骨，此间隙的近侧端，居屈肌总鞘深面，经腕管与前臂屈肌后间隙相通；远侧经第 2～4 蚓状肌管，达第 2～4 指蹼间隙与指背交通。

（3）鱼际间隙：位于中间鞘的桡侧半，示指屈肌腱，第 1 蚓状肌和拇收肌筋膜之间，尺侧界为掌中隔，桡侧界为外侧肌间隔。其近侧为盲端，远侧经第 1 蚓状肌与示指背相交通（图 13-1-10）。

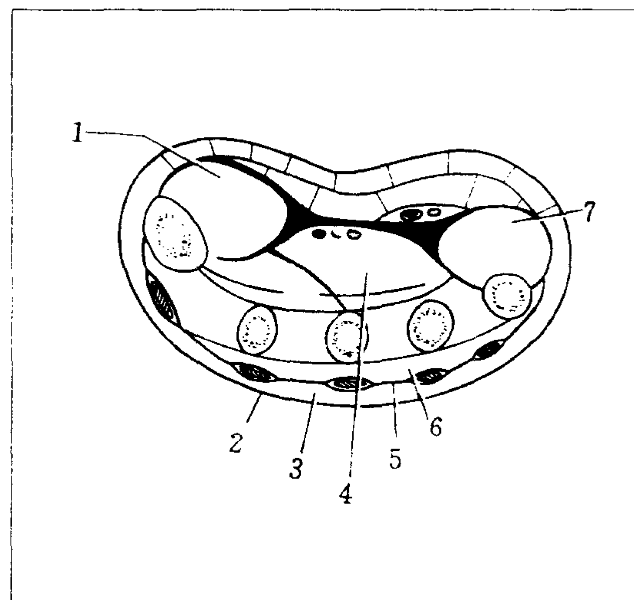


图 13-1-10 手筋膜间隙

1—鱼际间隙；2—皮肤；3—皮下间隙；4—掌中间隙；5—深筋膜；6—腱膜下间隙；7—小鱼际间隙

13.1.3.1.9 腕掌侧动脉网、掌深弓及尺神经深支

（1）腕掌侧动脉网：位于旋前方肌远侧缘，屈肌腱鞘和腕掌侧深筋膜之间。由桡动脉、尺动脉和骨间掌侧动脉的分支，以及掌深弓发的数个返支吻合形成。主要供应桡骨下端和腕骨，当腕横弓断裂时，可损伤此动脉网（图 13-1-11）。

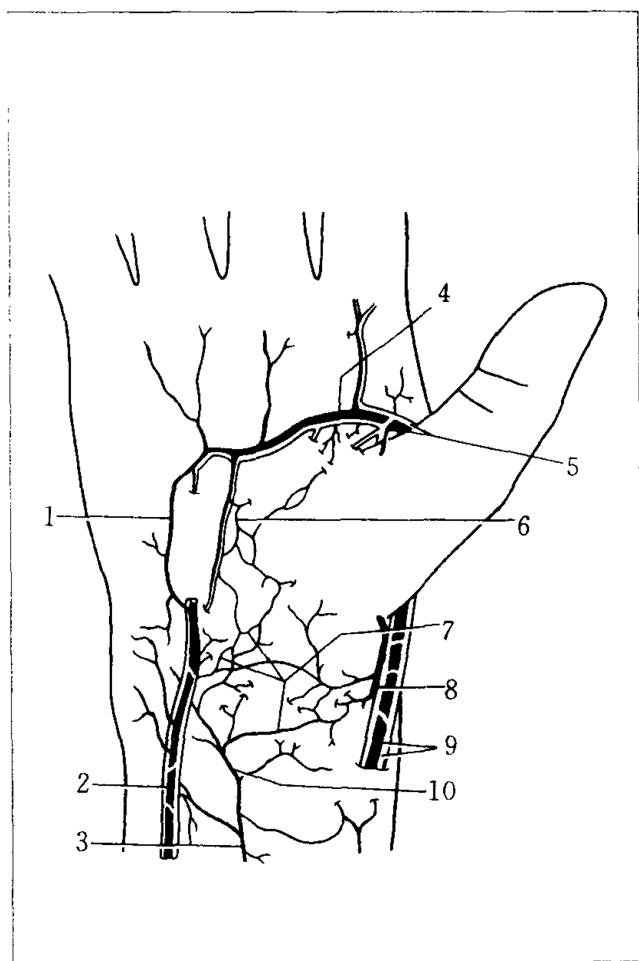


图 13-1-11 腕掌侧动脉网

1—深支；2—尺动脉；3—骨间前动脉；4—掌深弓；5—桡动静脉；6—掌侧支；7—腕掌侧网；8—腕掌侧支；9—桡动、静脉；10—腕掌侧支

(2)掌深弓：由桡动脉终支与尺动脉掌深支吻合而成。桡动脉行至第1掌骨间隙近侧端，穿过第1骨间背侧肌两头之间，在此处发拇主要动脉，终支在拇收肌深面向尺侧横行，跨过第2掌骨及骨间肌前面，从拇收肌横头与斜头之间至肌前面，继而跨第3、4骨间肌的近端，在第5掌骨底附近与尺动脉深支吻合，掌深弓比掌浅弓约高1～2cm。桡动脉终支外径为2.4mm，尺动脉深支为1.3mm。掌深弓有两条静脉伴行，外径稍小于动脉。

(3)掌深弓的分支：掌深弓的近侧发数支外径在1.0mm以下的返支和穿支，参加腕掌侧和腕背侧动脉网的形成。弓的远侧发4～7支掌心动脉，其中第1、2、3掌心动脉最为恒定，径粗分别为1.5、1.3、和1.3mm。第1、2掌心动脉分别贴相应掌骨的尺侧和掌侧走行，第3掌心动脉靠拇收肌起点的桡侧走行，掌心动脉的末端与相应指掌侧总动脉末端汇合。其余掌心动脉不恒定，管径较小，在1.0mm以下。掌深弓的组成较恒定，由桡动脉终支与尺动脉深支构成完全(弓)型，占94.7%，不完全型(掌深弓不完整)，占5%，尺动脉型(此型掌深弓由粗大的尺动脉深支代替)，占0.3%。

(4)尺神经深支：平豌豆骨远侧由尺神经分出，与尺动脉深支伴行，穿过小指展肌与小指短屈肌之间，位于小指短屈肌和小指对掌肌深面，与掌深弓平行位于其近侧，通过拇收肌两头之间，跨过掌深弓而至其远侧，终于第一骨间背侧肌。尺神经深支沿途发出支配小鱼际肌、第3、4蚓状肌、拇收肌和所有骨间肌。亦分支至第2～4掌指关节和腕骨间关节。

13.1.3.2 手背部

13.1.3.2.1 表面解剖

(1)骨性标志：腕背部可触及桡骨背侧结节，又称Lister结节(是手外科手术中的一个骨性标志)以及桡骨茎突和尺骨茎突。

(2)解剖学鼻烟壶(窝)：其桡侧界为拇长展肌和拇短伸肌腱，尺侧界为拇长伸肌腱。三角的近侧为桡骨茎突，远侧为第一掌骨底，窝底为舟骨和大多角骨。

窝中的主要结构有桡动脉末段及其分支，桡神经浅支及头静脉始端(图13-1-12)。

(2)肌性标志：伸指肌腱隔皮可见。当拇指内收时，第1骨间背侧肌隆起，其近侧端为桡动脉入手掌处。

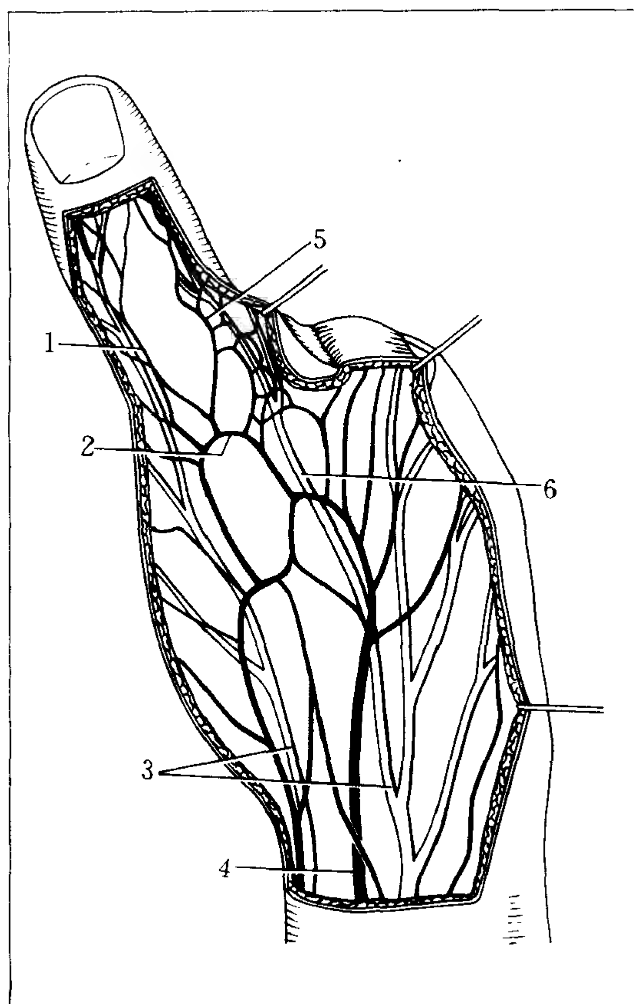


图 13-1-12 鼻烟窝浅层结构

1—桡侧指背静脉；2—静脉弓；3—桡神经浅支；4—头静脉；5—尺侧指背静脉；6—指背神经

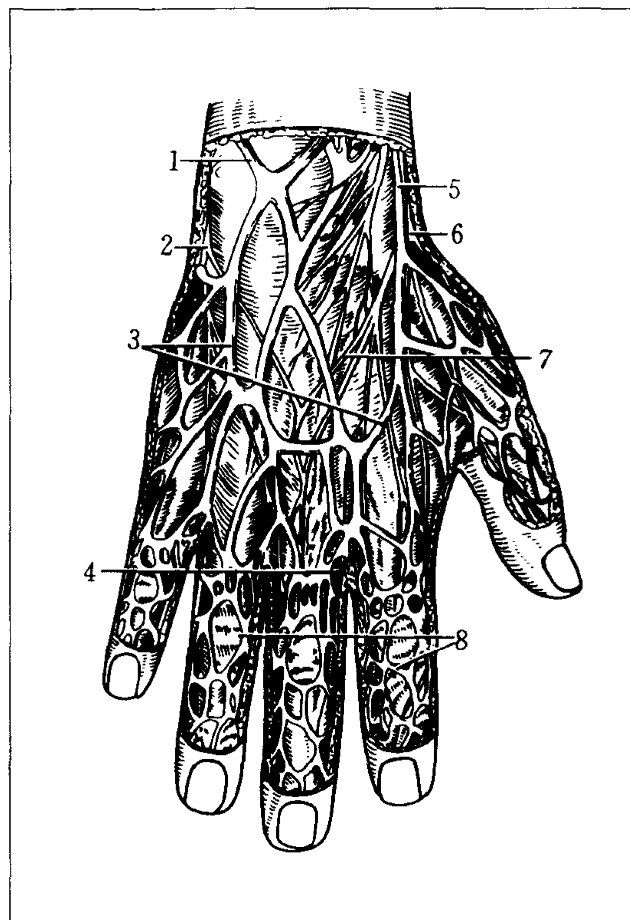


图 13-1-13 手背部浅层结构示意图

1—贵要静脉；2—尺神经手背支；3—手背静脉网；4—指背神经；5—头静脉；6—桡神经浅支；7—交通支；8—指背静脉

13.1.3.2.2 浅层结构

（1）皮肤：手背皮肤薄而柔软，有毛和皮脂腺，皮肤富有弹性等特点，以适应手的抓、握动作。因此，握拳或抓物时，皮肤紧张，伸指时，也不会过于松弛。

（2）浅筋膜皮下组织：手背浅筋膜薄而松弛，移动度较大。浅筋膜中有浅静脉、浅淋巴管和皮神经。

（3）浅静脉：手背浅静脉非常丰富，吻合成手背静脉网，收纳手指及手指浅、深部的静脉血。手掌面的静脉经手掌内、外侧缘及通过指蹼处汇入背侧。手背静脉网的内、外侧、分别与小指和拇指的静脉汇合成贵要静脉和头静脉的起端（图 13-1-13）。

（4）皮神经 手背皮神经有桡神经浅支和尺神经手背支，每支分为 5 条指背神经，分布于手背桡、尺侧半及两个半手指背侧皮肤。两神经支之间有交通支，重叠分布。

13.1.3.2.3 深层结构

（1）深筋膜：手背深筋膜较薄，可分为浅、深两层。两层之间有伸肌腱及腱鞘通过。

（2）伸肌支持带：又名腕背侧韧带，两侧附于桡、尺骨茎突和腕骨，由腕背深筋膜增厚形成。由其深面发出 5 个间隔，附于桡、尺骨远端背面，形成 6 个骨性纤维管道，有前臂九条伸肌腱及其腱鞘通过。由桡侧至尺侧依次为：①拇长展肌与拇短伸肌腱 拇长展肌腱走向掌侧，止于第 1 掌骨底前外侧。拇短伸肌腱止于拇指近节指骨底背面；②桡侧腕长、短

伸肌腱 出管后分别止于第2、3掌骨底背面；③拇长伸肌腱 越过桡侧腕长、短伸肌腱浅面，向外斜行止于拇指末节指骨底背面；④指伸肌与示指伸肌腱 示指伸肌腱在腕背位于指伸肌腱深面，在手背部位于指伸肌腱尺侧，至伸肌腱扩张部与之联合。指伸肌腱在前臂下部已分成4条肌腱，在伸肌支持带远侧即分开，经掌骨和骨间肌背面，分别至尺侧四指；⑤小指伸肌腱 在手背分为两条，桡侧的一条为指伸肌至小指的肌腱，尺侧的一条单独下行，参加伸肌腱的扩张部；⑥尺侧腕伸肌腱，止于第5掌骨底尺侧(图13-1-14)。手背筋膜深层，覆盖第2～3掌骨及第2～4骨间背侧肌表面。它在掌骨近端以纤维隔与手背腱膜相结合；远端在指蹼处，两层筋膜彼此结合(图13-1-15)。因此，手背浅筋膜、手背腱膜和手背深筋膜深层(骨间背侧筋膜)，三层之间形成两个筋膜间隙；即手背皮下间隙和腱膜下间隙。二者常彼此交通，感染时，可互相扩散，使整个手背肿胀。

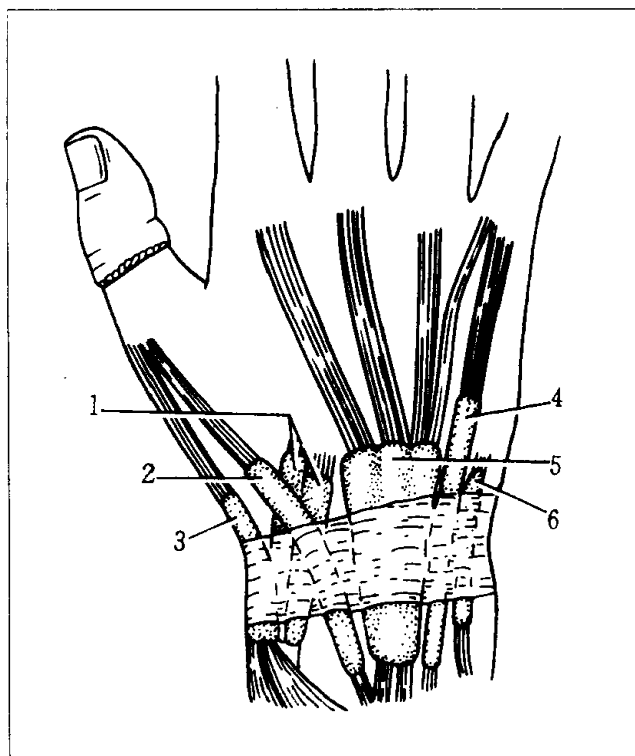


图13-1-14 伸肌腱及腱鞘

1—桡侧腕长，短肌腱鞘；2—拇长伸肌腱鞘；3—拇长展肌和拇短伸肌腱鞘；4—小指伸肌腱鞘；5—指伸肌和示指伸肌腱鞘；6—尺侧腕伸肌腱鞘

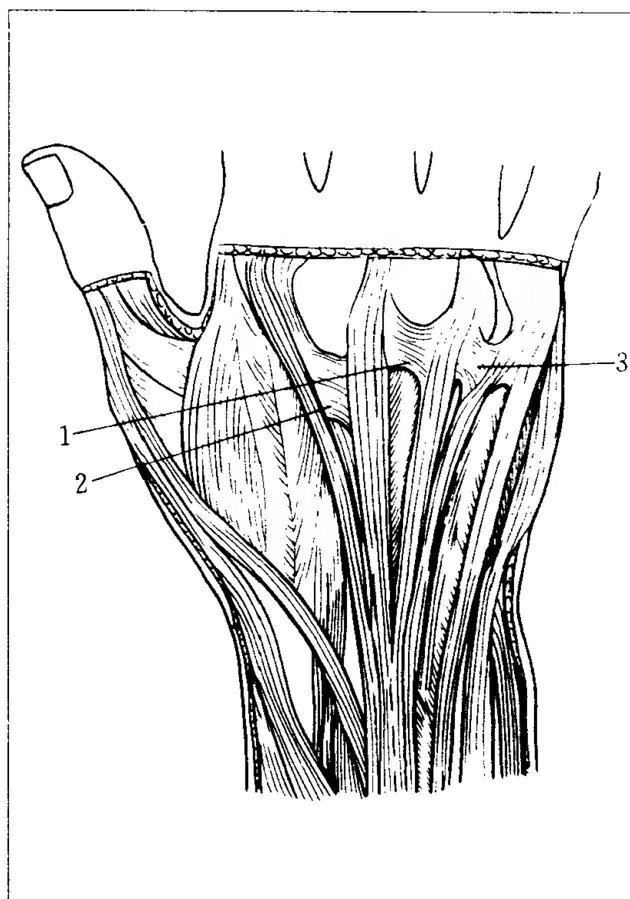


图13-1-15 手背腱间结合纤维方向

1—横行腱束；2—斜行腱束；3—腱间联合

13.1.3.2.4 动 脉

(1)手背部的血供主要来自腕背网。腕背网主要由桡动脉腕背支、尺动脉腕背支、骨间掌侧动脉腕背支以掌深弓发出的穿支等吻合构成，位于腕背部伸肌腱深面和骨间背侧肌之间，由网的远侧发第2～4掌背动脉(图13-1-16)。

(2)桡动脉：桡动脉腕背段在桡骨茎突水平上、下逐渐弯向外，从拇长展肌和拇短伸肌腱深面进入鼻烟窝，在该窝出现点至进入第一骨间背侧肌两头之间的长度为5.3mm，外径为3.0mm，有两条伴行静脉，外径为1.5和1.3mm。桡动脉在鼻烟窝一段恒定地发出3支动脉(图13-1-17)。①拇指桡侧指背动脉，在拇短伸肌腱深面桡侧发出，外径约0.5～1.0mm；②腕背支，有1～2支，1支的占

69%;2 支的占 31%。该支起自桡动脉腕背段的起始端,起点距桡骨茎突约 1cm.起始后经桡侧腕长、短伸肌腱及拇长伸肌腱深面向尺侧横行,在指伸肌腱与骨间掌侧动脉腕背支和尺动脉腕背支吻合。桡动脉腕背支长 4.5cm,外径 1.1mm,伴行静脉多为 2 条,外径为 0.9 和 0.8mm。③第一掌背动脉由桡动脉腕背段在穿第一骨间背侧肌两头之前恒定发出,起点外径约 1.0mm,沿第一骨间背侧肌背面走行,分为 2～3 支,其中至拇指尺侧背的动脉和示指桡侧的动脉较恒定。

(3)尺动脉腕背支:较细小,外径在 0.5～1.0mm,由尺动脉在腕部发出后绕过腕部尺侧至手背参加腕背网的形成,尚发至小指尺侧的指背动脉。

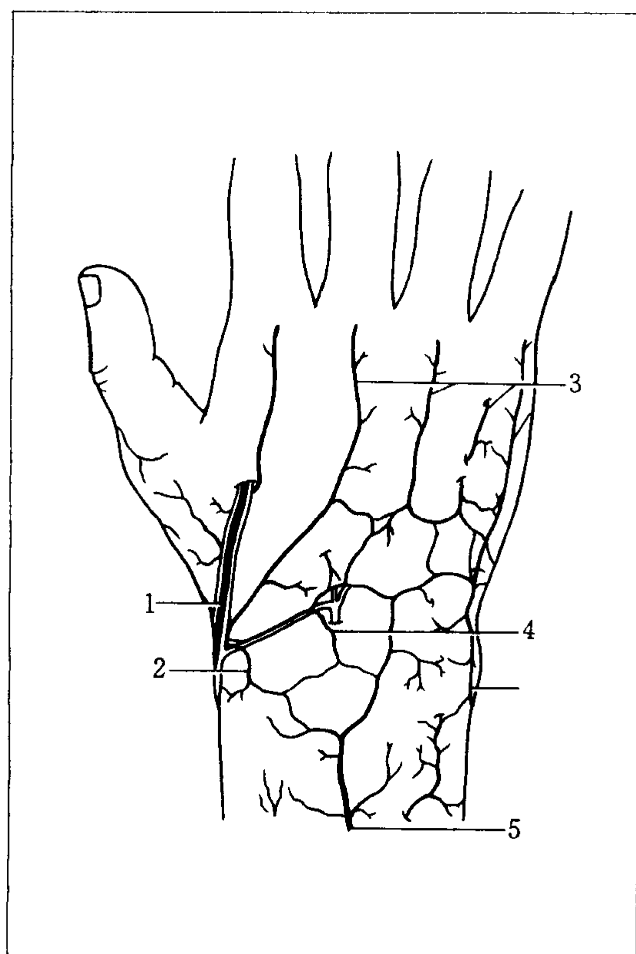


图 13-1-16 腕背网示意图

1—桡动静脉;2—腕背支;3—掌背动脉;4—腕背网;5—骨间前动脉背侧支

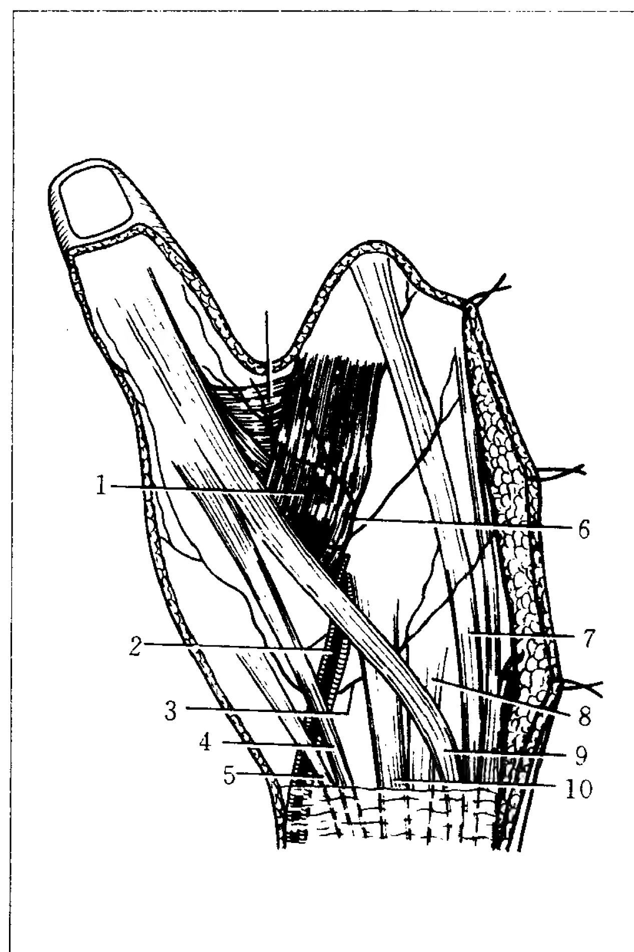


图 13-1-17 桡动脉在腕背的走行和分支

1—第一骨间背侧肌;2—桡动静脉;3—腕背支;4—拇短伸肌腱;5—拇长展肌腱;6—第一掌背动脉;7—示指伸肌腱;8—桡侧腕短伸肌腱;9—拇长伸肌腱;10—桡侧腕长伸肌腱

(4)骨间掌侧动脉腕背支:在伸肌支持带近侧缘穿前臂骨间膜至手背参与腕背网的组成,穿出处外径为 1.4mm,多有 2 条伴行静脉,外径稍小于动脉(图 13-1-18)。

(5)第 2～4 掌背动脉:多由腕背网的远侧发出,第 2 掌背动脉有 30%为桡动脉腕背支降支的延续;4%为骨间掌侧动脉腕背支的延续,上述来源的第 2 掌背动脉外径为 1.4mm,长为 4.5～7.0cm。发自腕背网的第 2、3、4 掌背动脉外径较细,分别为 0.9、0.8 和 0.6mm,上述掌背动脉分别在相应骨间背侧肌浅面下行,接受掌深弓穿支,在掌骨头平面分为两条指背动脉,分布于近节指背面。

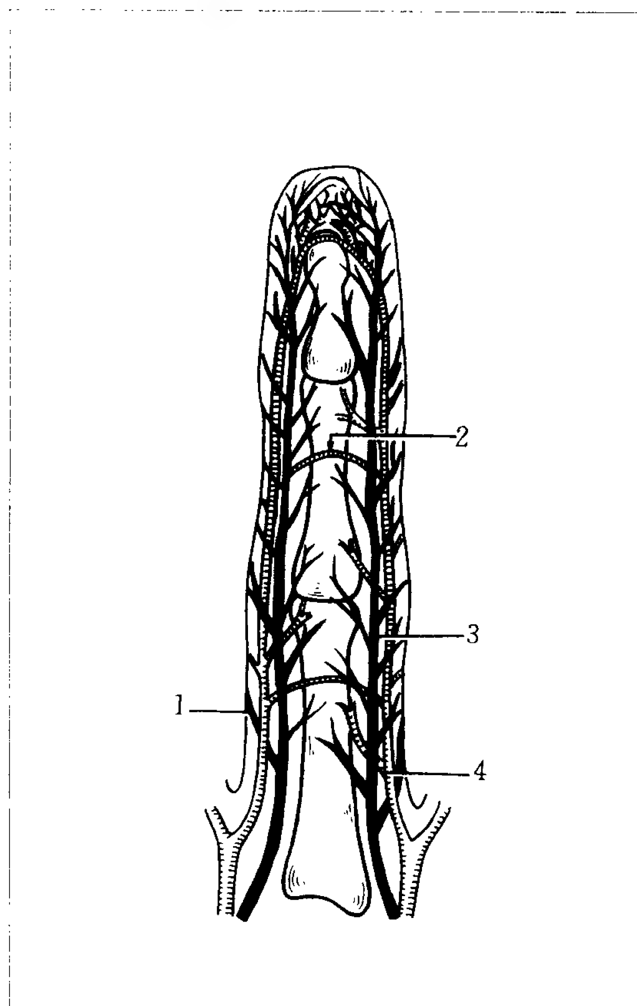


图 13-1-18 手指掌侧血管神经束

1—指掌侧固有神经背侧支；2—指掌侧动脉弓；
3—指掌侧固有神经；4—指掌侧固有动脉

(6)手部动脉的整体构筑：手掌部和背部的动脉排列为3个主要层次：①手掌浅层动脉，主要由掌浅弓及若干分支血管构成；②手掌深层动脉，包括掌深弓及其分支；③手背动脉，由腕背网的分支和掌背动脉构成。上述3个层次动脉间，有多方位的，层次交错的吻合支，这些吻合可分为边缘吻合组和中央吻合组。手掌的桡侧缘和尺侧缘，是最暴露和易于受压的部位，此处缺乏较粗大的动脉分布。丰富的边缘吻合支，对维持手掌桡、尺侧边缘部组织的血供有意义。桡、尺侧深层吻合支是拇指桡侧指背和小指尺侧指背血液供应的重要补充来源。中央吻合组位于手掌中部。直接交通支连接浅、深弓，在掌浅弓不完整的情况下，是沟通手掌部桡、尺侧间的重要吻合支。间接交通支是浅、深层动脉间的侧副通道，具有调节浅、深层动脉间的血流，保障手指血供的作用。掌、背侧之间的穿支均位于掌骨间隙和指蹼间隙中，不易受到压迫，是沟通掌侧和背侧动脉的主要吻合通道。

在手部动脉整体构筑中，掌深层动脉在3个血管层次中居中间联系位置，与浅层和背侧动脉间均形成丰富的吻合，并且是构成手背血供的较主要来源。在形成桡、尺动脉间的吻合通道方面，浅弓和深弓两者相比，浅弓位置表浅，易受压迫；深弓位置深在，不易受压；深弓较浅弓恒定；从管径来看，浅弓的吻合支多较细，深弓则较粗大。综上所述，掌深弓应是连接桡、尺动脉的主要吻合通道。这些结构方面的特点，使掌深层动脉，尤以掌深弓，对整个手部动脉侧支循环的调节，起着重要的枢纽作用。

13.1.3.3 手指部

13.1.3.3.1 浅层结构

(1)皮肤：手指掌面的皮肤较厚，富有汗腺，但无毛和皮脂腺，活动度很小。指掌侧皮纹有三条：近侧纹适对近节指骨的中部；中、远纹与近侧指间关节和远侧指间关节相当。指纹的两端是指掌侧与背侧的分界线，背面的皮肤较薄，含有皮脂腺，活动度较大，近节指生长指毛。在指腹处，神经末稍特别丰富。

(2)浅筋膜皮下组织：手指部皮下组织含有少量脂肪，被伸入其间的纤维隔所分隔。纤维隔大部分由皮肤乳头层垂直伸向屈肌腱鞘及骨膜。因此，掌侧皮肤较固定。在指横纹处无皮下组织，皮肤直接与腱鞘相连，因而此处刺伤感染时，常导致腱鞘炎。手背侧皮下组织疏松，几乎不含脂肪。

手指皮下组织聚集形成的纤维隔，分别由指骨的内、外侧伸向皮肤，称为皮肤韧带。每一指骨的一侧均有掌侧和背侧皮肤韧带。指固有血管神经即走在两韧带之间。

13.1.3.3.2 手指的血管和神经

(1)手指的动脉：每指均有4条，即2条指掌侧固有动脉和2条指背动脉，分别与同名神经伴行，形成指掌侧血管神经束和指背侧血管神经束。

(2)指掌侧血管神经束：指掌侧总动脉在掌骨头平面分为两条指掌侧固有动脉，指掌侧总神经分为两条指掌侧固有神经的平面在动脉分叉平面近侧约1～1.5cm(即相当于远侧掌横纹)处。分支后的指掌侧固有神经与指掌侧固有动脉约呈30°角向远端走行，至掌指关节平面，动脉和神经相伴行，组成血管神经束，沿屈指肌腱两侧行向远端。指掌侧固有动脉和神经的位置及排列关系很恒定，以各指中轴为准，在近节和中节指，神经位于动脉内侧。指固有神经沿途发许多分支分布于指掌侧及侧面，在近节指骨近端约1.0cm处恒定地发一横径约1.0～1.2mm背侧支，该支斜行越过动脉浅面走向近侧指间关节背面，支配中、远节指背侧皮肤。指固有动脉向掌侧发出分支与对侧的相应分支吻合形成指掌侧弓，向背侧发出数支穿动脉和关节支，分布于指背和各指间关节。在末节指，指固有动脉主干逐渐走向内侧并与对侧动脉吻合，形成指端血管网；在甲床与远侧指间关节之间的中点恒定地发一约0.5mm左右的横行吻合支，与对侧同名支吻合形成指背动脉弓，由弓的远侧发出数小支至甲床；指固有神经则经指固有动脉浅面行向外侧，分成若干细支，终于末端指腹内。各指的血管神经在不同平面外径见下表。

表13-1-1 指掌侧血管神经外直径测量法

测量部位	名称	拇指		示指		中指		环指		小指	
		桡侧	尺侧	桡侧	尺侧	桡侧	尺侧	桡侧	尺侧	桡侧	尺侧
掌指	动脉	1.2	1.5	1.4	1.6	1.5	1.7	1.6	1.4	1.6	1.1
关节	神经	1.5	1.8	2.1	1.5	1.7	1.6	1.5	1.5	1.4	1.5
近侧指	动脉	1.0	1.3	1.2	1.5	1.2	1.4	1.3	1.1	1.3	0.8
间关节	神经	1.4	1.4	1.3	1.3	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2	1.1
甲根部	动脉	0.8	1.0	0.9	1.1	0.8	1.0	0.9	0.8	0.8	0.5

从表可以看出指掌侧固有动脉在手指不同平面的管径也有一定的规律性，即拇指示指中指尺侧固有动脉较相应对侧动脉要粗，而环指和小指则是桡侧的较粗，在断指再植时，可循此规律吻接优势侧血管。

(3)指背侧血管神经束：手指背侧的血管神经束变异较大。拇指桡侧指背动脉来自桡动脉鼻烟窝段的分支，外径约0.5mm，尺侧

指背动脉来自第1掌背动脉，外径约0.8mm，相应指背神经横径分别为1.1和1.3mm，两者在拇指近端相伴行，在拇指远侧端神经则与发自拇指掌侧固有动脉的穿支相伴行。小指背侧的血管神经束与拇指类似，桡侧和尺侧指背动脉外径分别为0.4和0.4mm，相应指背神经横径为0.8和0.9mm。

食指、中指和环指桡侧半指背血管神经约有90%仅分布至第1节指近侧半或达近侧指间关节背面，分布至末节指的极少。上述三指背侧大部分区域主要由指掌侧固有神经背侧支分布，以及与其相伴行的指掌侧固有动脉的分支供应。因此，指背侧损伤时，除拇指和小指应注意修复指背神经外，其余三指应以修复指掌侧固有神经背侧支为主(图13-1-19)。

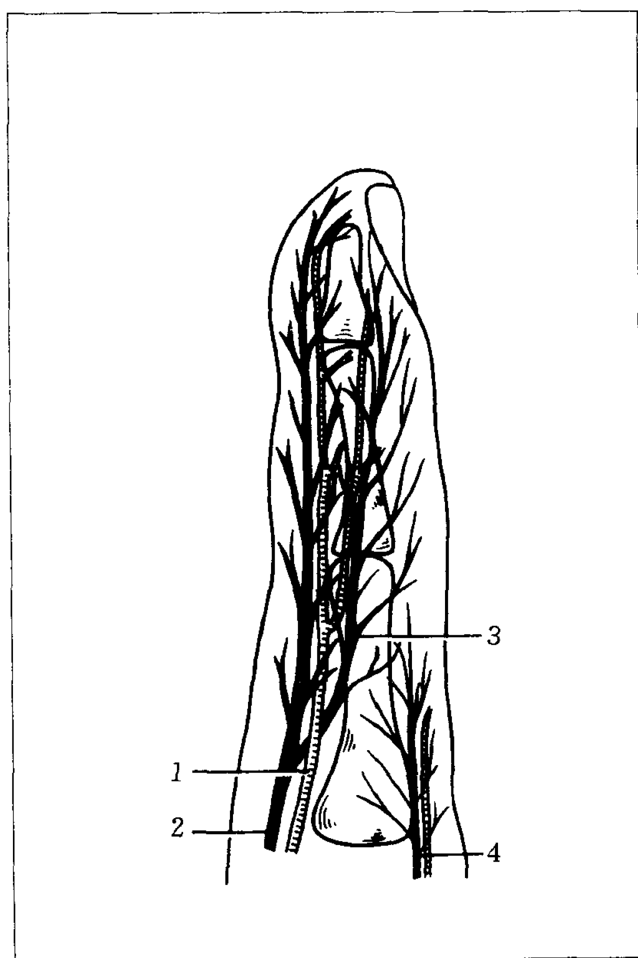


图13-1-19 指背侧的血管神经分布示意图

1—指掌侧固有动脉；2—指掌侧固有神经；3—指背侧血管神经束；4—背侧支

(4)手指的静脉：手指的静脉与身体其他部位相似，可分为浅静脉和深静脉。

指掌侧浅静脉纤细，起自指腹静脉网，互相吻合形成3～4条较大的静脉走向近侧，沿途相吻合成网，并沿途有支经指两侧走向指背，在指蹼处相邻的浅静脉汇合成小头静脉，汇入指背静脉。

指背浅静脉在甲下及指尖部形成静脉网，自甲床两侧的边缘起始，外径约0.3～0.4mm，沿皱襞向指背正中靠拢，约在远侧指间关节12点处会合，外径约0.5～0.6mm。在中节指中部纵行的静脉又互相吻合成网，在靠近近侧指间关节处又趋分散，跨过关节处浅静脉形成4～6条，互相平行的静脉，外径约0.8～1.0mm，至近侧指间关节处，浅静脉又互相吻合，形成1～3层静脉，其中以单弓多见，占74%，外径1.0mm。拇指背面的浅静脉不形成弓，外径较其它指稍大，约1.8mm。

指背浅静脉有以下规律性：中指背侧的静脉，基本位于正中，其它各指的静脉，有偏离中线的倾向，示指和拇指的静脉偏向桡侧，环指和小指偏向尺侧。在掌指关节处，尺侧4指的静脉多位于2、10点处。断指再植吻合静脉时，可在上述两处寻找指背静脉。

(5)手指的深静脉：指掌侧固有静脉与同名动脉伴行，主要起于肌腱与骨纤维鞘的小动脉伴行静脉，多为一条，纤细，伴动脉迂曲行走，汇入指掌侧总静脉，与指背静脉有许多交通支。指背深静脉与指背动脉伴行，起于掌指关节囊附近，汇入掌背动脉的伴行静脉。

手指的静脉是由深至浅、由掌侧到背侧，最后汇入手背静脉网。在手掌背侧，相邻指的指静脉互相吻合形成4条掌背静脉，掌背静脉在掌骨头处互相吻合形成手背静脉网。

(6)静脉瓣：手指静脉有较多的静脉瓣，多为双瓣，尤以浅、深静脉交通支上瓣较多。其分布特点是：指背浅静脉瓣多集中在近节指中部，占73%，中节指较少，末节最少，背

侧多于掌侧。

(7)手指的淋巴管:手指皮肤及浅筋膜内有丰富的毛细淋巴管网,由网形成小淋巴管。淋巴回流与静脉相似,向手指背侧集中,每指形成 1～2 条输出淋巴管,在指蹼处转向手背与浅静脉伴行。

13.1.3.3.3 深层结构

(1)指浅、深屈肌腱的附着:指浅屈肌腱在近节指骨处覆盖并包绕指深屈肌腱,在近节指中部,指浅屈肌腱变扁分成两股,形成腱裂孔,容深肌腱穿过,此段称指浅屈肌带,前行位于指深屈肌腱两侧并转至其深面,至近侧指间关节平面再行交叉,分别称为桡侧分裂带和尺侧分裂带。两侧的分裂带又分成交叉带和未交叉带两个纤维束。两侧的交叉带在近侧指间关节平面形成腱交叉,前行少许止于中节指骨底。指深层肌腱穿过指浅屈肌腱裂孔后,开始变宽在末节指骨底形成广泛的止点,或平行分成两股止于末节指骨。

指浅、深屈肌腱交接处及肌腱抵止处,均有短腱纽和长腱纽,至腱的血管均通过腱纽进入(图 13-1-20)。

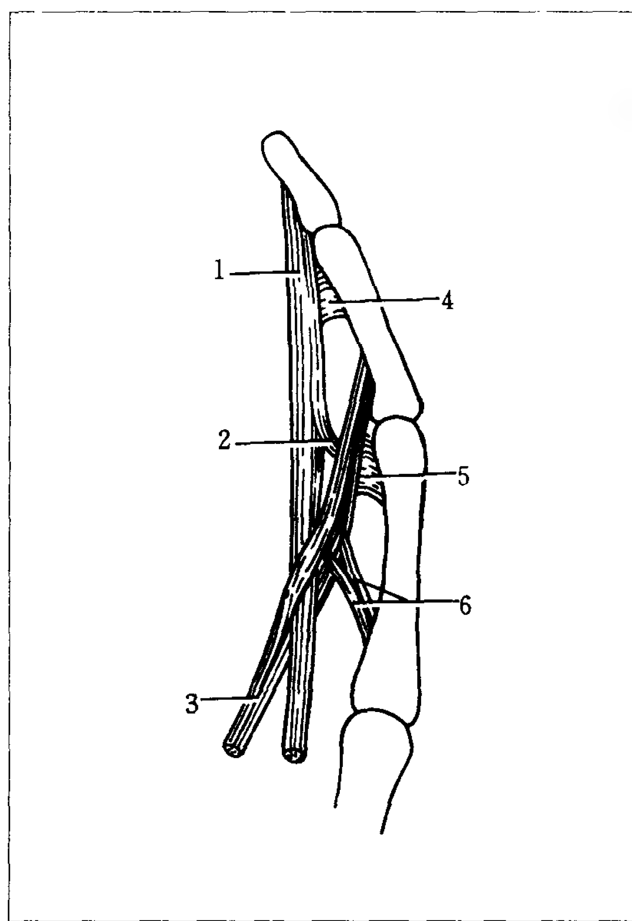


图 13-1-20 指屈肌腱抵止示意图

1—指深屈肌腱;2—长腱纽;3—指浅屈肌腱;4—短腱纽;5—短腱纽;6—长腱纽

(2)伸肌腱:扩张部在近侧与掌指关节囊及侧副韧带相连,也与近节指骨背面相连,这样的连结在功能上有重要意义。一是可使近节指骨有背伸作用;二是可稳定掌指关节,使蚓状肌和骨间肌发挥作用,而使中节和末节指背伸。向远侧伸肌腱分成三个小腱束,即中间腱束和两则小腱束(图 13-1-21)。中间腱束止于中节指骨底和关节囊,可伸近侧指间关节。两则小腱束间有横行纤维相交叉,并与中间腱束连成一股,止于末节指骨底背侧(图 13-1-21)。

由于伸肌的上述结构特点,在手指屈曲时,可维持两侧小腱束不致向掌侧滑脱有重要意义。因此,中间腱束断裂而小腱束完整时,则表现为近侧指间关节丧失主动伸能力,而远侧指间关节仍能伸。中间腱束和两则小腱束均断裂时,则近、远侧指间关节均失去伸的能力,并呈屈曲现象;一侧的腱束断裂,虽然近、远侧指间关节伸无明显障碍,但如损伤部位在两侧束汇合后的伸肌腱,则手指末节出现"锤形指"畸形,即远侧指间关节不能伸,近侧指间关节呈过伸现象。

(3)拇指伸肌腱:拇长伸肌腱越过桡侧腕长短伸肌腱浅面,桡骨远端背侧结节向腕背斜向桡侧,形成鼻烟窝内侧界,在第一掌骨和掌指关节处位于尺侧,并在掌骨头附近,与其他指伸肌腱一样,形成伸肌腱扩张部。拇短伸肌腱位于桡侧,越过掌指关节分成浅、深两束。深束纤维止于近侧指骨底中部,浅束纤维则继续前行,形成伸肌腱扩张部的桡侧部分,与拇长伸肌腱共同止于末节指骨底。

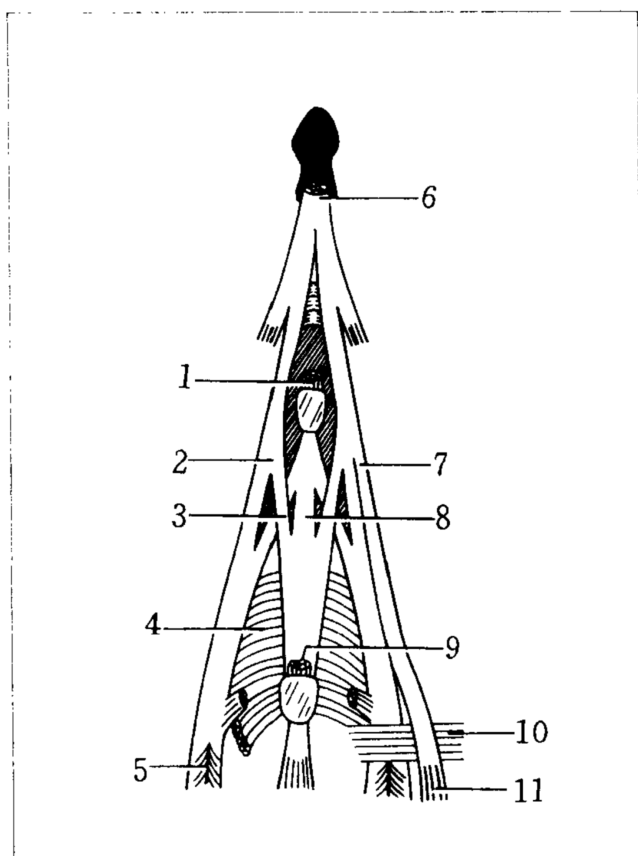


图 13-1-21 伸肌腱抵止示意图

1—中间腱于中节指骨的抵止;2—外侧腱;3—外侧束;4—腱帽;5—骨间肌;6—终腱;7—蚓状肌腱;8—中间束;9—指伸肌腱于近节指骨的抵止;10—掌深横韧带;11—蚓状肌

拇指伸肌腱帽在桡侧有拇短屈肌腱止,尺侧有拇收肌腱止。这些来自鱼际肌的腱束在伸肌扩张部的近端,直接越过拇长、短伸肌腱,然后斜向远侧。由于拇指伸肌均由桡神经支配,因此,当桡神经麻痹或拇长伸肌腱损伤,由于鱼际肌的作用,仍能伸指间关节,但力量明显减弱。

13.2 断肢再植术

Replantation of the Severed Limbs

上海市第六人民医院,自陈中伟等(1963.1)第一例断肢再植成功以来,统计到1976年6月,共再植各种平面肢体190例,存活率为83.2%。年龄最大为74岁,最小为42d。王成琪(1991)报道,从1966～1989年共再植断肢155例,成功率为92.3%。其中一例小儿(3岁8个月)双上臂完全断离再植成功(1973.3),是为罕见的病例。另外下肢移位再植成功已有数例报道,上肢移位再植和小腿段移植于前臂间再植已有成功报道。显然目前断肢再植技术在我国已达到较高的水平,积累了较为丰富的经验。

【适应证】

再植手术的适应证受时间、年龄、病人的要求以及技术条件等因素限制。因此,在再植手术适应证原则下,必须考虑上述因素制定手术方案。目前公认的适应证有以下几项。

(1)病人全身情况:断肢病人的全身情况允许时应积极实施再植手术。必须在生命得到保证的情况下,才考虑肢体再植,否则应当放弃再植手术。

(2)肢体局部情况:再植后的肢体应能够恢复一定的功能。因此,对断离的肢体局部情况应当详细检查,正确地判断。①压轧、撕裂性断离的肢体常有较长段的毁损。在上肢,如果近、远侧的肢体较完整,可以在清创时切除毁损段,缩短肢体进行再植,仍能恢复上肢一定的功能;②整个上臂已损伤破坏无法保留,将较完整的前臂移植于肩部,虽然肢体短缩较多,外形欠佳,但可恢复手的抓握,捏挟等功能,对病人的生活仍有帮助;③前臂的损伤,如果缩短在10cm以内,进行再植仍可恢复手的相当部分的功能,超过10cm以上的短缩,不但肢体外形不对称,由于肌肉缺损太多,再植后的手指活动度大减,是否再植应慎重考虑;④抽拉撕脱性断肢,如果神经修复后可以恢复一定的功能,肌肉缺损不严重,皮肤缺损可用带蒂或游离皮瓣移植进行修复,骨关节适当缩短,血管缺损可以行血管移植试行再植;⑤双上肢断离,不论成人或小儿,只要全身情况允许,断离的肢体较完整,应组织人员,争取时间两侧同时再植;如果一侧肢体

近侧端较好，而远侧段已破坏严重不能再植，可将另一侧近侧肢体破坏较严重失去再植条件，而远侧段较好的肢体移位再植，也可以恢复一个肢体的部分功能；⑥下肢断离，清创缩短5～8cm以内者，适宜再植，一般认为短缩最好不超过10cm，过多的缩短行走不如装带假肢。但是如果膝、踝关节完整，尽管短缩超过10cm以上者也可以再植，保留完整的膝、踝关节功能，装带短型假肢，亦比笨重的整腿假肢方便。如果两个下肢均断离，一侧肢体远侧段严重破坏，失去再植条件，而另一侧近侧断段破坏严重，可将其移位再植，也能保留一个肢体的功能，另一侧装假肢。目前国内报道此类病例约10余例，均恢复了一个肢体的功能。

(3)再植的时限：肢体缺血超过6～8h，尤其是肌肉组织，即可发生不可逆性变性坏死，再植后不但不易成活，还可能引起机体"中毒"而危及生命，如果在腕部、踝部以远的断离，肌肉组织较少，再植时限可以适当的放宽些。

如果断离的肢体在1～2h内放入冰箱、冰柜、冰瓶等在2～4℃条件下冷藏，时间可以适当延长，但也不能超过24h，一般在10～15h内，还可以试行再植。

冬季室外温度较低，多在0℃上下，再植时限也可以适当的延长至10h以上。但是缺血时间较长的肢体，尽管是经冷藏处理，再植术后必须严密观察病人全身情况的变化，尤其是尿量和血生化检查的情况，出现"中毒"现象应迅速采取措施，以防危及生命。

【禁忌证】

(1)全身情况不佳，不能耐受长时间再植手术者。

(2)对于肌肉丰富的较大肢体的断离，例如，前臂中、上段断离，上臂断离，大腿部，小腿中、上段断离等，均有较丰富的肌肉组织。在常温下，缺血(估计再植时间在内)若是超过6～8h，一般不予再植。

(3)肢体再植后无法恢复其功能者如果神经是从臂丛近根部断裂，或从椎间孔处抽断，或是肌肉内抽断，几条主要的神经不能进行修复者，即使断离的肢体较完整，再植后也无法恢复功能，应放弃再植。另外，断离肢体的肌肉大部分损坏，再植后的肢体没有动力，亦要慎重考虑是否再植。

(4)单侧下肢断离，再植后过分短缩者(超过10cm以上)。

(5)肢体主要血管到各肌群的肌支血管断裂，肌肉分散，不能再植者。

(6)医院技术水平不能胜任再植者，不应勉强进行再植手术。

【术前准备】

因为断离的肢体不允许过长时间的缺血，力争在最短的时间内重建血液循环、减轻肢体由于缺血缺氧所引起的损坏。因此，要求分秒必争做好手术前的充分的准备。

(1)迅速地对病人进行全身和断肢局部的详细检查，决定是否进行再植。

(2)迅速进行静脉输液，配血，纠正休克。

(3)立即通知手术室，做好手术房间，麻醉、手术显微镜和器械的准备。

(4)根据断离肢体的部位，估计需要输血量。

(5)拍照必要的X线片。

(6)做好摄影、录像准备。

(7)插放无菌尿管留置，在术中持续开放，避免尿液潴留。

【麻醉与体位】

四肢断离再植手术采取平仰位较为方便，个别手术时间过长，可以轮换将一侧肩、臀部垫高，使身体倾斜15°～30°位，使病人得到休息，减轻局部压迫。

四肢的再植手术常用阻滞麻醉，可使血管扩张，血流增加，有利于组织灌注及重新吻合后的血管血流通畅，减少或消除交感神经过度兴奋引起的血管痉挛。

(1)上肢手术可应用臂丛神经阻滞或连

续硬膜外阻滞。

(2)下肢再植麻醉,多选用硬膜外阻滞。

(3)上下肢同时手术,多选用臂丛神经阻滞与硬膜外阻滞。

(4)小儿再植手术的麻醉,可选用基础复合神经阻滞。

(5)全麻:个别病人,如精神过度紧张者,不配合的小儿以及精神失常者需要采用全麻。

(6)稀释血液减低血液粘稠度,防止血管痉挛。循环再通后,静滴低分子右旋糖酐,林格氏液改善血循环,并肌注或静滴罂粟碱50mg扩张血管,防止血栓形成。

(7)术中及时给以抗菌素和纯氧吸入,预防感染和提高血氧饱和度。

(8)合理使用止血带。

(9)术后应给予良好的镇痛,硬膜外腔可保留导管,定时注射麻药,既可以止痛又可以防止血管痉挛。

【手术步骤】

(1)清创术,清创术是断肢再植手术成败的关键,是保证伤口愈合、血管通畅及神经功能恢复的重要措施,还为二期功能重建手术提供了有利的条件。①刷洗:用无菌毛刷蘸肥皂乳将断肢的近、远两段彻底刷洗2～3次,每次刷2～3min,将断端创面向上,用无菌纱布包盖,以免刷洗时进一步污染。离断远侧的肢体,由断端边缘向远侧刷洗直至肢体的末端;断肢的近侧,则由断端边缘向近侧端刷洗,直到距断面15～20cm处。每刷一次用外用无菌水冲洗干净。刷洗之后,将远、近侧断肢放入1∶2000洗必泰液中(1000～2000ml盆中)泡洗2～3min。远侧可将整个断离的肢体放入泡洗,近侧把断端放入液体盆中,用纱布沾水擦洗肢体近侧段,常规用碘酒消毒两侧断肢,铺盖无菌单。②断肢两侧创面清创:要有步骤、有层次地进行,一般先从一点开始,先环形的切除皮缘0.5～1cm,继则切除皮下组织,并注意寻找浅静脉,切除其断端,结扎留长线标记。再切除肌肉、肌腱,找出血管、神经切断,切除断端结扎留线标记,最后咬或锯除骨断端。这样由浅到深逐层的切除,凡是暴露于空气的各种组织的伤断面,均认为已被污染,不论抽出较长的神经、血管、肌腱,还是缩回深处的肌肉断端,均应找出,切除其断端,将肢体的两断端的各层组织的断面,一点也不遗漏的切除一层,变成相对清洁、整齐似刀割伤的断面,然后再将两断端用1∶2000洗必泰液泡洗3min。

(2)骨骼固定:断肢再植手术过程中首先要固定骨骼,方便其他组织的修复,以简单、省时、牢固为宜。根据不同的部位,常用的方法有①螺钉固定:将骨骼两断端截成Z形,用1～2枚螺钉固定较为简单、省时、牢固,断端接触面大容易愈合等优点,适用于肱骨、股骨等(图1);②髓内针固定:适用于股骨、肱

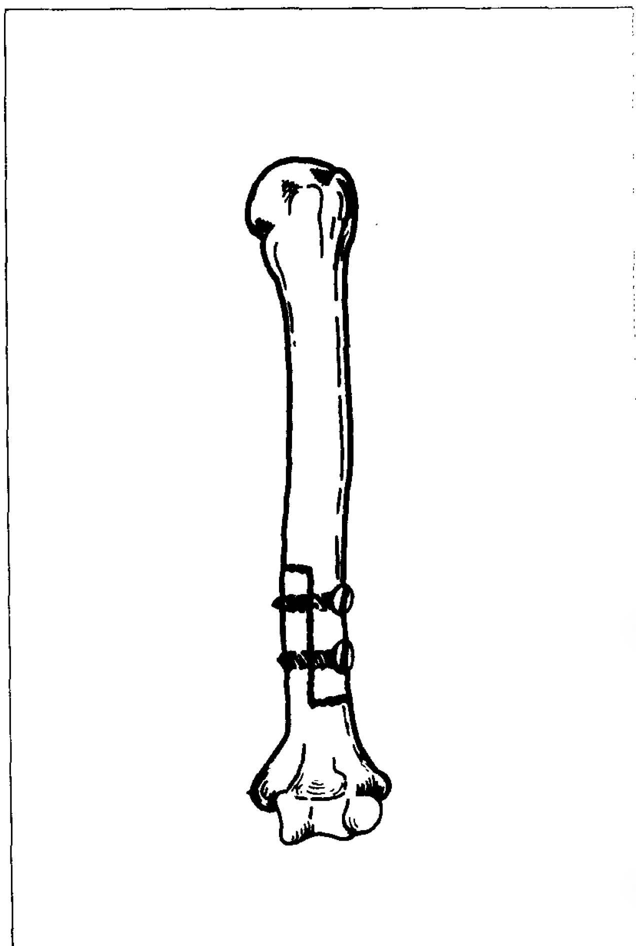


图 1

骨，以及尺、桡骨和股骨。选用适合的梅花型髓内针或斯氏针插入髓腔内或交叉固定，但必须有良好的外固定；③钢板螺钉固定：适用于尺、桡、胫骨以及肱骨和股骨。固定较稳固，但较费时间；④钢丝或碳素纤维绳固定：适用于掌骨、跖骨等；⑤骨圆针固定：对于腕掌部、踝跖部以及尺、桡骨两处断离，以适宜粗细的骨圆针交叉穿入，较为简单、省时。固定稳牢，易于拔除，是常用的固定方法(图2)。

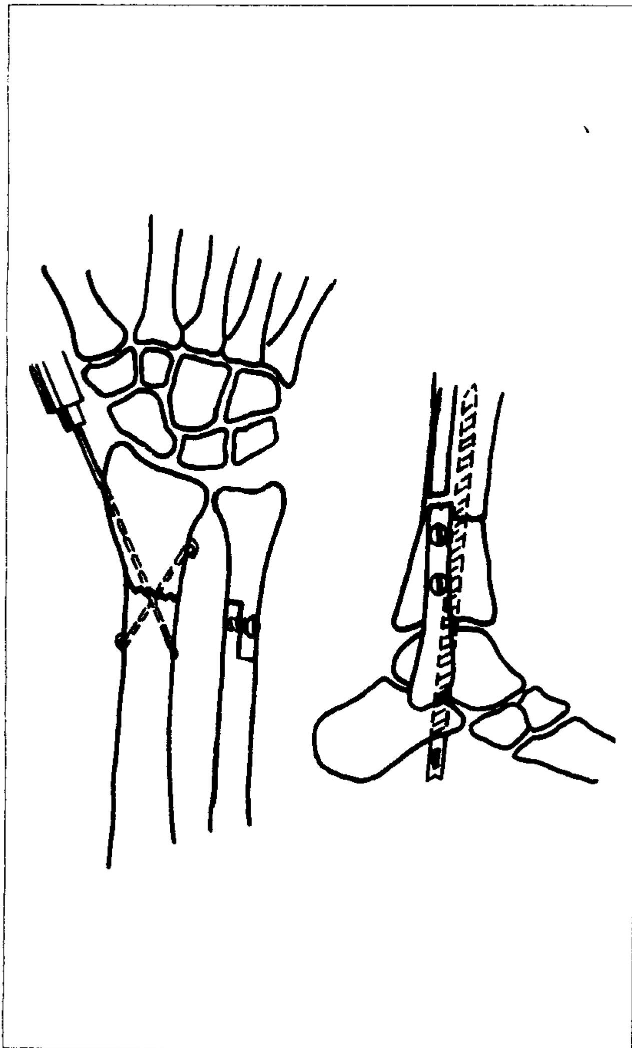


图 2

(3)吻合血管：吻合动静脉，尽早重建肢体的血液循环，是断肢再植过程中重要的一环。吻合血管的质量和数量，肢体的血流灌注量和动、静脉的血流平衡关系着再植肢体的优劣或成败。因此，以充沛的精力，高度的重视，认真细致地吻合每一条血管，以稳准轻巧的显微镜下操作技术，使每一针缝合，做到准确精良，从而保证吻合的每一条血管通畅良好。为此应从以下几个方面进行。

①血管再次清创：吻合血管之前，要对血管的质量进行详细的检查，正常光滑圆润、富有弹性的血管壁，变成扁平、松软、呈波曲(缎带征)状者，是血管壁受牵拉、挤压、撕裂等损伤征象，吻合后极易发生血栓，应当剪除。另外，用肝素生理盐水冲洗血管的断口，在显微镜下观察血管腔内情况，正常血管腔呈粉红、光滑，如果腔内有絮状漂浮物，小的附壁血栓，内膜有裂隙等，乃是内膜损伤，应将此段剪除。

对于断离的肢体，可用12.5U/ml肝素生理盐水冲洗，清除血管床上的积血，了解血管床情况。用尾端带有塑料管的12～18号磨光的平头针，插入动脉断端，用手指或镊子夹住，缓慢推注，压力不要太大，如同推静脉针相似，直至从静脉断端流出清晰的液体为止。推注时感到阻力较大，或回流液较少，提示血管床有阻塞或破裂，应进一步检查，必要进沿血管走行切开皮肤解剖显露一段，探查血管情况，决定能否再植。

②修复血管床：在吻合血管之前，首先修复血管床，利用周围健康的肌肉、筋膜，将血管下边的骨骼(尤其骨折对合部)覆盖平整，缝合固定，避免与血管直接接触，同时用细丝线把血管周围的筋膜亦缝合1～2针拉拢靠近，减轻张力便于吻合血管(图3)。

③修剪血管外膜：动脉的外膜较松弛，用镊子夹住断口处外膜向外牵拉即呈脱袖状，在断口处剪断外膜便自行回缩显露出约1cm光滑断口端，便于吻合；静脉外膜较少而致密，不易牵拉成袖口状，只修剪去过长的外膜即可，不必过于剥离修剪(图4)。

④吻合血管：当前吻合血管方法多采取缝合法。套管套接法、器械吻合法，偶尔临床亦采用。激光焊接法、粘合法，仍在实验阶段。

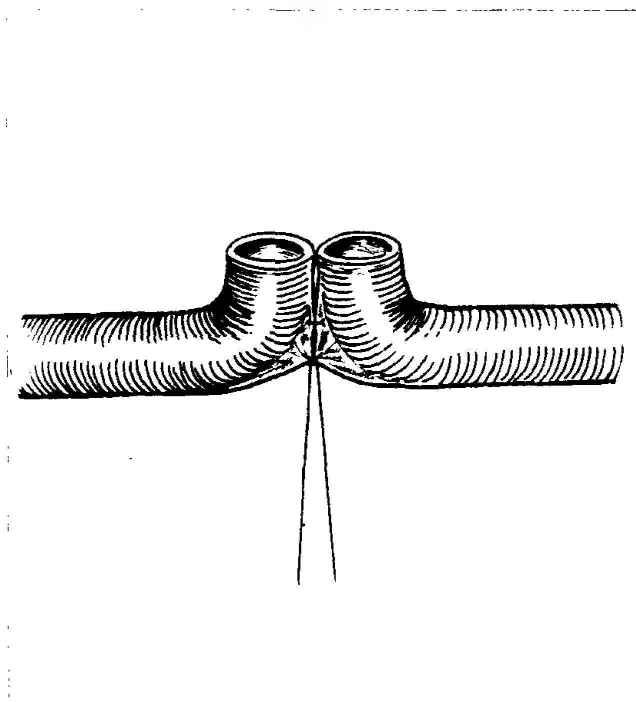


图 3

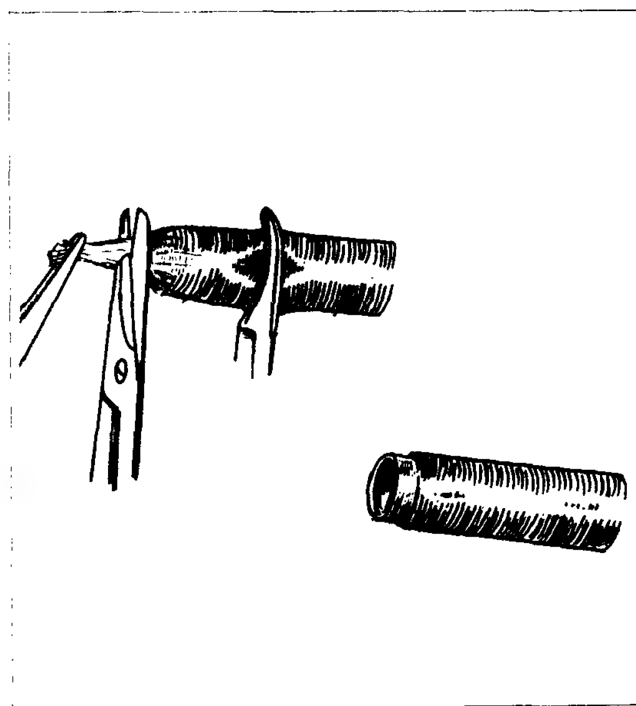


图 4

缝合血管的方法亦较多，除2、3、4定点缝合，间断或连续对端缝合等不同外，还有套接缝合法，剪开套接缝合法等。这些方法各有其优缺点。吻合血管的方法，应根据血管的伤断部位、口径大小以及医生的习惯而定。一个吻合血管最佳方法的指标，应是吻合后的血管长期通畅率较高(95%以上)，血流量不减少或轻度减少。临床实践证明，缝合法成功率较高(90%以上)较为简单省时，医生习惯操作。

适宜的缝合血管的针序，亦是吻合血管的最佳方法和保证吻合血管的质量的重要环节。当前国内外采用第1～2针先缝合两侧壁、偏心缝合法等，在缝合后壁时均需要旋转血管180°，由于过度旋转牵拉容易损伤血管。王成琪经过实验研究，采用如下的针序：即第1针先缝合下壁，按血管断口表面计为6点，第2针缝合上壁(12点)，第3针缝合对侧壁中间(9点)，然后于各针间加针缝合完一侧壁；将第1针定点牵引线从血管下边引至术者侧，再于第2、3针之间(3点)缝合第4针定点牵引线，再于各针间加针，便将血管吻合完毕。这种缝合血管针序的主要优点是：在缝合血管各侧壁时，血管旋转度数小(90°)，因此也不需要过长的显露血管，从而减少对血管壁牵拉损伤，避免通常先缝前壁的针序时，需要翻转180°，才能缝合血管的后(下)壁之弊端，操作较方便，术者一人提线操作即可。针数较易掌握，针距、边距均匀一致(图5)。

在吻合血管的过程中，应保持手术野清洁整齐干净，用洁白的湿纱布铺盖于伤口四周，只显露显微镜下的视野。更换或擦净手套上的血迹，滑石粉等。经常用肝素生理盐水滴注血管吻合处，保持湿润清洁。原则上血管腔内除了缝合针线外，不允许其他器械插入，以防损伤血管内膜。不用钳镊夹血管壁，只能夹其外膜扶助缝合。每缝一针都必须保证稳准轻巧，这些显微血管缝合的操作要点至关重要，尤其是细小的血管，成败常决定于一针一线的缝合质量。因此，在吻合血管的过程中，集中精力，一丝不苟，才能保证质量。

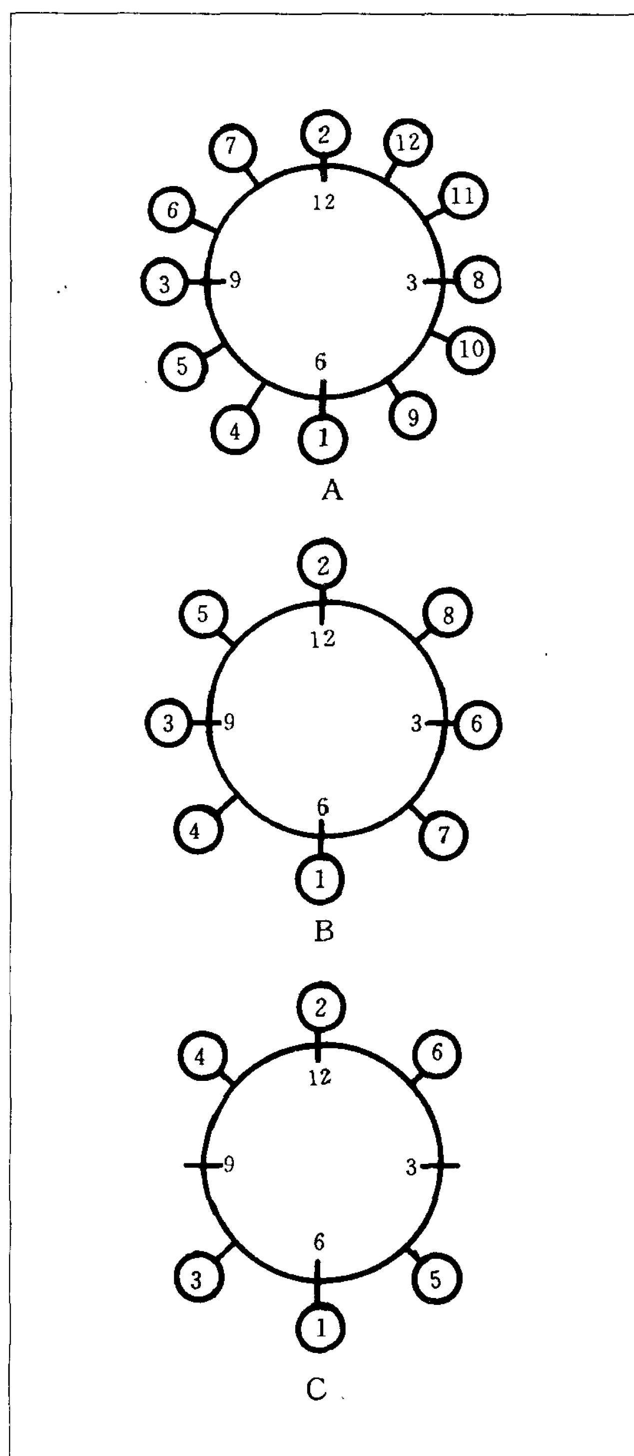


图 5 血管缝合针序示意图(王成琪 1982)
A—缝合 12 针针序;B—缝合 8 针针序;
C—缝合 6 针针序

缝合血管的针距、边距和针数,是缝合血管质量的又一因素,应根据血管的直径,选用针线号数,再决定针距、边距。根据王成琪的实验研究证实,针距,边距过大或过小,针数过密或过稀均影响吻合部的通畅率。针数过多、针边距过密,吻合口部缝合线异物反应重,容易导致吻合口狭窄;针数过少。针距边距过大,吻合口漏血明显,容易形成与管腔内外相连的血栓,根据实验研究结果,针距、边距和针数参考如表 13-2-1。

表 13-2-1 不同血管直径缝合针距、边距和针数

血管直径(mm)	针线号数(0)	针数	针距边距(mm)
2	8～9	14～16	0.35～0.40
1	9	8～10	0.30～0.35
1	10～11	10～12	0.20～0.30
0.5	10～11	6～8	0.15～0.20
0.3	11	4～6	0.13～0.19
0.2	12	3～4	0.10～0.15

由此可见,一般四肢血管直径均在 1mm 以上,多数为 2～3mm,采用 7-0 或 8-0 连针尼龙线,缝合 14～16 针为宜。针距边距 0.3～0.4mm;而 0.5mm 左右的血管,采用 9-0 或 10-0 针线,缝合 6～8 针,针距边距约为 0.2～0.3mm,对 0.3mm 以下的微小血管,采用 11-0 或 12-0 针线,缝合 4～6 针,针距边距约为 0.2mm 较为适宜。

⑤吻合动、静脉顺序:一般是先吻合主要的静脉,然后吻合动脉,放松上血夹恢复肢体的血液循环,如果有较大的静脉出血,可以找出两断端再予吻合。个别缺血时间较长的断肢,为了减少肢体缺血时间,尽快恢复血供,也可以先吻合一条主要的动脉,然后吻合一条主要的静脉,开放血供,再吻合其他的动、静脉。

⑥吻合动脉和静脉的比例:原则上动、静脉比例应在 1∶2 以上,吻合一条动脉应当吻合 2 条静脉,才能使动、静脉血流平衡。但在再植手术中,能够吻合的血管应当尽量吻合,即使动、静脉之比为 1∶1、1∶4 或 2∶2 亦可获得成功。

⑦术中血管痉挛的处理:在清创和吻合血管的过程中,小血管很容易发生痉挛。严重而持久的痉挛,不但影响缝合血管,而且降低

其通畅率，甚至导致栓塞。因此，一旦发生血管痉挛，应当及时处理。解除血管痉挛的方法较多常以局部温湿敷为主。李豪青实验证明，酚妥拉明（10mg/ml）局滴解痉效果较好，罂粟碱（30mg/ml）液局滴亦有较好的解痉效果，烟酰胺（50mg/ml）局滴动脉解痉效果好，而静脉差。25％硫酸镁、复方丹参液无明显扩张血管效果，2％利多卡因有致痉作用。对于轻度的血管痉挛，可先采用酚妥拉明、罂粟碱以及烟酰胺液局部滴注或温湿敷。陈中伟创用的液压或机械扩张法解除血管痉挛方法，虽然效果较好，但有损伤血管内膜之危险。因此，王成琪采用3％罂粟碱液行血管外膜下注射，不论血管直径大小，均具有预防和解除痉挛的效果。而且无损伤血管内膜之危险（图6）。

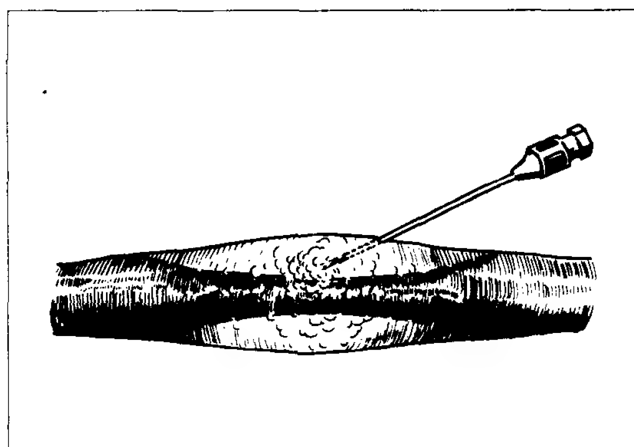


图 6

⑧血管缺损的修复：清创之后血管常有缺损。1～2cm的缺损向两端适当的游离，屈曲关节，可以在无张力下吻合血管。如果缺损3～4cm以上，即需要进行血管移植术。根据血管的直径大小，切取相应的血管。一般上肢的头静脉，贵要静脉，下肢的大隐静脉，小隐静脉为常选用的移植血管。切取静脉时，要沿血管四周0.5～1cm距离的周围膜锐性切割，不用钳、剪钝性分离或沿血管外膜切剥，以免损伤血管。静脉段若移植于动脉，应将静脉段倒置。若移植于静脉，则须置于静脉间，使血液顺静脉瓣流动。

（4）修复神经：断肢再植过程中，尽量争取一期修复主要的神经，为再植肢体的功能恢复奠定基础。一期修复神经还具有显露清楚，解剖层次分明，易于寻找回缩的神经两断端。同时还可以通过缩短骨骼、神经移位等方式，使神经在无张力下对端缝合。主要是根据神经两断自然的方位，神经外膜上血管的走行，神经束或束组的大小形态等辨别相应的神经束组进行对端缝合。缝合神经应在4～6倍手术显微镜下进行，以便较细致的辨别神经的损伤情况和相应神经束或束组的断端。四肢神经一般采用9-0连针尼龙线，将较大的主要的神经束或束组缝合1～2针，不必每一神经束都予缝合。然后根据情况，将尚未对接的神经束之外膜缝合几针，多余的外膜可予剪除。

缝合神经时不应有张力，一般2～3cm的缺损，通过两断端适当的游离、屈曲关节以及神经移位等可对端缝合。为了测定和减轻神经缝合部的张力，在缝合神经前，用3-0细丝线，距神经两断端1～2cm处，将神经后（下）边的外膜缝合1～2针减张线，如能拉拢打结，神经两断端靠近并略屈曲隆起，即可进行神经断端的缝合。由于张力分散到减张缝线的外膜上，而神经断端缝合部无张力。如果减张线不能拉拢打结，甚至拉断，则说明张力过大，需要神经移植。通常切取腓肠神经、隐神经、股外侧皮神经以及前臂内侧皮神经做为移植材料。除了避免吻合部张力外，还应注意神经纤维不要外露，神经不准扭曲，缝合后的神经应当置于健康、血供良好的肌肉、筋膜组织中（图7～图9）。

（5）修复肌肉和肌腱：断肢再植过程中，应争取一期修复肌肉和肌腱，有利于毛细血管和淋巴管侧支循环建立，促进血液循环，有利于组织的修复；同时也有利于早期主动功能锻炼，防止肌腱粘连和关节强直，促进断肢功能恢复。只有个别肌腱损伤严重无法进行一期修复者，可留待二期修复。

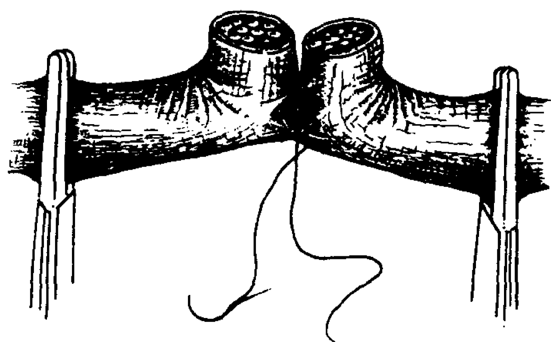


图 7

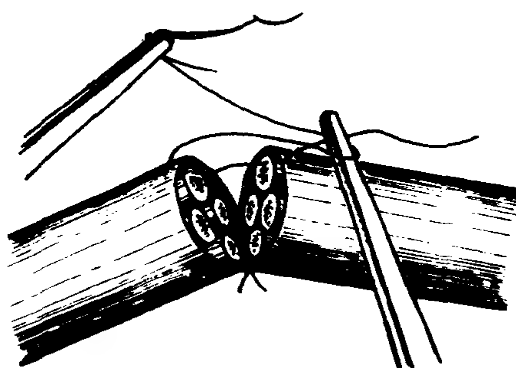


图 8

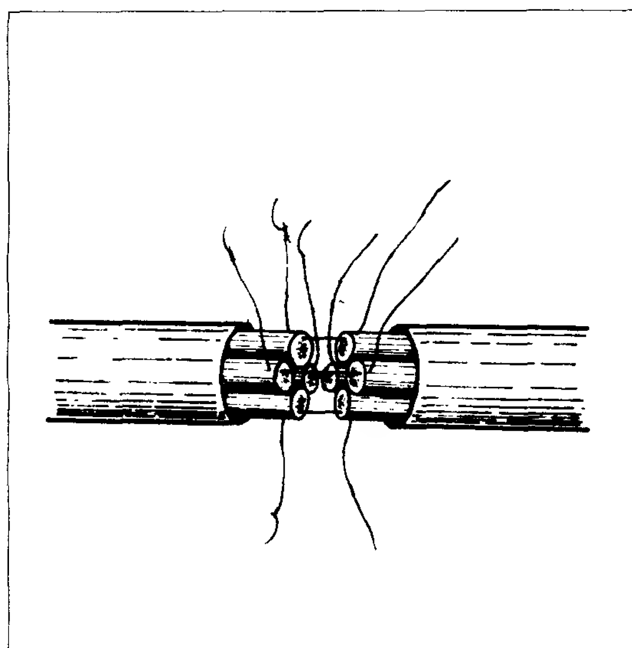


图 9

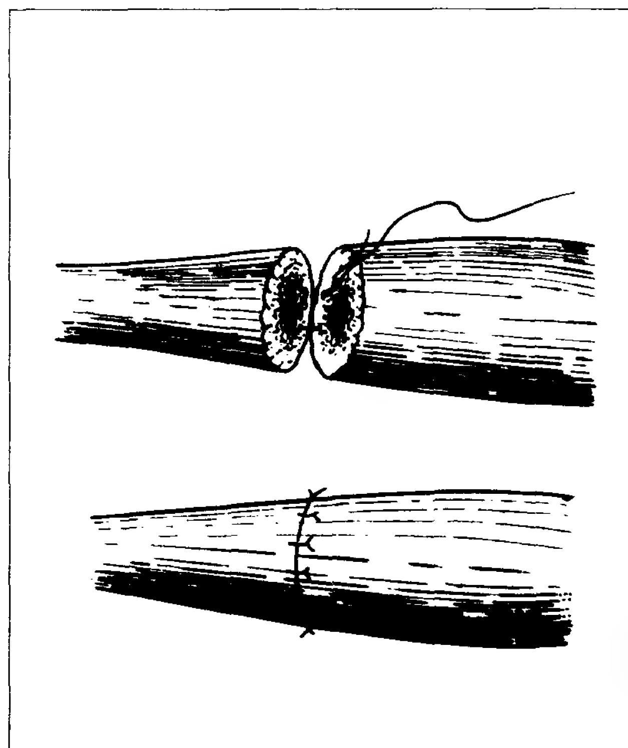


图 10

肌肉的修复方法，根据伤断的不同部位采用不同的方式。如果位于肌腹部位伤断，应按肌腹的组格，由深到浅对端缝合；要对合整齐，不留死腔；位于肌腹肌腱交界处的伤断，可进行鱼口式的包埋缝合(图 10，图 11)。

肌腱部位伤断的修复方法较多，可根据情况采用，常用的缝合肌腱的方法见(图 12～图 14)。肌腱缺损可行肌腱移植。不论采用哪种缝合肌腱的方法，都应注意肌腱的断端对合整齐，张力适宜，缝合部用血供良好的健康的筋膜覆盖。

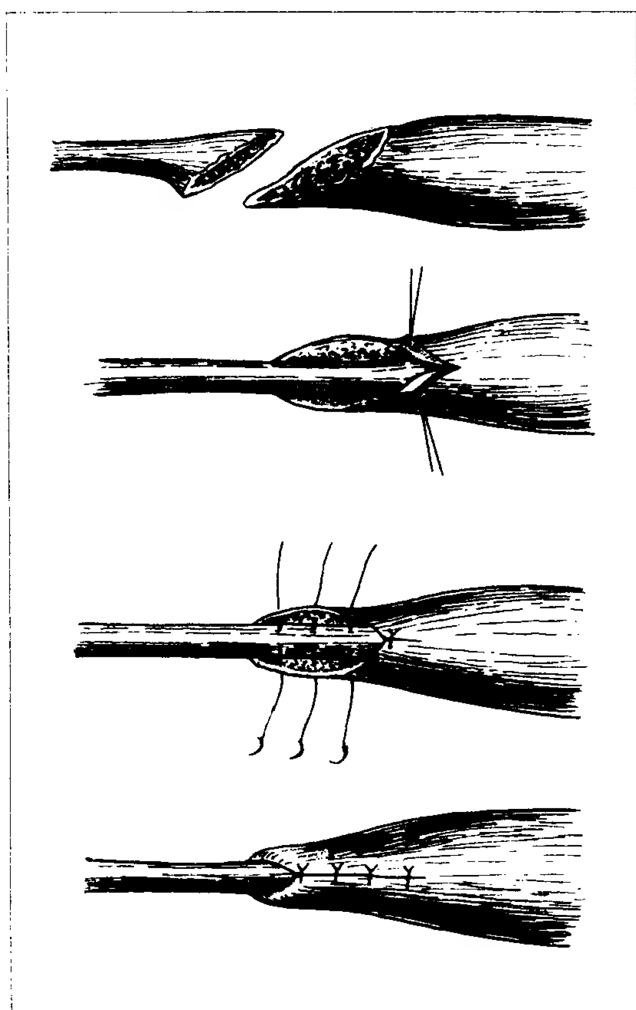


图 11

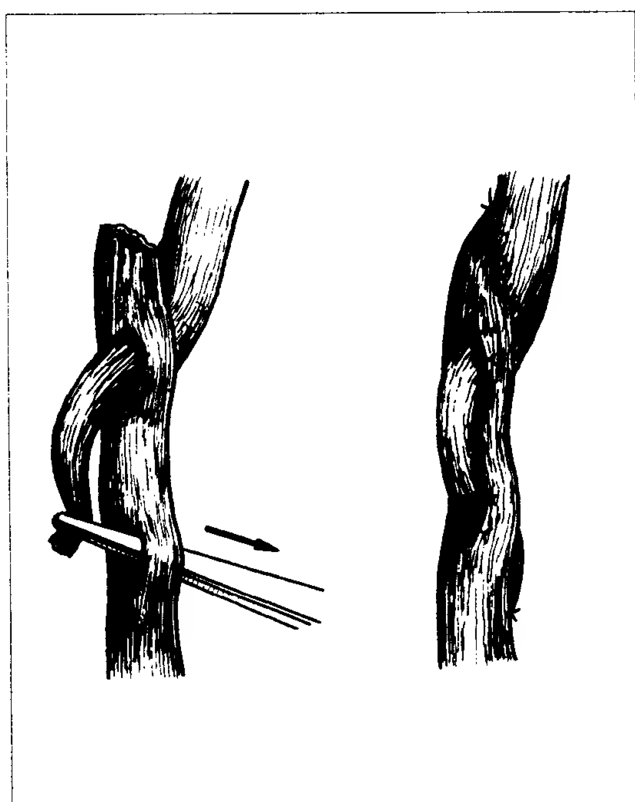


图 12

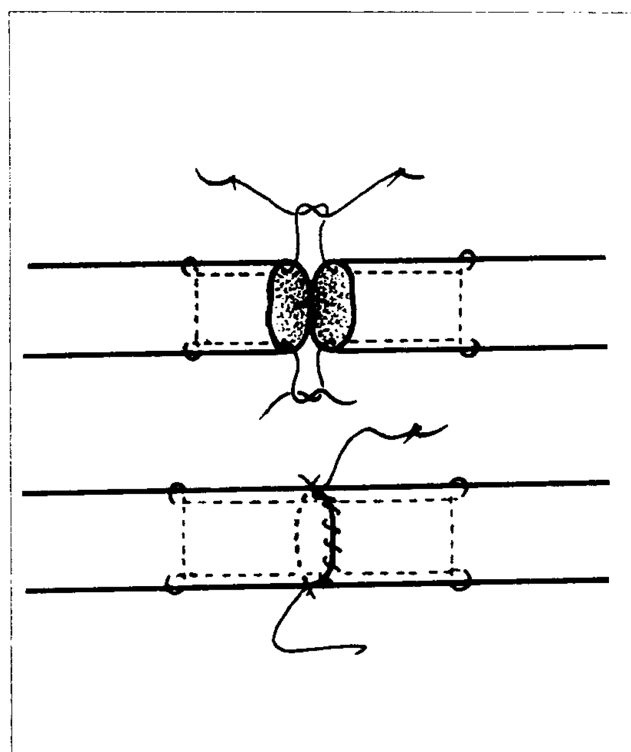


图 13

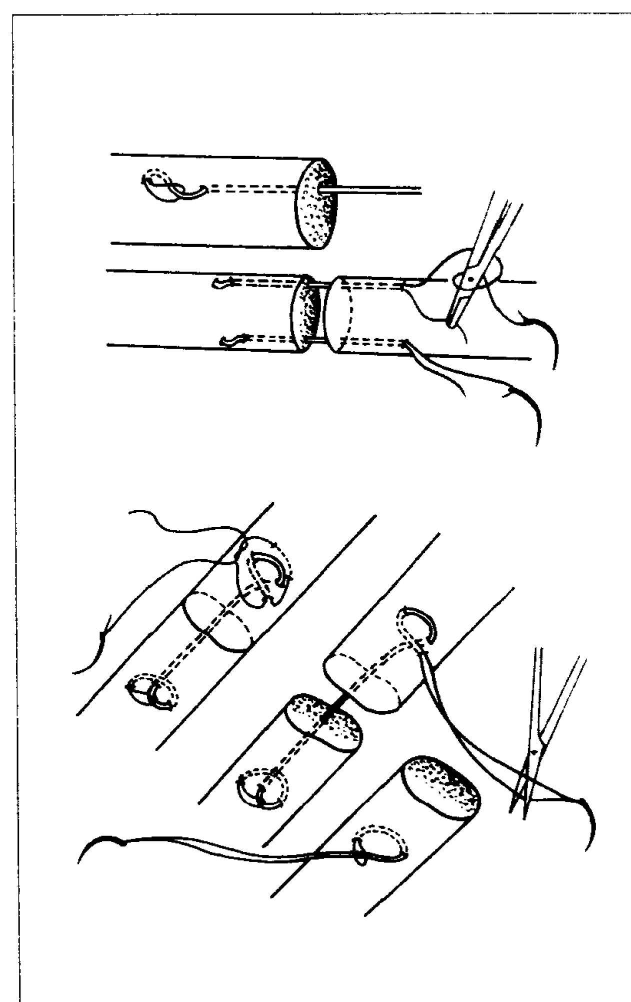


图 14

(6)缝合皮肤:皮肤缝合不能过于紧张,最好呈松弛状态或做几个Z形,以防术后肿胀时皮肤缝合部呈环形束带状压迫。皮下放置橡皮引流以防积血。

(7)包扎和固定:断离肢体再植手术后,需要妥善的包扎和固定,采用较厚的纱布、棉垫等松松包敷患肢,以防肢体肿胀受压迫。包扎后用石膏托固定保护,但不必用石膏夹或管形石膏固定,以防压迫。再植术后2周左右,病人肢体肿胀已经消退,血供良好,无感染等并发证,可更换石膏夹板妥善制动,下床活动。

【手术中注意要点】

(1)清创必须彻底,方法步骤要正确。

(2)精良的吻合血管是再植成功的关键,应当根据血管的口径,选择适宜的针线,针距边距以及针序都能影响吻合血管的质量,必须认真细致,稳准轻巧地缝合每一针线,确保吻合质量,而且要尽量的多吻合血管。

(3)骨骼固定要简单、迅速、稳固,常采用钢板螺钉以及骨圆针贯穿固定等。

(4)神经以9-0连针尼龙线缝合2~3针即可,如有可能主要的神经均予缝接。

(5)皮肤缝合不宜过密过紧。

(6)术中发生血管痉挛采用3%罂粟碱血管外膜下注射,术后发生痉挛可予肌肉注射罂粟碱60mg或静脉内推注30mg。

(7)患肢宜松软的包扎,妥善的石膏托固定。

【手术后处理】

(1)全身情况观察与处理

①血压、脉搏:断肢再植手术后,第1个24h严密观察血压、脉搏、呼吸等至少则应每小时测试一次,因为外伤性休克常发生在此期间。

②尿量:断肢尤其是较大肢体断离(如大腿部,小腿中、上部,以及上臂或前臂上部断离)再植术后,缺血肢体所蓄积代谢产物和组织的变性坏死分解物质均可引起急性肾功能衰竭。因此,必须观察尿液情况并记录尿量,以便及时了解肾功情况。

(2)局部情况观察与处理:断肢再植术后,应细致的观察,发现问题及时处理,常使濒危的肢体获得成功,错过时机将导致失败。局部情况观察主要是再植的肢体肿胀、颜色、皮温、多普勒检测、毛细血管反应和小切口出血情况。这些情况的变化,可以反映患肢的血循环状况,因此,手术后的前几天应每小时观测一次,以便能及时发现问题及时进行处理。36~48h以后,可改为每2h观测一次,72h时后,3~4次/d,一周后停测。

①肢体肿胀:由于外伤和手术后的反应,血液循环重新建立,淋巴系统的破坏等因素,再植肢体常发生肿胀,应当每日定时、定部位测量肢体周径,以便及时了解肿胀情况。如果肢体周径增粗在1~2cm以内,可以抬高患肢、逆行按摩、松放绷带敷料等处理,即可改善;如果肢体周径超过健肢的3cm以上,应当抬高患肢、拆除部分皮肤的缝线,必要时行皮肤深筋膜纵形切开减压。过高和过长时间的肿胀压迫,可以引起肢体的知循环障碍,应当及时处理。

②皮肤颜色:再植肢体的皮肤颜色,由于失神经控制,一般较健肢红润,如果肤色苍白或腊黄,是动脉供血不足之故;如果肤色呈暗红或青紫,是静脉回流障碍的征象。

③皮温:再植术后的皮温较健肢高低在1℃左右是正常的,如果皮温较健肢低于2~3℃,则是肢体血液循环发生了障碍,不论是动脉还是静脉发生痉挛或栓塞,皮温均降低、应查明原因及时处理。

④多普勒超声检测:采用多普勒检测肢体动脉血流声较为灵敏,只要1mm以上的血管有血液流动,便可以听到血流声,随着血管直径增大,声音也增强,动脉声较强,静脉声较弱。此方法较为简便,无损伤,较准确,是再植手术常规检测方法。

⑤小切口出血:疑有血循环障碍的再植

肢体，可从某一指(趾)端侧方，用小尖刀切一0.5cm小口，观察其出血情况，血液循环良好的再植肢体；小切口迅速流出鲜红血液，动脉血循环障碍切口出血少或不出血；静脉回流障碍时涌出暗红色血。

⑥毛细血管充盈时间：再植肢的毛细血管充盈时间检测，虽然不如上述几项能较及时准确地反应血循环情况，但也是人们观察血循环状况参考的检测项目之一。正常血循环的皮肤或甲下的毛细血管用指压后迅速移去手指时变为苍白色，一般在2～3s内又转为红润。但个别情况下，动脉或静脉发生痉挛或栓塞后，在短时间内可能毛细血管充盈时间仍为正常。因此，必须参考其他检测项目进行分析判断，不可单凭毛细血管充盈时间做出结论。

(3)输液和输血：根据情况适量的输血。液体补足以10%葡萄糖酐等扩溶为主，根据情况给予适量的碳酸氢钠等碱性液体。静脉穿刺要维持通畅。应将每日的液体量、用药量24h均分维持滴注，以便维持药物的有效时间。

(4)抗凝解痉药物应用：再植肢体的血液循环优劣，决定于血管吻合的质量，决不可依赖于抗凝解痉药物。但做为预防性用药，下列药物仍是常规应用。

①低分子右旋糖酐：是一种缓和的抗凝剂，不象肝素、双香豆素等易引起出血等并发证，是常规应用的抗凝药。成人一般为每日1000ml，可分为每12h500ml静脉滴注。阿斯匹林亦作为断肢再植术后常规采用的抗凝药，成人一般为0.3g，1～2次/d口服。尽管这两种抗凝药物副作用较少，但个别病例亦出现鼻血，牙龈出血、血尿以及月经过多等出血现象。出现此情况应减少用药量或停用。

②解痉药：再植后防治血管痉挛用药已成常规，常用药物有：a.罂粟碱具有松弛血管平滑肌作用，解除小动脉和小静脉的痉挛。肌肉注射每次30mg，每6h一次，一日量不超过300mg为宜。b.酚妥拉明系短效α-受体阻滞剂，并能直接松弛平滑肌，具有扩张血管作用。肌注或静滴，每次5mg，1～2次/d，或用10mg加入5%葡萄糖液250ml中静滴，以每分钟80～160μg的速度为宜。本品作用快而短，如用长效的α-受体阻滞剂——酚苄明维持，则安全可靠。副作用有直立性低血压、鼻塞、搔痒、恶心、呕吐等。出现上述情况减量或停用。c.妥拉苏林为α-受体阻滞剂，能使周围血管扩张，解除血管痉挛，成人每次25mg肌注，每8h一次。其副作用为潮红、寒冷感、心动过速、恶心、直立性低血压等。

(5)术后制动和更换敷料：断肢再植手术后常采用石膏托或石膏夹固定患肢，保持患肢的稳定，防止骨折内固定松动，并预防血管痉挛，待肢体消肿，伤口愈合拆线后，更换石膏直至骨骼愈合。

敷料应每日或隔日更换一次，了解伤口有无血肿、压迫、感染现象，以及肿胀情况，发现问题及时处理。如有血肿应拆除1～2针缝线，放出积血。有感染现象时要进行分泌物培养，加大或更换抗生素，肿胀严重要拆除部分缝线减压处理。另外及时的更换敷料，可以避免血液浸湿后干固的敷料压迫或及时解除因肿胀显得过紧的敷料。更换敷料时，要解除石膏，由助手托扶患肢，术者轻轻逐层揭去敷料。贴敷料伤口的纱布，先用温热的1∶2000洗必泰液浸泡几分钟，待干痂的纱布浸透变软后再轻轻揭下，不可硬行撕揭，以免引起疼痛，诱发血管痉挛。揭除敷料后，观察伤口如无特殊变化，用纱布沾洗必泰液擦洗伤口及其周围，即可包扎起来。

【主要并发证】

断肢是一种较严重的创伤，再植术是一种较复杂的手术。因此，断肢再植过程中容易发生并发症，处理不当，不但可以导致再植手术失败，而且还可能危及生命。主要的并发证有创伤失血性休克、急性肾功能衰竭、感染、肢体血液循环危象、血凝状态变化等，现分述

如下。

(1)创伤失血性休克:断肢伤常由于挤压、撕裂、绞扎等所致,有的还伴有其他部位的多处伤,所以创伤较严重,失血较多。因此病人术前、术中、甚至术后容易发生休克。除了病人来院后迅速输血、输液补充血容量,纠正休克外,手术中要继续输血补液,维持血压脉搏在正常范围内,手术后严密观察病情变化,定时进行血压、脉搏等检测,发现有休克现象及时输血输液,补足血容量。

(2)急性肾功能衰竭:肢体高位断离时,除了肌肉组织遭受损伤外,由于离体的肢体有较多的肌肉组织,如果缺血时间超过6～8h,肌肉组织容易发生变性坏死,并有大量的无氧代谢产物,一旦血液循环恢复,这些无氧代谢和分解产物进入血液循环,首先引起急性肾功能衰竭。继之将引起心、肝、脑等重要器官的损害。

急性肾功能衰竭,是断肢再植术中严重的并发证之一,处理不当常危及生命。1971年广州全国断肢再植经验交流会汇集1153例断肢再植病例中,发生急性肾功能衰竭者15例(1.5%),其中只有5例保存住了肢体,其余多是截除再植的肢体,有的死亡。王成琪155例断肢再植中2例(1.29%)发生典型急性肾功能衰竭,出现急性肾衰早期某些症状者3例。由此可见,对这种并发证必须高度重视。急性肾功能衰竭首先在于预防。可使急性肾衰免于发生或出现早期轻度的症状,而转向康复。

有下列情况者,应采取防治急性肾衰的措施:①肢体较高部位断离,而且缺血时间较长者。例如:上肢肘部以上断离,下肢膝部以上断离,缺血时间(包括手术中未重建血液循环时间),超过8h者。②断离的肢体伴有肌肉组织挤压伤者。③多肢断离。④再植过程血管吻合后发生栓塞。⑤术后肢体高度肿胀,有筋膜间隙高压征象者。⑥术中、术后出现浓茶色、肌蛋白尿者。⑦术后出现高血钾和蛋白代谢产物过高者。

预防急性肾功能衰竭措施主要是:①患肢及时切开减压引流术。对于挤压、绞轧性断肢,软组织有较广泛损伤者,估计术后可能发生严重肿胀,再植手术完成后,随即行预防性的切开减压术。顺肌间隙纵行切开皮肤3～5cm,然后在皮下潜行切开深筋膜达足够长度,使肌肉充分减压,以免术后肢体肿胀引起筋膜高压继发坏死。②对于再植术后肿胀较严重的肢体,应尽早行肌间隔皮肤筋膜切开术。切开减压,可使肌肉组织及时从高压状态解放出来,血液循环得到改善,减少继发损害,并且可以排出一些有害代谢产物,减少回吸收所造成的损害。

(3)及时逾量补液:对于高位断离的肢体、严重损伤的肢体以及缺血时间较长的肢体,尤其是再植术后出现浓茶色尿者,应当按照每日计算需要补液量的1～2倍输入。例如,计算某病人一日需要3000ml液体时,只要平素身体健康,没有心、肾、肺等病症,可以输入6000～8000ml,称为逾量补液。这样不但迅速的补充伤员的体液,更重要的是充分扩容,冲淡血液中的肌红蛋白等“毒性”物质,促进利尿,尽快排出损伤肢体,尤其是肌肉组织的分解代谢和无氧代谢的有害物质。通过伤肢局部及时的切开引流和逾量补液,伤肢的分解代谢和无氧代谢的“毒性”产物,可以从肢体的局部和尿液中尽快排出,从而减少对心肾等重要脏器的损害,此乃是断肢再植过程中,防治急性肾功能衰竭的重要措施之一。

(4)感染:肢体常是在工作中伤断,损伤和污染较重,尤其急救处理失当和运送条件较差致使缺血时间延长等,创面已经污染,增加了感染的机会。

断肢伤感染,多数为革兰阳性球菌感染,如葡萄球菌和链球菌。但少数病例被产气夹膜杆菌所感染(气性坏疽),笔者155例断肢再植中,有2例发生气性坏疽,及时发现、及

时截肢才挽救了生命。

防治感染要贯穿于再植手术的全过程。采取积极预防感染的措施，可以减少感染发生或减轻感染过程。一旦发现有感染现象，应积极采取治疗措施，控制感染，可以保住再植的肢体。只有感染已严重危及生命时(如气性坏疽)，才果断地进行截肢。防治感染的主要措施如下：①重视对断肢伤的现场急救处理，断肢创面最好用无菌敷料覆盖包扎，避免再次污染。如果现场无消毒敷料，可用新布或新的塑料袋把断肢两断端包装，以免继续污染。运送过程中，应用塑料袋包扎封闭即可，放在冰瓶内。但要避免冰水浸湿创面，造成污染。②彻底清创　彻底有效的清创术是预防感染的重要环节，必须认真细致、有步骤按层次进行清创，决不可急于建立血供而忽视了清创。③合理的应用抗生素　根据药物敏感试验，选用有效的抗生素组。

(5)血液循环危象：再植术后必须周密的观测血液循环情况，一旦发现患肢有血液循环危象，应及时查明原因，迅速进行处理，最好在1～2h内做出决定是否进行手术探查，决不可以观察时间过长而延误时机。由于观察不细，发现不及时而延误时机导致失败者为数也不少。因此对于尚不能确定是何原因而致的血液循环危象者，宁愿及时的进行手术探查，即便是血管痉挛，手术也容易进行处理，决不可观察等待延误时机。

血液循环危象，主要是血管痉挛或栓塞，两者临床很难鉴别。不论是静脉还是动脉其结果都是肢体血液循环发生严重障碍或终止。其表现都是肢体缺血现象。

诱发血管痉挛的主要原因有寒冷、血管受刺激或受压迫、疼痛、恐惧骚动，吸烟以及应用血管收缩药物等。

血管栓塞的主要原因为血管的清创不彻底、吻合血管的质量欠佳、感染、血肿压迫等。

表13-2-2　断肢(指)再植血液循环危象主要表现

	动脉	静脉
患肢(指)肤色	苍白	紫红
皮温	低于健侧2～3℃	低于健侧2℃
肢端张力	低、瘪陷	高、肿胀起泡
肢端小切口出血	少或不出	多、暗红色
多普勒探测	无血流声	很弱或无
毛细血管退缩时间	不显或延迟	不显或少快

血循环危象的预防主要有以下几项：①彻底有效的清创术，不但可以预防伤口感染，尤其是血管再次清创至血管内膜正常处才行血管吻合，是预防血栓形成的重要措施。②集中精力进行血管吻合，做到每缝一针线都保证优良无误。③及时充分的补充血容量，保持有效的循环血量；血容量不足、低血压等常诱发血管痉挛。④保持室温在20～25℃，患肢用小电毯、灯泡照射等保温。⑤适时应用止痛镇静药物，例如杜冷丁等，以防因疼痛引起血管痉挛。⑥应用解痉抗凝药物，例如罂粟碱、妥拉苏林、阿斯匹林、低分子右旋糖酐等。⑦禁用血管收缩药物，如肾上腺素、多巴胺等。⑧对小儿可采用胸壁双肢体石膏夹板等妥善的制动，同时给予适量冬眠药物使其安静，避免因骚动引起血管痉挛。

13.3 断指再植术

Replantation of Severed Digits

【适应证】

(1)指体条件：断离的指体有一定的完整性，术后可望恢复部分功能和外形。

(2)血管神经情况：断指两端的血管神经可供对端吻合，或经过邻指的血管神经转位，血管神经移植可以修复者。

(3)断离平面：指甲根以近侧的断离均适

宜再植。

(4)指别：不论何指断离均应再植，但在多指断离时，应首先再植功能较重要的拇、食、中指。也可行移位再植。

(5)再植时限：断指再植的时限受环境温度影响。冬季寒冷，室外温度下缺血10h以上，甚至几十个小时仍可以再植，但在夏季，常温下7～8h，断指组织即可发生变性坏死，创面出现脓性物，再植很难成活。如将断指放入塑料袋内经过冷藏保存，可以延长时限。

(6)特殊类型的断指：一些压轧伤性断指，撕裂伤性断指，一指多段伤断，均有再植成功的报道。因此，只要指体完整性尚好，血管神经采用一些方法可以修复者均可以再植。

【禁忌证】

(1)严重的压轧伤、撕裂伤性断指，尤其是血管神经损伤较重或抽出较长无法修复者。

(2)指体损伤重，再植时需缩短超过2～3cm者，再植后过于短小，影响功能和外观。

(3)断指被酒精、汽油等有害液体浸泡，或被冰水、盐水浸泡时间过长(6～8h以上)，再植很难成活。

(4)有高凝状态或出血倾向的患者，应慎重再植。

(5)精神病人，术后不配合者。

(6)年迈体弱或有较严重的老年病者。

【术前准备】

尽快完成血常规、血型、X线拍片等检查。

【麻醉及体位】

全麻或臂丛神经阻滞麻醉，平卧位，患肢置平桌上。

【手术步骤】

(1)清创术：1～2指断离，一组手术人员即可完成断指远、近端的清创再植术。如果3指以上的断离，最好分两个手术组分别进行远、近侧断端清创，以便缩短缺血时间。

近端清创时，最好在气囊止血带或指根部橡皮止血带下进行，以保持术野清晰。常规刷洗伤指，并用1：2000洗必泰液进行灭菌。断指两断端的清创，应在手术显微镜下进行。清创从指断端的一点开始，先切开皮肤，环形一周切至皮下，再切开筋膜层亦环形一周，清除污染较重的伤断面，并注意在此层中寻找血管、神经、肌腱，作好标志。将指骨断端咬除0.5～1cm。如此清创程序有利于寻找血管、神经等结构，且可使创面变得相对整齐。

手指静脉较为细薄，位于筋膜之内，并常常缩回，尤其远侧断端，血管已不出血较难寻找，缺乏经验的医师，常为寻找指静脉花费较长的时间，甚至因寻找不到静脉而放弃再植。

手指的静脉多位于手指背侧的筋膜层内，清创切割皮缘时，不要一刀切到筋膜下，而是切到真皮下，然后在4～6倍手术显微镜下切割筋膜层。边切割边向远侧牵拉切断的皮缘，可在薄薄的筋膜层中容易发现呈白色或暗红色(存有少量血液)细条，细心将此细条解剖出，剪除少许断端便显露出管腔，即为小静脉，扎长线标记备用。当切完一周筋膜层后，用手指向后挤压皮肤，发现断端筋膜层中有突出的白色或暗红色的条状物，轻轻夹住向外牵拉也常是静脉的断端。如果指背能找到2～3条静脉，指掌侧不需要再寻找静脉；如果指背静脉太少，在指掌侧筋膜内细心寻找，也可找到1～2条可供吻合的小静脉。

指动脉一般较静脉容易寻找，位于指屈肌腱外上方筋膜脂肪组织中。在手术显微镜下，先寻找指神经，指神经一般较指动脉粗，用指向后推挤皮肤的断端，在指神经位置处即出现条状突出，或将指侧方皮肤切开1cm较容易寻找。找到指神经后，将断端扎长线，向外牵拉，于指神经的后上方便可寻找到指动脉。指动脉一般是与指神经相邻近，个别的稍偏外上方。因此只要找到指神经，轻轻牵拉提起，在其附近筋膜脂肪组织中较容易寻找到指动脉。

指伸肌腱容易寻找，位于指背皮下较为固定，回缩较少。但要寻找两侧的小腱束时，应将指伸肌腱向外牵拉，于中央腱束两侧便可找到，只要长度够也尽量修复，有利于远侧指节的伸直。

指屈肌腱常常有回缩，寻找近侧端可屈曲腕和掌指关节，远侧段屈曲指间关节。如果是较短的回缩，此时肌腱的断端可从腱鞘断口伸出；较长的回缩亦可用蚊式钳伸入腱鞘内夹住取出。然后于两断端用 1 号锦伦线各行腱内 U 形缝合一针，打结时两针缝合线相结扎较为方便。

指骨断端咬除 0.5cm。

(2)指骨固定：指骨固定应简便、迅速、稳定，常采用直径为 0.8～1mm 克氏针，先从断端骨髓腔内向指尖方向钻出，然后再逆行向近侧断端髓腔内钻入，超过一个关节较为稳定。但要穿过关节和容易旋转是其缺陷。于指屈肌腱鞘两旁各缝固一针，才较稳定。采用细克氏针交叉穿针固定指骨较为牢固，不穿过关节。但用手摇钻很难斜穿过指骨皮质，另外还可采用细钢丝、螺钉固定(图 1)。

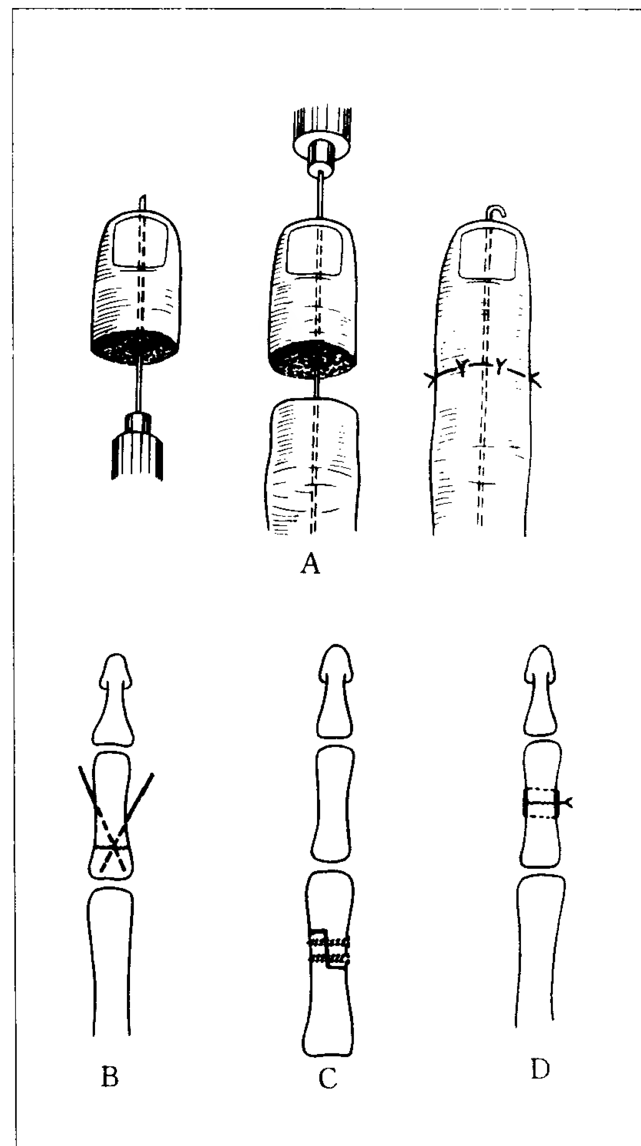


图 1 断指再植术骨骼内固定方法

A－细克氏针贯穿固定法；B－克氏针交叉内固定法；C－小螺钉内固定法；D－细钢丝内固定法

(3)修复肌腱：常采用 O-0 或 1-0 号的锦伦线或尼龙线缝合肌腱。指伸肌腱采用双 8 字形缝合法，指屈肌腱可采用 Kessler 改良法行肌腱内缝合。

(4)吻合血管之前的准备：断指再植手术的成败，主要决定于吻合血管的质量。为此，吻合血管之前，还必须作好以下准备。①在 4～6 倍手术显微镜下，细致的检查血管的质量，必要时沿血管行程纵行剖开一段检查，凡疑血管壁尤其是血管内膜有损伤者，均应切除，直至血管内膜正常处才适宜吻合，血管长度不够，可行血管移植，不可姑息血管的长度而勉强吻合。以下情况，常为血管内膜有损伤均应剪除：血管由正常的粉红色变为暗红色，且失去正常的光泽(红线征)；血管由正常的弹性光圆变为松软波曲(缎带征)，是血管抽拉性损伤；血管周围有血肿，为小分支断裂或血管壁损伤；血管断端用肝素盐水冲洗时管腔内有絮状物或有附壁小血栓，且冲洗不掉，是血管壁有裂口或内膜撕裂。②血管床的修复。吻合血管之前应将血管周围较健康的软组织缝合，使吻合后的血管位于血供良好、较为平坦的软组织中，可避免刺激，有利于愈合。而且，血管周围的筋膜等软组织缝合之后，血管两断端靠近，减少了血管的张力，也便于吻合。

(5)吻合指静脉：一般是吻合手指背侧之静脉，可不用血管夹或只在近侧用，采用 4 或 2 定点间断缝合。笔者体会指血管吻合时术

野显露较小，一般在 2cm 以内，采用笔者针序操作较为方便(图 2～图 5)。

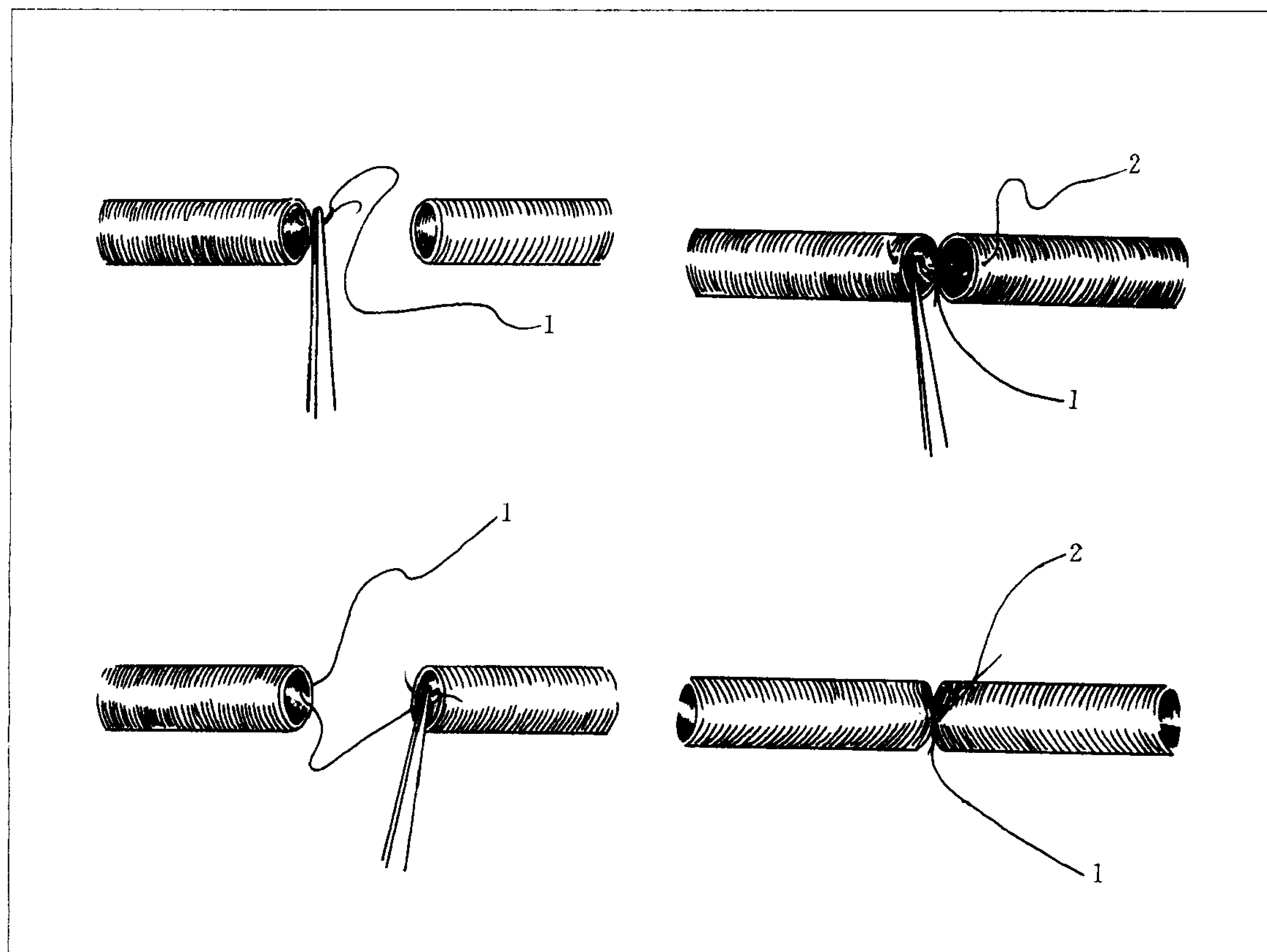


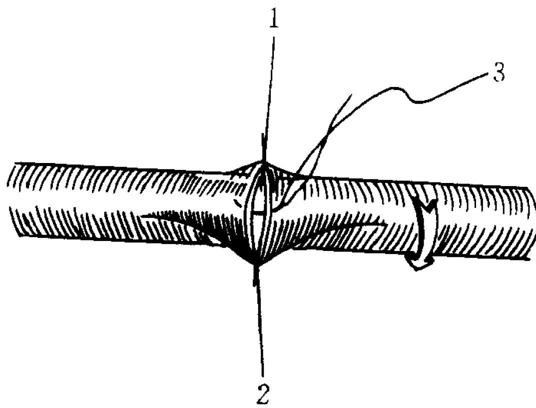
图 2　　　　图 3

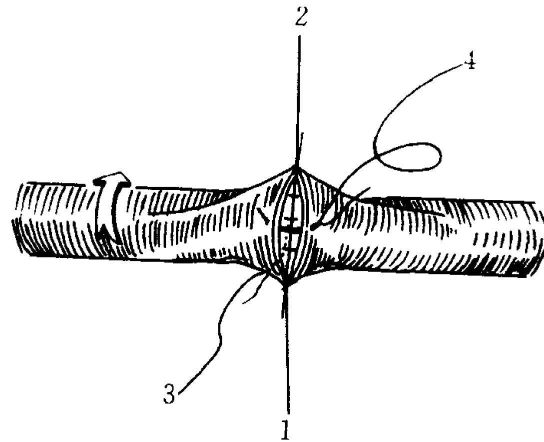
1一第 1 针先缝下(6 点)壁;2一第 2 针缝合上(12 点)壁;3一第 3 针定点线缝合于 1.2 针中间助手侧壁(9 点),于此三针之间加针即缝合完一侧壁;4一第 4 针定点线于 1.2 针之间缝合手术者侧壁(3 点),于此三针之间加针即缝合完周壁。

(6)吻合指动脉:优良的指动脉吻合是再植手术中的重要环节。指动脉吻合时,近侧端可上充气止血带或止血夹,以保持术野干净,并将皮肤缝几针牵引线向周围牵开使术野显露清楚(图 6)。如有条件,每指的两条指动脉均应吻合,这不但增加成活率,而且充足的血供,可使再植指的外形和感觉的恢复均较优良。动脉吻合方法与静脉相同。

(7)吻合指神经:每一指的两条指神经均应吻合,这不但有利于恢复手指灵敏的感觉,也有利于手指的营养,使再植的手指具有丰满红润的外观。指神经的吻合应在手术显微镜下,用 9-0 或 10-0 连针尼龙线缝合,每条指神经缝合 3～4 针即可,因为指神经为纯感觉纤维,不存在错对接之虞,对合整齐,缝合其外膜即可。

(8)缝合皮肤:缝合皮肤时最好采取几个小 Z 形缝合,以防环形瘢痕压迫。指背和指侧方皮下有吻合的动脉、静脉和神经,缝合此处皮肤时最好在手术显微镜下,用 3-0～5-0 的细丝线及眼科细针缝合,而且要避开血管,以防损伤血管。皮肤缝合宜稀松,不可过于密紧,以免压迫血管,同时有利于渗血溢出。





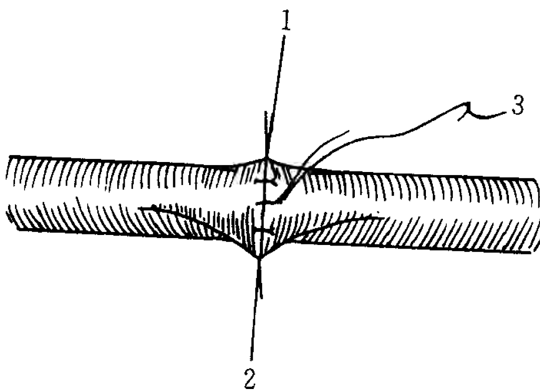


图 4

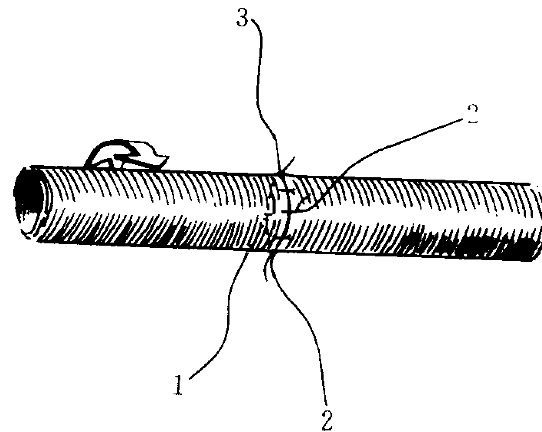


图 5

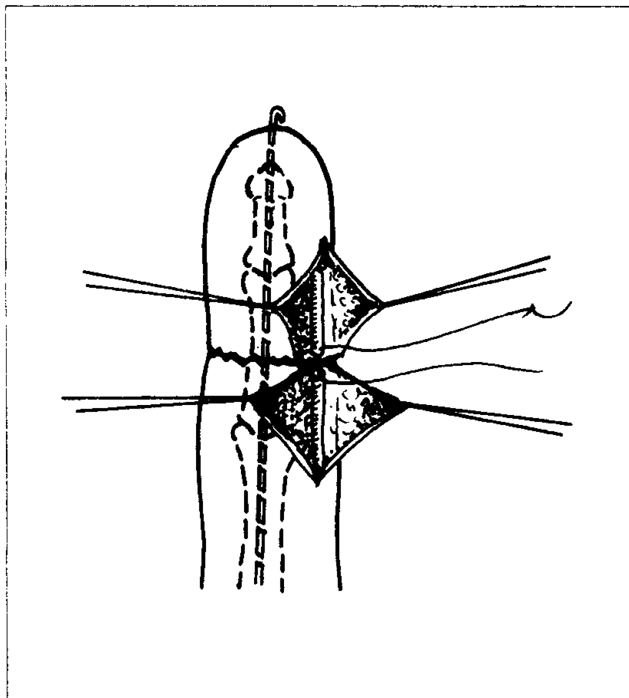


图 6

(9)包扎和固定:再植术后的手指包扎时,第一层用灭菌的凡士林纱布,剪成小块分贴在皮肤缝合处,然后再用剪成小块的干纱布敷盖上,外层用大块纱布松松覆盖。这样更换敷料时容易揭下。不可缠绕式的包扎。敷料包扎后常规用石膏托固定,以防牵拉碰撞患指。成人可用前臂石膏托,远端应超过手指或塑成半握拳状。这样既可以妥善固定患指,又可保护避免牵拉碰撞。小儿断指再植术后用“飞机式”胸臂石膏夹固定,以防患儿骚动或用健手抓动患指(图 7)。



图 7

【术中注意要点】

(1)清创时,既要彻底切除一切污染和无生机组织,又要珍惜健康组织。清创时按毫米计组织去留。除皮肤边缘,肌腱和骨骼外,组织切除最好在显微镜下进行。

(2)手术中发生血管痉挛应及时解除,尤其指动脉必须见其喷血良好才能吻合,否则吻合后易发血栓形成。对于手指血管痉挛,笔者不主张用液压扩张或机械扩张法,因为手指血管腔细小,易损伤内膜。采用3%罂粟碱血管外膜注射效果较好。

(3)血管吻合的质量是再植成败的关键,必须集中精力,稳准轻巧的在显微镜下精细的缝合,每一针的缝合都必须保证质量。

(4)血管神经吻合时不可有张力,长度不足,可采用移植术。前臂皮下小静脉,废弃指的血管神经以及桡神经浅支,均可做为移植材料。

【术后处理】

(1)抗生素应用:断指再植术后常规应用抗生素预防感染。

(2)抗凝药和解痉药应用:断指再植术后常规应用解痉抗凝剂,用法和用量与断肢再植术后相同。一般应用一周左右停药。

(3)血液循环观察:断指再植术后的前3d,应当每小时观测患指血液循环情况,主要观察项目是患指的颜色、温度、毛细血管压迫试验和指端小切口出血情况。再植指红润、皮温与健指相同或不低于2℃、毛细血管压迫试验在正常时间内和小切口出血较涌且鲜红,表明血液循环良好。否则应查明是动脉供血不足,还是静脉回流障碍,并及时处理。血管痉挛还是栓塞临床很难鉴别,当发现血液循环危象时,先按痉挛处理,即肌注罂粟碱50mg,妥拉苏林25mg,观察1h仍无改善,则应立即手术探查,不可延误时机。

(4)更换敷料:断指再植术后1周内,最好每天更换敷料,以便及时观察患指有无肿胀、血肿、感染以及血痂或干纱布压迫等。内层或血痂粘住的纱布不可强行撕揭。应先用温热的1:2000洗必泰液浸泡,待其松软后慢慢揭下,再用温热的洗必泰液泡洗患指2~3min,即可用无菌敷料包扎。不用冷的酒精、碘酒以及生理盐水擦洗,以防因寒冷引起血管痉挛。

【主要并发症】

断指再植手术的并发症一般无生命危险,但可导致再植失败。

(1)血液循环危象,主要是再植手指发生血管痉挛或血栓形成,两者在临床上很难区别。如果发生动脉性血液循环危象,患指呈现苍白,指腹张力低,皮温低于健指2~3℃,指端小切口出血很少或不出血;静脉危象,则手指呈紫色,指腹张力高,皮温亦低于健指2℃左右,指端小切口出血涌呈暗红色。毛细血管压迫试验可供参考,但不太灵敏。一旦发生血液循环危象应及时处理,首先采用解痉药,如果无效,最好在1~2个h内手术探查。绝不可以观察过久延误时机。

(2)感染:断指再植手术后感染较少,王成琪一组1251例断指再植术发生感染仅12例(0.95%)。这可能与创面和组织较少以及

有效的清创术有关。但是,一旦感染会影响断指的成活,或形成慢性骨髓炎。因此,再植术后除了常规应用抗生素外,还要经常更换敷料,观察患指情况。

(3)高凝状态和出血倾向:个别病人断指再植手术后,发生高凝状态或出血倾向,其原因尚不明。笔者组的病例中,发生高凝状态者15例(3%)。断指病人最好常规检查血小板计数,如果超过 300×10^9/L 应及时采用肝素等抗凝疗法。对于出血倾向者,在不影响患指血液循环情况下,可适当的减少低分子右旋糖酐等抗凝药量,必要时输少量新鲜全血等。并注意防止外伤和其它脏器大出血。

13.3.1 多指断离再植要点

Replantation of Mutipls Severed Digits

一般称一手三指以上、两手4指以上断离为多指断离。多个手指断离,再植手术有以下要点。

(1)应由技术较全面,经验较丰富的上级医师统一组织领导,合理安排技术力量,分组进行手术。根据断指数,先分组清创,然后分1～2组行再植手术,多余手指暂放入冰箱内,随接随取。使手术人员有充沛的精力和体力,保证手术质量。

(2)一般是先再植功能较重要的手指,依次为拇、食、中、环和小指。

(3)清创时,根据损伤情况,骨骼缩短应相对的对称,必要时可将较长的手指移植再植,以保持各指长度相应的外形。

(4)要注意保护已再植的手指,已再植的手指要简单包扎,再植另一指时常感到已植指妨碍操作,若不小心容易碰撞或牵拉,可引起血管痉挛或损伤,因此,应时时注意保护。

13.3.2 多段断指再植术要点

Replantation of Segmental Severed Digits

手指多段离断再植术是指一指两段离断或断掌同时断指的再植。术中要珍惜保留组织,使再植后的外形不因四个断面的清创切除而过于短小。

先再植远侧两段的断端,在无血离体的条件下再植操作较为方便,然后再植近侧断端。多采用克氏针贯穿髓腔内固定。多段断离再植时增加了一处血管的吻合,容易发生血循环危象,因此,必须集中精力,保质保量的缝合每一个吻合口。如果血管缺损需行血管移植时,应保留中间段断指的血管的供血。

13.3.3 末节断指再植术要点

Replantation of Distal Digits

远侧指关节以远的断离称末节断指。由于手指末节血管细小,多成分支,尤其静脉更为稀少细短,常常无可供吻合的血管。加之皮肤等软组织较少,伸延性很小,既往难以再植成功。认为对功能影响不大常放弃再植。随着显微外科技术的提高,吻合直径为0.3～0.2mm的微小血管已成为较普遍的技术,尤其是人们对手的完整的美观要求甚至比功能恢复还高。因此,末节断指再植已成为常规,并获得了较高的成功率,这不但恢复了患者的手部功能,更主要的是恢复了手的原来外形的美观,经长期随访,末节再植组优于中节以近的再植组,病人较为满意。因此,手指末节断离是再植的适应证。

因为指体较小,末节断指再植时细克氏针贯穿固定较牢稳,不易旋转。此处指动脉已

开始分成2～3个末支，必须在显微镜下细致的寻找。指背静脉更为细小，甚至很难寻找到。如果指背找不到静脉，还应注意寻找指腹侧皮下小静脉备做吻合用。两侧指动脉均应吻合。只吻合一条质量较好动脉亦能成活。静脉应尽量多吻合几条，如果无可供吻合的静脉时，可采用：①动一静脉转流术，即将指动脉一条与动脉吻合，另一条与近侧端静脉吻合；②甲床附近的断指，只吻合1～2条指动脉，拔除一半指甲让其渗血，或指端小切口定时挑拨渗血，以保持血流平衡，一周后毛细血管循环建立，断指亦可成活。

13.3.4 旋转撕裂性断指再植术要点

Replantation of Avulsed Severed Digits

此类损伤较重，污染也重，因此清创较切割伤要费时，除将损伤和污染的组织彻底切除外，对血管和神经必须在显微镜下进一步清创。由于旋转或撕裂，血管神经常有较长段的损伤，应沿血管走行剖开检查，直至血管内膜正常处，才可以做吻合，而且，此类断指多数有血管神经缺损，很少能直接对端吻合。处理方法有：①血管神经移植术，可利用不能再植的废指上的血管神经，皮下小静脉和桡神经浅支等进行移植。②邻指的血管神经转移术，即切取邻侧健指的血管神经束转移与断离手指血管神经相吻合，成功率较高，较为常用；③皮肤缺损时可切取邻指皮瓣转移术修复，皮瓣内可携带小静脉与断指静脉吻合；④指伸肌腱缺损可利用食指或小指固有指伸肌腱转移修复；指屈肌腱缺损，可切取指浅屈肌腱转移修复。要注意保护已再植的手指，已再植的手指要简单包扎，再植另一指时常感到已植指妨碍操作，若不小心容易碰撞或牵拉，可引起备管痉挛或损伤，因此，应时时注意保护。

13.3.5 断指移位再植术要点

Transposited Replantation of Digits

多指断离，有的断指远侧段损伤严重，不适宜原位再植时，可将较完整的断指移位于条件较好指的近侧断端再植，以恢复另一指的功能和外观。对于手掌部严重的挤压损伤，可将其尚完整的手指移植于腕部甚至前臂尺、桡骨处，亦能恢复手的部分功能。

笔者再植组病例中，断手指移位再植者86例，手指移位于腕或前臂者24例均获得成功，并恢复了一定的功能。这种废指利用移位再植术，尽管手术较为复杂费时，但给病人恢复了有感觉及其部分功能的自己的手，远胜于假手而常感到满意。

多个手指移位再植时，应注意保持各个手指的自然长度外形，即中指最长，环指、食指次之，拇指稍过食指的掌指关节为宜。并注意首先移植功能重要的手指。例如，拇、食、中指。手指移植于腕部时，应注意与拇指对指位，保持适度的虎口，便于捏握物。手指移植于前臂尺、桡骨时可将一指移植于桡骨上，另一指移植于尺骨上。将尺、桡骨的外侧截成梯形与指骨的梯形对接，并各向外倾斜15°，以保持30°～40°的虎口夹角，移植指的血管与受区血管的直径相差较大时，可采取端端吻合，与受区血管的分支相吻合或行小血管移植术。

13.3.6 小儿断指再植术要点

Replantation of Severed Digits in Children

小儿断指再植术虽然与成人相似，但由

于小儿处于生长发育时期，手指血管、神经等组织细小薄弱，小儿不能自控，术后难以配合，常常哭闹和骚动不安。因此，小儿断手指再植术有其特点。

血管吻合宜采用15～20倍的手术显微镜，11-0或12-0连针尼龙线间断缝合，要确保每一针的质量。尽量保留骨骺，以防骨骼生长发育障碍，出现畸形。这是不同于成人的重要特点之一。因此，在清创缩短骨骼时，偏骨骺端应尽量保留，除非于关节处伤断，一般不做关节融合术。术后采用"飞机型"前后胸臂石膏固定，既可有效地使患指固定，又可防止健指抓动，适量应用冬眠1号，使患儿处于嗜睡状态安静的渡过危险期。

（王成琪）

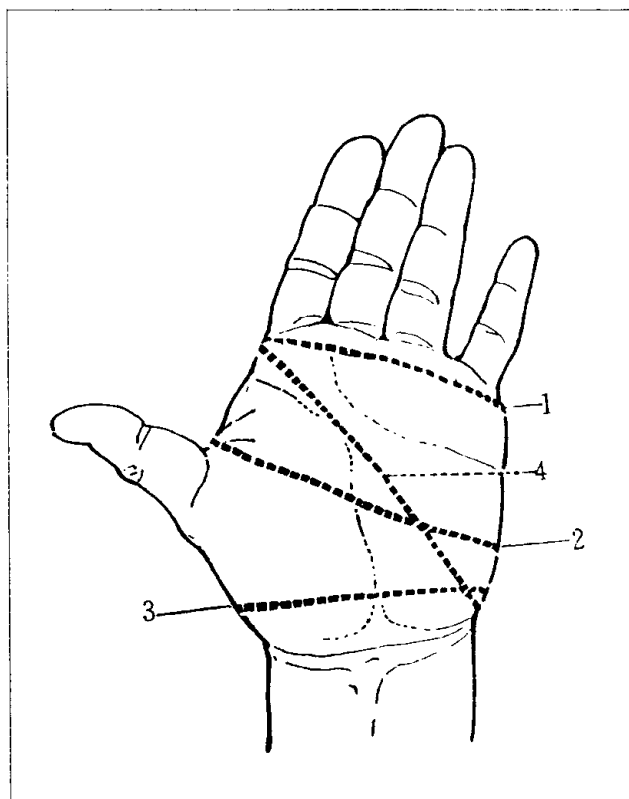


图 13-4-1 断掌分型

1一掌前段（Ⅰ型）；2一掌中段（Ⅱ型）；3 掌近段（Ⅲ型）；4一混合型（Ⅳ型）

13.4 断掌再植

Replantation of severed palms

手掌是手的重要组成部分，上起自腕关节，下止于指蹼，是前臂与手指间的演变部分，承上启下，与手指一起组成握持器官。断肢再植及断指再植的技术，现已比较成熟，再植成活率高，对于断掌，由于其结构的特殊性，再植的难度较大；手掌内肌肉、脂肪等组织较丰富，这些组织对缺氧、缺血耐受性较差；断掌的外伤常较重，组织损伤亦常较为严重和广泛，所以再植后成活率比断肢断指再植低。因而，对于断掌的治疗需更加谨慎及细致。

潘达德等（1989）根据损伤的特点及相应治疗方法将断掌伤分为五型（图13-4-1）。

（1）掌前段离断（Ⅰ型）：系掌骨颈到指蹼间一段的手掌离断。在该区内，供血动脉主要为指总动脉、食指桡侧及小指尺侧指动脉，在其远端发出指掌侧固有动脉。主要回流静脉为指背静脉弓脚、掌背静脉、头间静脉等，集中到背侧。指总及指固有神经与同名动脉伴行。自掌指关节掌板开始屈腱骨纤维管包绕屈指肌腱而远行。指背腱膜亦从此开始。该部位离断的致伤因素多数为电锯伤或铡刀伤。完全性离断时，指蹼将手指连接在一起，指蹼内有广泛的侧支循环。不完全性离断时，或有背侧皮肤相连或有掌侧皮肤相连。由于其解剖结构与手指相近，再植方法与断指再植基本一样。

②掌中段离断（Ⅱ型）：离断平面在掌骨部分。拇指较短，因此离断部位常位于拇掌指关节附近。在该区域内，两侧为大小鱼际，掌心在中央，内在肌集中在该段内。掌浅弓及指总动脉在其远侧一半，掌深弓在该段的近端，

拇主要动脉及第一掌背动脉均在此区域内。掌背静脉分别向头静脉、副头静脉及贵要静脉汇集，正中神经、尺神经的肌支，指神经支亦在此区域内分出。常见伤为刀伤、冲床伤，组织创伤重，血液循环重建及组织修复困难，失败机会大。

（3）掌近段离断（Ⅲ型）：系手掌根部离断。在此区域内，两侧为大、小鱼际肌的起点，尺侧有尺神经管，中央为腕管，屈指屈拇肌腱及正中神经集中于管内。伸拇、伸腕及伸指肌腱刚离开腕背区间隔，寻找容易。桡动脉经解剖鼻烟壶底，从第一掌骨间隙穿入掌内，尺动脉在豌豆骨及钩骨钩外侧通过后进入掌心，组成掌弓。两动脉于该段内无大分支。背侧静脉已汇成数根主干。在此区域内，各种组织位置恒定，血管与神经均较粗大，易于寻找，易于修复，手术规则，再植反而比掌中段容易。

（4）混合性离断（Ⅳ型）：斜形或不规则性的离断，不局限在某一区域内，伤情各不相同，再植方法需视伤情随机应变。

（5）毁损性断掌（Ⅴ型）：力量强、面积大、钝性压砸伤致伤，如冲床伤等。腕掌骨呈开放性粉碎性骨折脱位，部分骨骼或骨片缺失，周围软组织严重挫裂伤。血管广泛挫裂或断裂，尽管可能有软组织相连，其远端血循环已中断，经过清创，即呈完全性离断。因其缺损范围广泛，各种组织修复均困难，常规再植不可能进行，即使勉强再植，亦不能成活。过去属截肢的适应证，自从1980年海军401医院创造利用残指异位再植急症手再造以来，此型断掌亦能重建部分手功能。

13.4.1 断掌再植术

Replantation of the Severed Palms

造成断掌的创伤严重者多，整齐切割伤少，骨骼常呈多发性粉碎性骨折脱位，软组织挫伤重。因此要充分估计到伤情的严重性。其次，手掌肌肉软组织多，对缺血缺氧的耐受性差，多数病例由于缺乏冷藏保存条件或离断部分与近端尚有部分软组织相连，不能冷藏，影响再植后的成活。因此，能否再植须从严掌握适应证。

【适应证】【禁忌证】

同13.2“断肢再植术”、13.3“断指再植术”

【术前准备】

同13.2“断肢再植术”。

【麻醉及体位】

同13.3“断指再植术”。

【手术步骤】

以Ⅰ～Ⅲ型断掌再植为例。

（1）清创：彻底切除已污染及失去生机的组织是手术基本原则。清创前须仔细研究X光片及观察掌部伤情，以判断软组织清除范围及骨骼缩短的长度。为缩短缺血时间，尽量由二组医师同时进行清创。

清创必须按解剖层次进行，在相应的解剖层次内有目的地寻找血管神经，为下一步骤作好准备。掌部肌肉除大鱼际肌特别重要外，其他小肌肉清创时允许大胆些。筋膜腔应予剪开，以预防筋膜腔高压综合症（图1～图3）。

（2）骨骼处理：腕骨骨折脱位较难复位及保持固定，近侧腕骨摘除或腕骨与桡骨融合于功能位，对手功能影响不大。掌骨亦允许作较多的缩短，但掌指关节要尽量保存完整。掌骨头损坏病例，原则上尽量避免融合，可作关节成形。拇指的腕掌关节尤其不应融合固定，日后可作关节移植或人工关节置换（图4）。

（3）肌腱修复原则：对于切割伤，各条肌腱基本上可按原位缝合。掌近段离断者，腕伸屈肌腱修复可增加稳定性。近侧腕骨切除病例，腕伸屈肌腱修复可保存一定的腕关节活动。对于拇指除修复伸屈拇长肌腱外，拇外展

长及拇短伸肌腱应尽量修复以加强拇指的稳定性。屈指深浅肌腱，在鞘管外整齐断裂者允许一期一起修复，即使术后粘连，还可作晚期松解治疗。

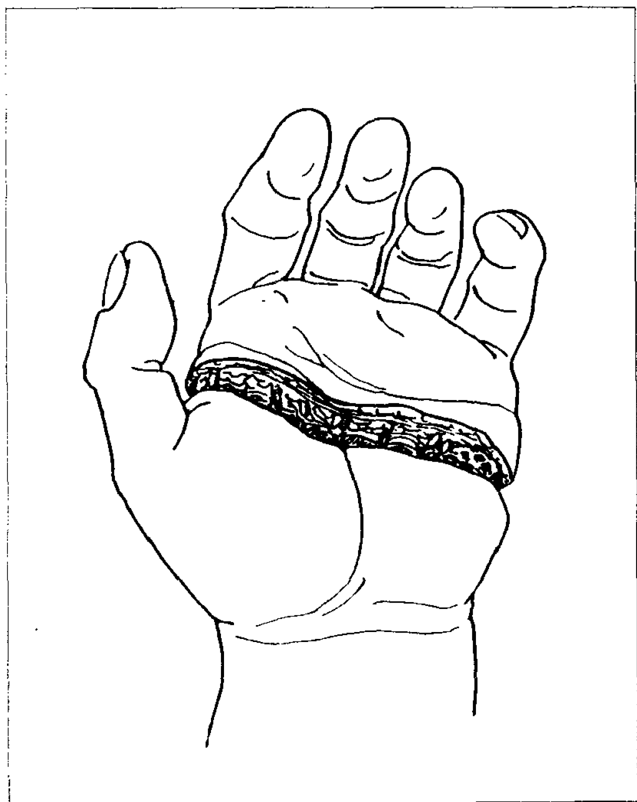


图 1

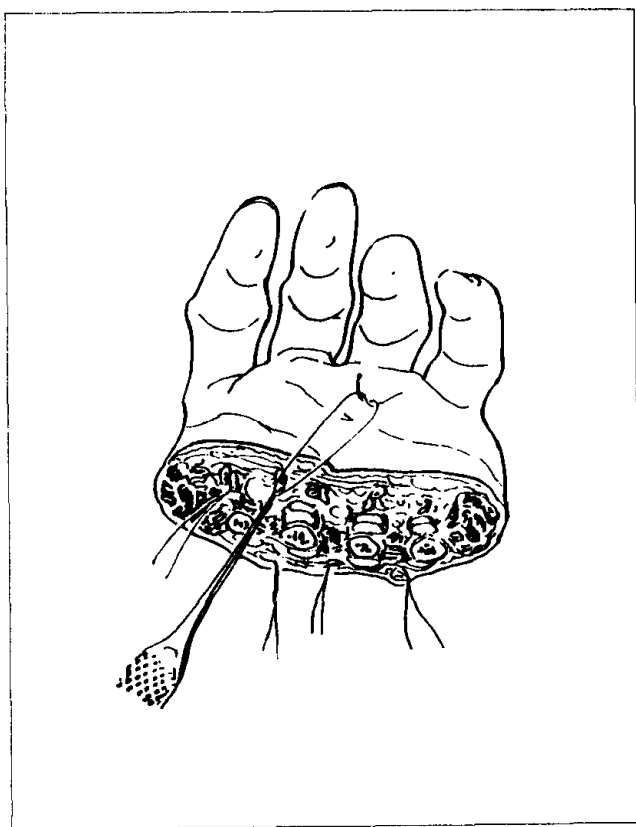


图 2

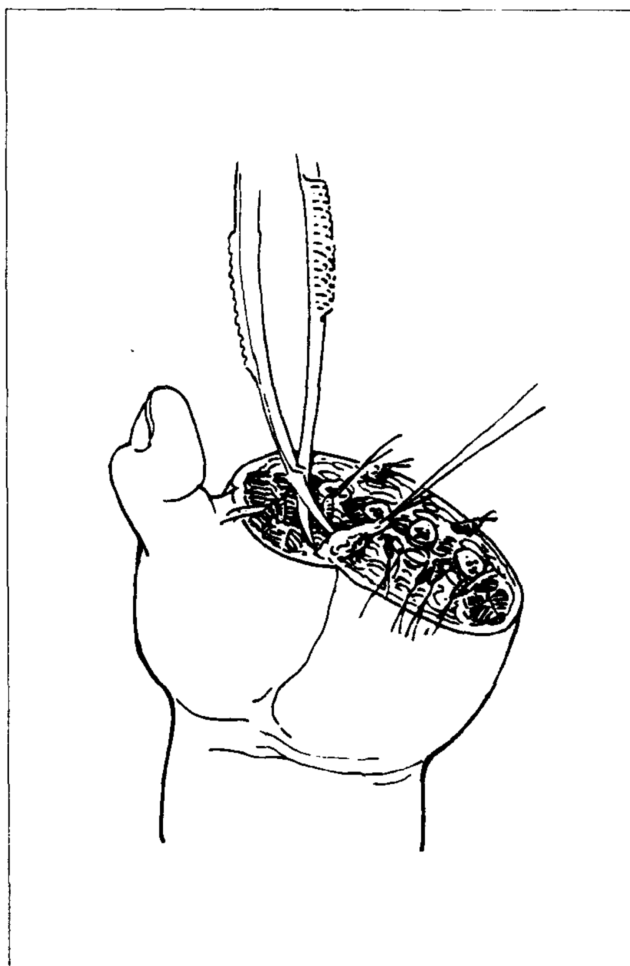


图 3

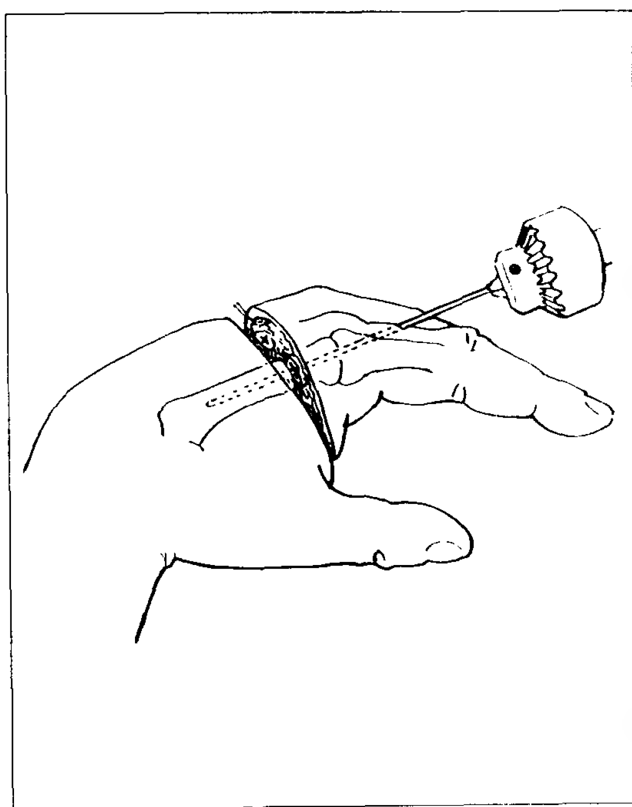


图 4

清创后肌腱如有较多缺损时，拇长屈肌腱及指深屈肌腱应尽量修复，拇伸及指伸肌腱亦应修复。如正中神经及尺神经的运动支不能修复或虽经修复而估计日后内在肌功能恢复可能性不大时，应多留长肌腱及腕伸屈肌腱以益日后为重建对掌功能或蚓状、骨间肌功能时提供动力。

(4)血液循环重建：将掌背粗大的静脉尽量地吻合，以保证血液回流畅通。

动脉的修复须视伤情及离断平面作灵活的调整。掌近段离断，经过缩短骨骼，桡尺动脉较易作直接端端吻合。掌中段离断的伤情是多种多样的，如在指总动脉段断裂，清创后较易直接端端吻合或血管移植修复。掌骨中段处离断，掌浅弓常破坏。远端为三根指总动脉，而近端仅二个断端，吻合形式须妥善安排，希望通过指蹼处的侧支循环使手指全部成活。一般情况下掌心动脉用不上。离断平面在掌骨基底处时，掌浅弓、掌深弓均受破坏，拇指血供主要来自拇主要动脉，是桡动脉通过解剖鼻烟壶底穿入掌内形成掌深弓前之最重要分支。如果在三支分叉处断裂，主要考虑修复拇主要动脉，以保证拇指血液供应。掌中段断掌的发生率高，再植成功率及成活率较掌近段离断为低，与重建血运困难有关。掌前段离断之血液循环重建与断指再建基本一样。当指总动脉在其远端分出两指固有动脉处断裂，一根指总动脉只能与一根指固有动脉吻合，因此设计需仔细，尽量使每个手指都有直接的血液供应。

(5)神经的修复：断伤的神经原则上均应一期修复，争取恢复最佳的感觉和运动功能。掌部离断时神经肌支与肌肉常一起毁损，修复困难(图 5，图 6)。

但是大鱼际肌返支，如有可能应设法吻接或桥接。感觉神经断伤，无论在腕管、掌心或骨前段，均应一期修复。

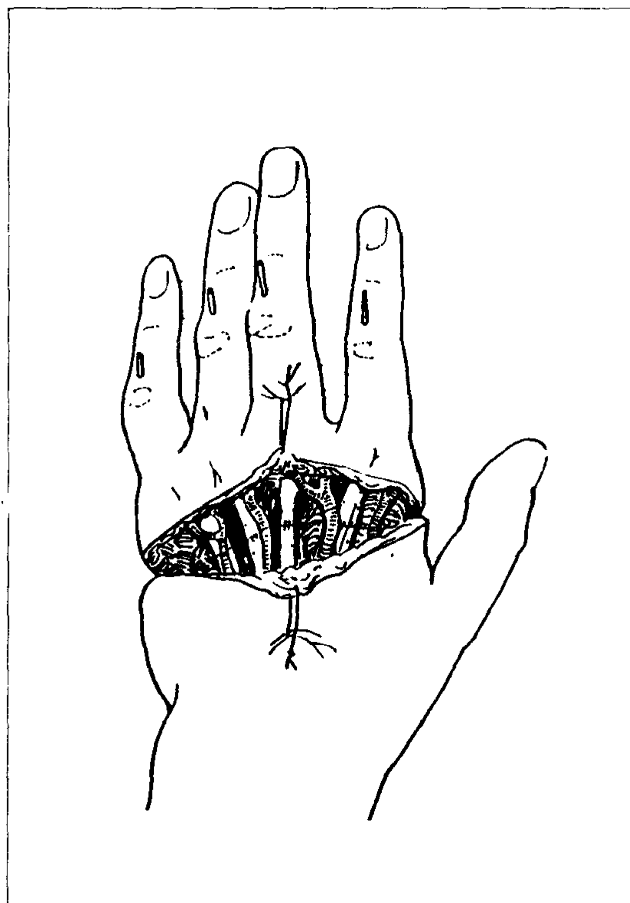


图 5

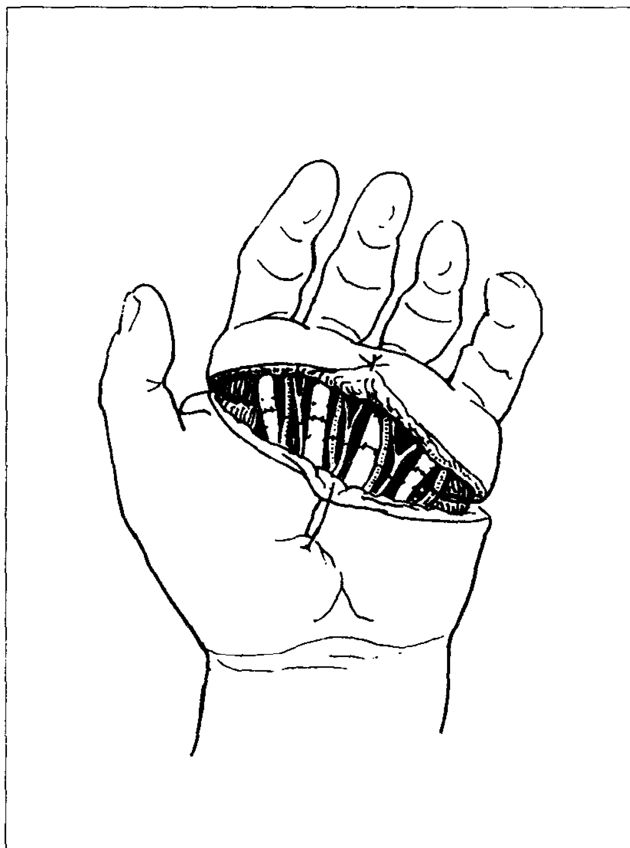


图 6

(6)皮肤的覆盖:一期封闭创面甚为重要,手掌皮肤难以转移,手背皮肤弹性较大,允许移动,但是宁肯合理地缩短骨骼,争取无张力下缝合,不要为保存长度而勉强缝合,造成皮肤边缘坏死等影响功能的合并症。

Ⅳ型断掌其断面可以是整齐的,亦可能不整齐。前者可按上述原则再植。对于不整齐的离断,完全凭术者的经验和能力来确定治疗方案。

【术中注意要点】

认识到掌部解剖结构及致伤的复杂性,术中根据不同的解剖层段决定手术方法。尤其是血管的重建,由于血管弓的存在,断掌后,常常不是简单端端吻合,重建血液供应应考虑到各个手指。

【术后处理】

同13.2"断肢再植术"、13.3断指再植术。术后4周开始作被动与主动的伸屈活动。如发生肌腱粘连,可作松解手术。

【主要并发证】

同13.2"断肢再植术"、13.3"断指再植术"。

13.4.2 毁损性断掌(V型)再植要点

Replantalion of the Severed Palms with Destruction

手掌毁损性离断,无论完全性离断或者尚有藕断丝连的软组织相连,原属截肢适应证。目前采用断指移植的急症再造手,重建部分手功能,使病人能做到生活自理及恢复轻工作。

基本方法为将毁损的手掌从腕关节到掌指关节间一段截除,将2或3个手指移植在桡、尺骨远端上,形成2指或3指的再造手。

【手术步骤】

(1)彻底清创:桡尺骨的远端关节面予以截去。根据手指的完整程度,供应手指动脉、静脉、神经、肌腱的情况,以及能否保存或形成良好宽阔的指蹼而决定手指的去留。例如:拇指与食指间有宽阔的虎口,则应尽量移植拇、食指或拇、食、中指;如拇指不适用而其余数指可供移植,则可去掉中指或中小指,将食指置于桡骨上而环、小指于尺骨上。中指切除,其根部皮肤修复,可做成一个较宽的指蹼。

(2)骨衔接:一般情况下,一个手指移植于桡骨上,另1或2个手指则连接到尺骨上。固定方法:如桡尺骨上各移植一指,则可将废弃之掌、指骨做成骨栓插入髓腔,使之融合。如移植二指在尺骨上,则将指骨修成阶梯状,夹在尺骨远端两侧,以螺钉或骨栓固定。骨固定后把骨膜及其周围软组织缝合,加强固定,以利愈合。须注意:①移植拇指时,将第一掌骨与桡骨相连接,保留掌指关节。移植其他手指时,从掌指关节处解脱,将指骨与尺骨相连接,使每个移植的手指有两个活动关节。②移植指要放在对指位。③移植指间保留20°~30°的分离夹角,使在伸展时增大指腹间的距离,但在屈曲时亦能对位良好(图1、图2)。



图 1

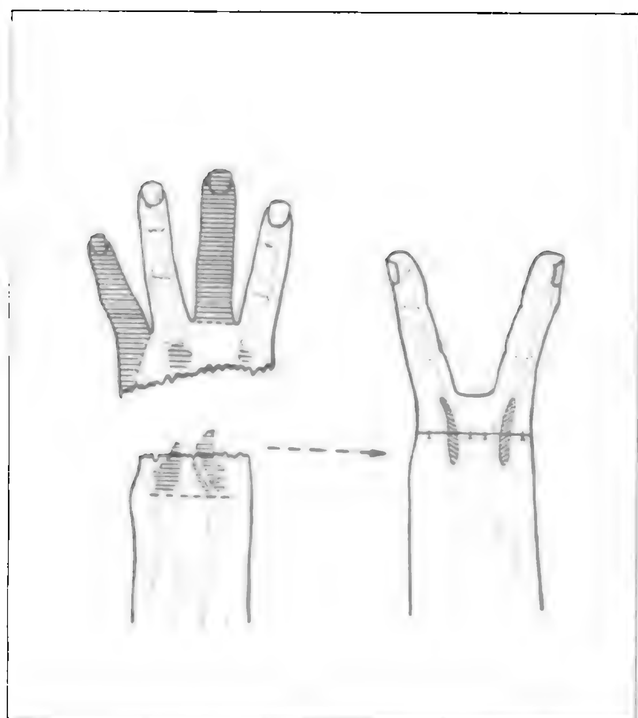


图 2

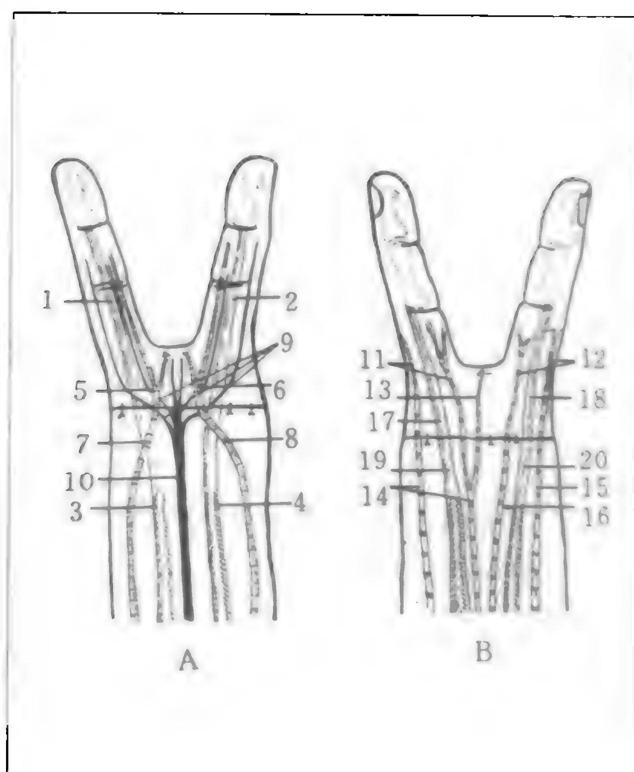


图 3

A. 掌侧;B. 背侧

1,2—屈指深肌腱;3,4—前臂屈肌;5,6—指总动脉;7,8—桡、尺动脉;9—指神经;10—正中神经;11,12,13—指背静脉;14,15,16,—前臂背侧浅静脉;17,18—伸指总肌腱;19,20—前臂伸肌

(3)肌腱的修复口,于前臂选择肌腱长、肌腹大、滑动幅度大的肌肉作为动力肌,分别接在拇长屈、伸肌,拇短屈、伸肌,以及移植指的指深、浅屈肌及指总伸肌的肌腱上。

(4)静脉修复,移植指间有指蹼,掌背静脉粗大,用作吻合最合适。拇、食指背侧亦有粗大的头静脉分支可供选择。在前臂远端,头静脉、副头静脉及贵要静脉均恒定地存在,此外还有其他静脉,可择优吻接。

(5)动脉修复,在近端,桡、尺动脉粗且位置恒定,但只有两条。桡动脉与拇主要动脉或第一指总动脉,尺动脉与第 2 或 3 指总动脉吻合。由于两侧口径相差较大,指总动脉末端剪成喇叭口,便于作端端吻合,如遇长度不够,则可从废弃部分取静脉或动脉作移植物进行移植(图 3)。

(6)皮肤覆盖,如损伤范围大,累及前臂远端,则可把桡、尺骨合理地缩短,争取在无张力亦不臃肿的状态下缝合(图 4,图 5)。虎口的形成特别重要,宽度要足够,最好利用原有的虎口。指间指蹼须加宽,有良好的皮肤与软组织,以恢复良好的感觉和血液循环。



图 4



图 5

（潘达德）

参考文献

1 杨志明，等. 断掌损伤特点与再植术. 中华骨科杂志 1981；1：133.

2 程国良，等. 前臂残端断指异位再植重建部伤手功能. 中华外科杂志 1984；22：195.

3 潘达德，等. 掌部离断再植. 中华显微外科杂志 1989；11：193.

14 骨与关节化脓性感染的手术处理

Operative Management of Bone and Joint Septic Infection

骨与关节化脓性感染，只有早期诊断与早期治疗，才可以预防或减轻并发症，急性骨髓炎与化脓性关节炎，早期切开引流是有效的治疗方法。在急性期，往往不能依靠X线片及细菌培养的结果，主要根据临床征象作出诊断。例如局部疼痛、压痛伴高热，白细胞增高，血沉增快，一旦穿刺出脓液，诊断即可成立。X线最早为斑点出现及骨质稀疏表现，长骨5～10d才有改变，髂骨及脊柱需4周。

14.1 基本原则

Basic Principles

(1)有效足量抗生素：在选用有效抗生素之前，应穿刺吸出脓汁涂片及培养找出致病细菌。涂片行革兰染色，有助于快速检出菌种。最好是快速细菌培养得出结果。由皮肤溃疡或瘘道分泌物细菌培养的结果，并不一定能代表骨感染的细菌。药物敏感试验要测出最低抑菌浓度，而药物有效治疗浓度是血清中有4～8倍最低抑菌浓度。应选择有效、毒性低而便宜的抗生素。

70～80年代急性血源性骨髓炎的致病菌有70%为金黄葡萄球菌，为了尽早给药以控制感染，在穿刺涂片及培养出结果之前，可选择对金葡菌敏感之药，如红霉素、白霉素、苯唑青霉素、先锋霉素等，待药物敏感试验出来后，根据前述原则选用抗生素。

给药方法，对严重骨与关节感染，应从静脉给药，待体温下降、炎症控制后，再改为肌注。

用药时间的长短是有争论的，但一般认为用药时间要够长，以免病情反复，待体温完全正常之后，持续用药至少3周。

(2)早期减压引流：发病后1～2d内使用足量抗生素等治疗24h，如体温开始下降，局部无骨膜下脓肿(经穿刺)者，可继续非手术治疗。发病3～5d，病人多已有骨膜下脓肿形成，即需对发炎骨髓腔手术减压及脓肿引流。骨髓腔减压可使髓腔内脓液炎性渗出物流出，改善其血运，使抗生素药物进入骨髓腔中发挥作用。减压及引流是控制炎症的重要措施，减压引流愈早则效果愈好。一些报导的结果是：发病后3d内得到合理治疗者，多可保守治疗而愈。发病3～5d内行减压引流综合

治疗者,几乎均能治愈。发病后5～7d行减压引流者,70%以上可控制感染而愈。超过7～10d才行减压引流者,一期治愈率降至50%以下,多转为慢性骨髓炎,可见早期减压引流之重要。

(3)患肢固定:由于骨质破坏可发生病理性骨折,股骨上端骨髓炎侵入髋关节可发生病理性脱位,早期将患肢适当固定可预防这些合并症的发生。该部位固定休息,是控制炎症及缓解疼痛的措施之一。因此,在发病早期即应对发生骨髓炎的肢体进行固定。肢体可用石膏进行固定,对股骨上端骨髓炎应用牵引以防止髋脱位。固定的时间,因各个病例情况不同而异,一般说应固定到炎症消退,骨质稀疏改善,无病理骨折之虑时为止。

(4)支持疗法:包括输血、输液、改善营养等。患骨髓炎病人常由于身体疲劳或营养低下,致使发生血源性播散。血源性骨髓炎病人均有菌血症,不少病人为败血症。并发肺部继发性感染,心包炎或其他部位炎症者也不少见。因此,对急性血源性骨髓炎病人由于发烧、炎性消耗及不能进食等原因,其身体情况迅速下降,则需进行输血、输入蛋白、氨基酸、维生素、糖类及液体,以维持及增强身体抵抗力,利于恢复。

(5)卧床休息:四肢骨、脊椎及髂骨骨髓炎均应卧床休息。

14.2 急性骨髓炎切开引流术

Incision and Drainage of Acute Osteomyelitis

【适应证】

急性骨髓炎病人的切开引流术,应当尽早进行,以减低骨髓内压、引流脓汁、改善血运、控制炎症。但此手术需在系统应用抗生素并全身支持疗法的基础上施行。对早期急性血源性骨髓炎病人,应用抗生素及全身支持疗法后,要严密观察,即每日数次观察体温、局部疼痛、肿胀与压痛的变化,血象检查1次/d。经24～48h,若全身及局部症状均见消退,可继续保守治疗,其X线片可无改变。另一些病人则X线片逐渐呈现骨髓炎改变,只要无局部脓肿,且症状逐渐消失,其后X线片骨髓炎表现也将逐渐消失,此类病人也不需要引流手术。但下述情况需行切开引流术:

(1)经系统治疗后全身症状减轻,但局部症状持续或加重,则应手术引流。

(2)经治疗,不论全身症状与局部症状,均无减轻,亦应手术引流。

(3)除上述早期(数日内)病例外,在发病后,来院较晚且已有局部脓肿者,则应予以系统抗生素及支持疗法12h后,进行引流手术。

本手术包括切开骨膜下脓肿、骨髓炎症区钻孔或开窗减压引流。有作者认为小儿骨干骺端骨皮质很薄,一旦穿破脓汁溢出于骨外,骨内压增高则已解除,可不必钻孔减压,另一些作者认为既已有骨膜下脓肿,对骨髓炎区行钻孔减压有益无害,应当施行。

(4)急性髂骨骨髓炎与急性脊椎骨髓炎。两骨均有丰富的松质骨,其病理改变与干骺端骨髓炎不完全相同。髂骨骨髓炎与脊柱骨髓炎形成局部脓肿,亦应切开引流,但多不需钻孔减压,即便行钻孔也不能使炎症区充分引流。

【术前准备】

应进行全身准备,包括给予抗生素,血红蛋白低者(100g/L以下)应输血,而后手术。婴儿或幼儿在不能肯定有无骨膜下脓肿时,应在麻醉后行局部穿刺,抽出脓汁后才行引流术。

【麻醉与体位】

多采用全身麻醉,体位则依据受累部位及脓肿部位而定,通常为仰卧位。

先抬高肢体5min使静脉回流,于肢体近侧上气囊止血带,以减少出血及使手术野

清晰。

【手术步骤】

(1)切口:沿脓肿及拟行骨病灶钻孔或开窗减压部位做切口:①股骨上端行外侧切口,股骨下端也可用外侧切口。对脓肿在内侧者,可内侧切口引流脓肿、外侧切口行骨髓腔减压;②胫骨上、下端用前内切口;③肱骨用前外侧切口;④尺骨用沿尺骨嵴切口,桡骨用背侧切口。切开至脓肿或骨膜下脓肿,吸尽脓液。

(2)骨髓腔减压引流,脓肿内骨膜与骨面已经剥离,不必再做剥离,如有骨膜下脓肿,可切开骨膜,宽度够钻孔即可,不做过多剥离,减少骨皮质血供的破坏。用 3～4mm 钻头在骨面钻孔,自干骺端向骨干每隔 0.8～1cm 钻 1 孔,钻透骨皮质后,如髓腔内压增高,可见渗出液涌出,有脓汁者说明髓腔内已积脓,钻孔范围应以达到髓腔不再出脓汁为止(图 1)。

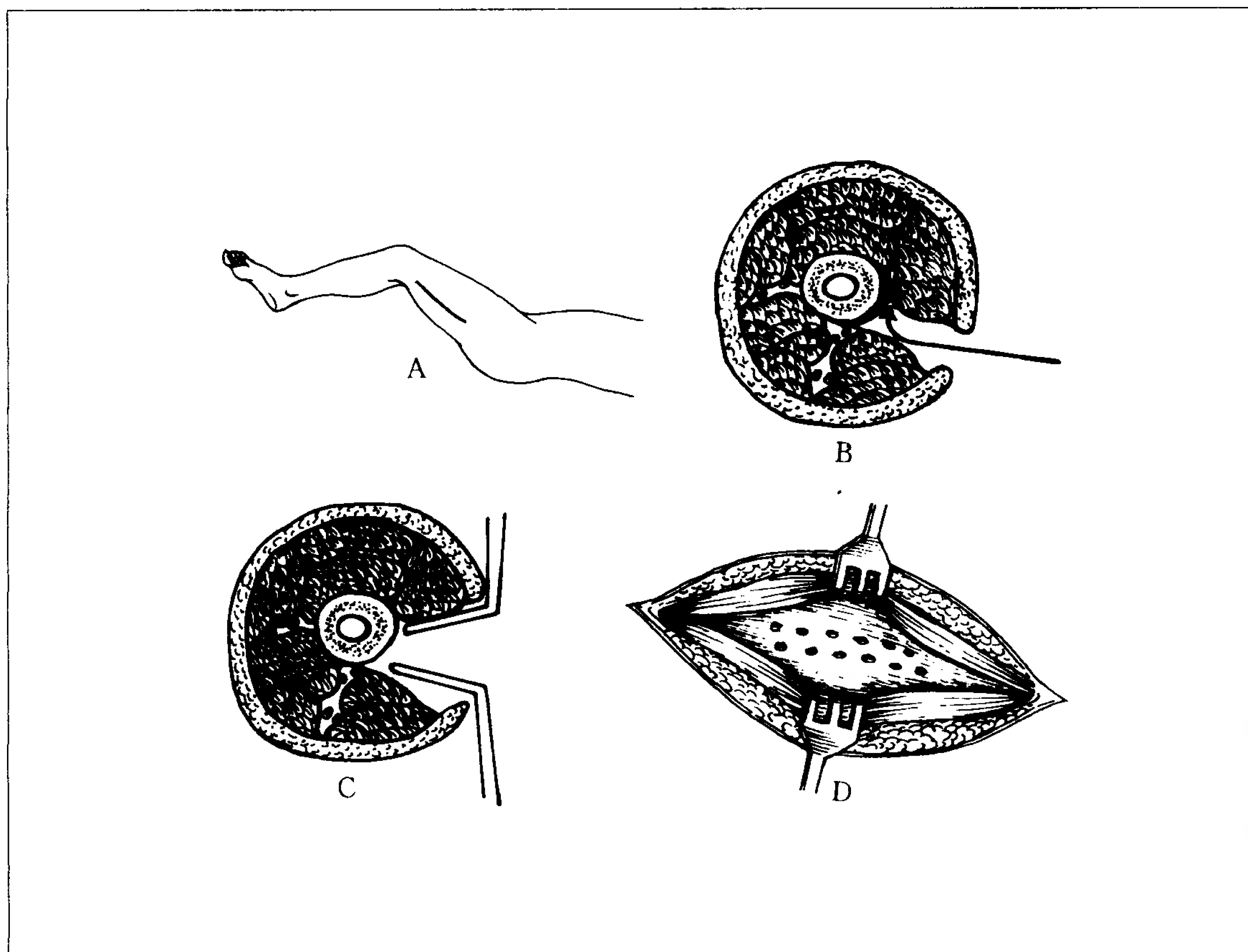


图 1

A—股骨后外侧切口;B—自外侧肌间隔前进入;C—牵开股外侧肌;D—钻孔引流

对骨髓腔内脓汁较多,仅钻孔引流不够通畅者,可开窗引流。

开窗引流操作,先在拟开窗范围之四角,各钻 1 孔,如钻孔中脓汁很多,则需向两端延长钻孔至脓汁稀少处,然后凿除钻孔区骨皮质,或以气锯(电锯)锯去骨皮质,成为长槽开窗(图 2)。

(3)冲洗引流,自病灶开槽一端插入硅胶管或塑料管,管壁剪侧孔。于骨开槽处另一端置入一较粗引流管,管壁剪洞数个,方向与进入髓腔之管相反。两管均自切口旁引出,用生理盐水冲洗至流出液较清亮为止(图 3)。

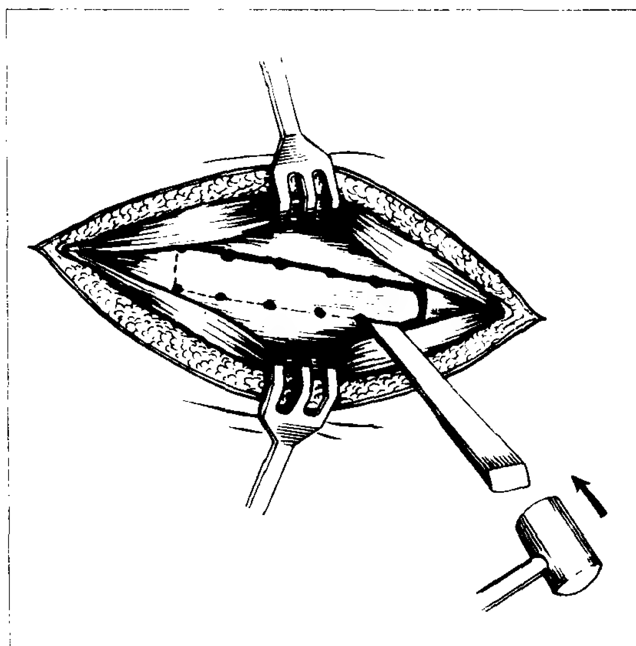


图 2

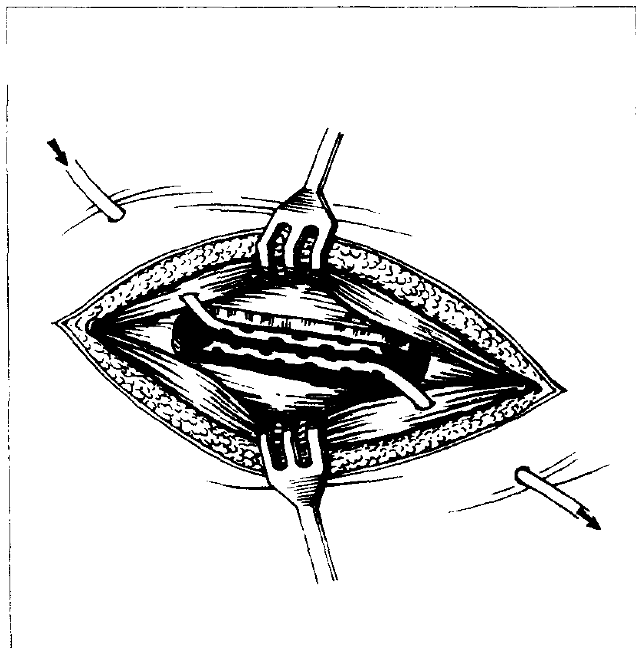


图 3

(4)缝合切口:对早期骨膜下脓肿或冲破骨膜之深层脓肿,于清除冲洗后皆予缝合切口,可分层缝合或做一层缝合。

【术中注意要点】

对干骺端骨髓炎显露时,注意勿进入相邻的关节,如股骨上端大粗隆基底处引流勿进入髋关节,股骨下端引流勿进入髌上囊。

【术后处理】

(1)患肢用石膏托固定。

(2)术后行灌注引流疗法,是否用抗生素冲洗,仍有争论。用抗生素液冲洗者,其浓度不能低于最低抑菌浓度,冲洗量开始应较多,1000～2000ml/24h,以防脓汁块较稠时,堵塞引流管,待冲洗出的液体较清亮时,可减少冲洗液量。

体温完全正常至少3d之后,且局部无炎症现象,冲洗液清亮,培养无细菌生长后,可以拔除入水管,隔1d再全部拔除。

(3)全身支持疗法及抗生素治疗。

(4)敞开伤口的处理,以凡士林油条松松填塞切口,外置纱布,使脓液容易吸出。开放伤口者,一般均不冲洗。继续全身支持疗法及抗生素治疗。隔5～7d打开伤口,如创面很新鲜,可以行拉拢缝合或间隔换药愈合。

(5)缝合后的伤口,如局部仍有炎症或积脓,则需敞开引流。

【主要并发症】

化脓性关节炎:干骺端骨髓炎侵及邻近关节,并发化脓性关节炎,其处理见后。

14.3 慢性骨髓炎手术处理

Operative Treatment of Chronic Osteomyelitis

慢性骨髓炎的手术治疗包括两类,一为慢性骨髓炎急性发作并脓肿形成,做切开引流。另一为对慢性骨髓炎的彻底治疗,此手术应包括下述几个部分:

(1)瘘道及贴骨瘢痕的切除。

(2)骨髓炎破坏区肉芽组织及死骨的彻底切除。

(3)髓腔内硬化骨的去除及打通髓腔。

(4)充填去除炎症区的骨腔。

(5)血运良好的软组织覆盖。

此手术之目的是清除骨髓炎性肉芽、死骨及硬化骨,用血运好的组织充填骨死腔,及

覆盖组织缺损，改善血运，使之愈合，治愈骨髓炎。手术清除病灶必须结合肢体固定，应用有效抗生素及全身支持疗法等方法，改善病人抵抗力。

14.3.1 慢性骨髓炎病灶清除术

Debridement of Chronic Osteomyelitis

【适应证】

(1)慢性骨髓炎伴有死骨及瘘道，经久不愈者。

(2)慢性骨髓炎，虽然没有瘘道或瘘道闭合，但经常反复急性发作者。

(3)慢性硬化性骨髓炎，虽无瘘道，但常急性发作，发烧疼痛，患肢慢性疼痛者。

【禁忌证】

慢性骨髓炎急性发作时，只行切开引流，不适于做病灶清除。

【术前准备】

全身方面的准备包括：对营养不良者应加强营养，增加抵抗力。血红蛋白在100g/L以下者，应输血使血红蛋白达100g/L以上再手术。

瘘道细菌培养结果并不一定能代表骨感染细菌，与由骨病灶取出的培养二者结果并不总是一致，说明瘘道可有混合感染，其结果仅做术前用药之参考，术中取骨病灶细菌培养则做为术后用药之依据。

术前应有清晰的局部X线片，以显露其病灶范围及死骨部位。部位深在的病变，应行瘘道造影，以观察瘘道走行及到达部位。

术前计划应包括：①切口选择；②病灶清除范围；③用肌肉组织充填骨腔；④皮肤覆盖。

【麻醉与体位】

对四肢长骨慢性骨髓炎，一般选用仰卧位，但如为股骨骨髓炎，选用后外侧切口时，侧卧位更便于术者及助手操作。下肢可用硬膜外麻醉，上肢用臂丛或全麻，在气囊止血带下手术。

【手术步骤】

(1)切口：切口选择应注意以下因素：①瘘道及疤痕部位，最好予以切除；②显露应充分，便于彻底清除病灶；③切口有适当组织(肌肉)可做骨腔充填之用。股骨上端或下端，可选用外后侧切口。胫骨骨髓炎，如瘘道及瘢痕在内侧，则用内侧切口，否则可用前外侧切口。

(2)显露病灶，切除瘘道后，通过健康肌间隙，达到病骨，骨膜下分离达X线片上骨病灶的全长，对侧骨膜不予剥离。

(3)病灶清除

①钻孔开骨槽：在预定清除病灶范围，于四角处钻孔，再沿前后边钻数孔，孔距不可大于2cm，以防凿骨时劈裂，用骨凿凿除或气锯锯开，除去骨皮质，做出骨槽。

②去除病灶：在骨槽内用骨刀、鹅眉凿、圆凿及刮匙等去除髓腔内病灶，包括死骨、肉芽、硬化骨等，髓腔内所有炎性组织均需去除，而一般骨皮质则很少残余炎性组织，刮除区上下两端应至正常髓腔或松质骨。

对于较小的病灶，则不需行开骨槽病灶清除，而直接碟形凿除，此手术需注意凿除部要在骨干周径的1/2以内，超过1/2则有发生骨折的危险，术后需用外固定保护(图1)。

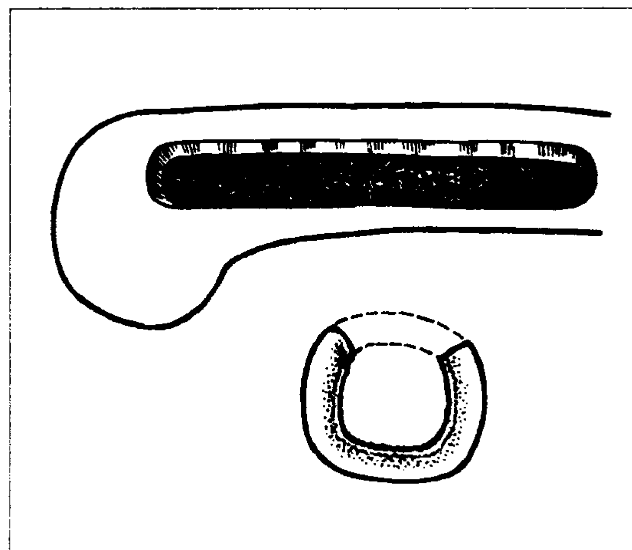


图 1

(4)骨腔处理,病灶清除后的骨腔,一般均进行组织充填,而后关闭切口,不进行充填的处理方法有:①任伤口开放,换药愈合,此仅用于病灶较小而表浅者。对较大病灶,彻底清除并做出完好骨槽者,一般不适用;②抗生素血凝块充填,即术中静脉给予抗生素,使骨腔中积血含有抗生素。关闭切口。此法不如肌瓣充填法可靠。

【术中注意要点】

彻底地清除病灶是病灶清除术的主要目的,术中应注意:

(1)骨髓腔内所有炎性肉芽组织、死骨、硬化骨及瘢痕,均予去除。

(2)两端达正常骨髓腔与松质骨,使骨腔洞与正常髓腔相通。

(3)局部瘢痕组织包括原骨性瘘道与软组织瘘道,应彻底切除。

【主要并发症】

病灶清除术的主要并发症是局部感染,甚至引起败血症。慢性骨髓炎的病灶清除,虽然可以彻底清除病灶,不能排除有致病菌存留。主要强调以下几点:①骨腔用血运丰富的肌肉充填,不留死腔,改善骨腔内血运;②骨外用健康组织覆盖;③应用有效抗生素,保持有效浓度;④局部引流或冲洗引流;⑤肢体固定;⑥全身支持疗法增强抵抗力。

经过上述措施,绝大多数慢性骨髓炎病灶清除后,可获治愈。但如果限于病人全身情况或局部条件,或治疗措施不恰当而伤口感染,则应敞开伤口引流,控制炎症。

14.3.1.1 髂骨骨髓炎病灶清除(切除)术

Debridement of Osteomyelitis of the Ilium

【适应证】

髂骨慢性骨髓炎并有瘘道或反复急性发作,X线片髂骨有骨髓炎病灶者。

【禁忌证】

髂骨骨髓炎急性发作,局部红热者,宜切开引流,不宜病灶清除。

【体位与麻醉】

病灶偏髂嵴前部者,仰卧,患侧臀后置枕使髂骨向前突出,病灶在髂嵴中后部者,侧卧位显露较佳。

【手术步骤】

(1)切口:沿患侧髂嵴切口,长度根据病灶范围而定,在腹肌与阔筋膜张肌之间,切开骨膜,骨膜下剥离显露外板或内板,可有三种情况:①原瘘道瘢痕均在内侧,可仅显露内板;②原瘘道瘢痕在外侧,则仅显露外板;③髂骨嵴炎性病灶广泛,显露内板及外板(图1)。

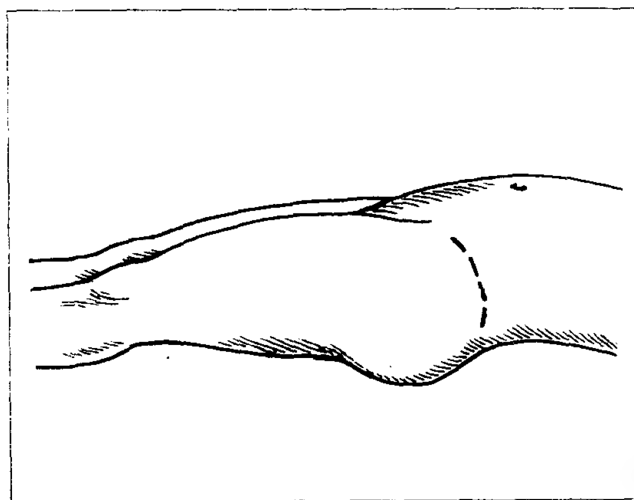


图 1

(2)病灶清除,对病灶局限,髂骨翼大部分正常者,可自外或内侧将炎症区髂骨凿除,包括内板及外板。如髂骨炎性病灶广泛,侵及大部髂翼者,可将内外侧骨膜下推开,显露出全部病灶,以骨刀或气锯将病灶骨全部截除(图2,图3)。

(3)关闭切口:病灶清除后,冲洗伤口,将内侧的髂肌腹肌瓣,外侧的臀中小肌及阔筋膜张肌瓣,二者拉拢缝合,消灭死腔,缝合筋膜及皮肤。

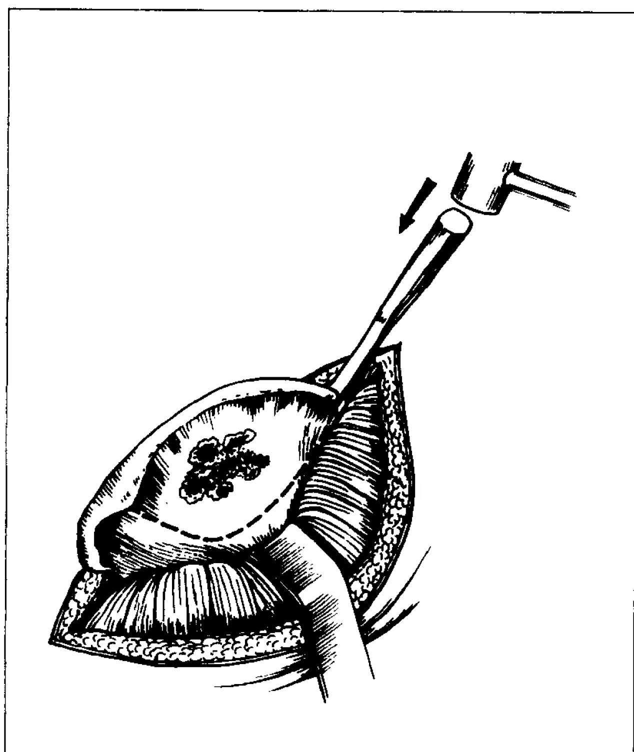


图 2

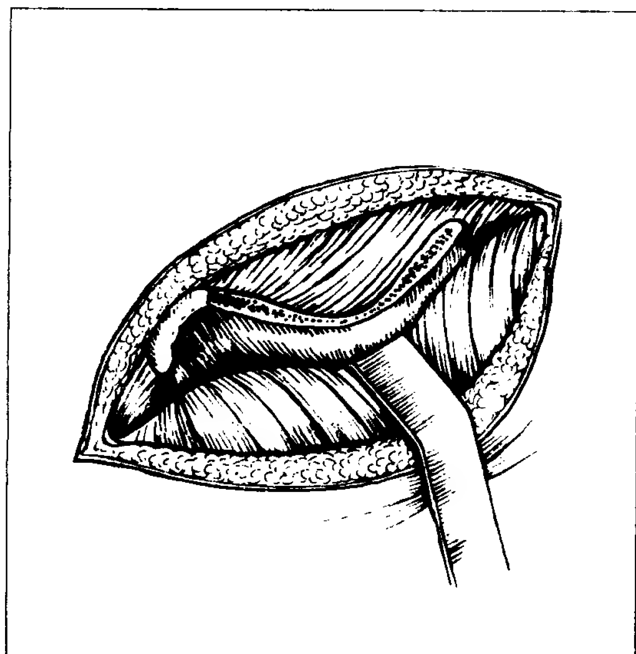


图 3

【术后处理】

同 14.3.1“慢性骨髓炎病灶清除术”。

14.3.2 骨腔充填

Filling up of Bone Cavity

骨髓炎病灶清除之后的死腔，应予以充填。充填材料有以下几种：

(1)带血运的组织如肌肉或皮肤。用带血运肌肉充填骨髓炎病灶清除后的骨腔，有以下几个优点：①将血运带至骨腔内，改善骨内血供，并将抗生素运送至骨腔内以控制炎症；②充填了死腔；③可就地取材，不影响外形，应用方便。

(2)松质骨，新鲜自体松质骨碎片可充填骨腔，依靠周围血供爬行代替而成活骨。优点是化骨较快，但因无血运，故抗感染力不强。

(3)无机物如石膏等可用以充填骨髓炎病灶清除后之骨腔，因系无机物，细菌不易在其中生长，但同样地不能为骨腔提供血运。

(4)抗生素充填物如庆大霉素珠琏。

充填骨腔是手术治疗慢性骨髓炎的重要措施之一，是病灶清除的后续步骤，以下仅述肌瓣充填方法：

(1)广蒂肌瓣：按照病骨开槽的长度，在开槽附近的纵行肌肉上，作二横切口切断肌纤维，横断切口长度不超过肌肉横径的 1/2，保留宽肌瓣蒂部，将广蒂肌瓣填充入骨病灶开槽骨腔内(图 14-3-1)。

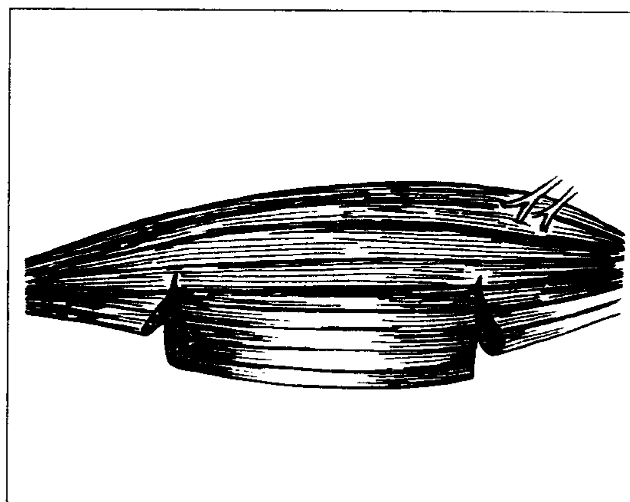


图 14-3-1 广蒂肌瓣切取法

(2)带蒂肌瓣：沿肌肉纵轴切取肌瓣，肌瓣的蒂部位於肌肉起点侧，蒂部不应超过该肌的血管肌支进入点，肌瓣宽度不超过该肌的一半。将肌瓣的游离端填充於病灶骨槽内

(图 14-3-2)。

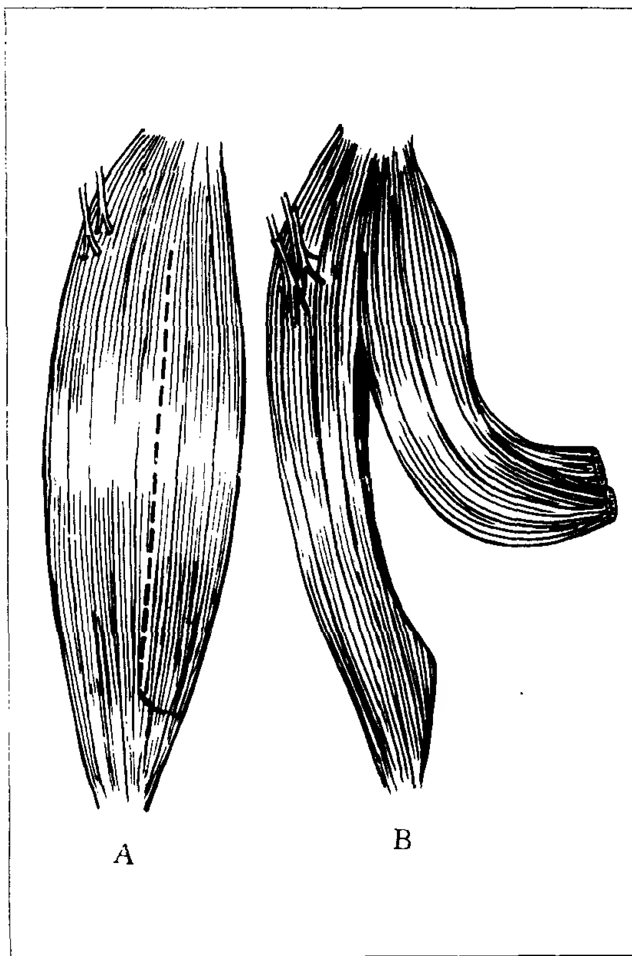


图 14-3-2 带蒂肌瓣

A—沿长轴做出肌瓣，宽度不超过肌横径 1/2

B—分离肌瓣，向皮侧在肌门平面远侧

14.3.2.1 股骨上端骨髓炎的骨腔充填术

Filling up of Bone Cavity for Upper Femoral Osteomyelitis

【适应证】

(1)股骨上端慢性骨髓炎，需行病灶清除并肌瓣充填。

(2)慢性骨髓炎反复发作伴有瘘道，经久不愈。

(3)X 线片股骨上端骨髓炎区内有病灶或死骨。

【禁忌证】

慢性骨髓炎急性发作期，禁行肌瓣充填。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。病人侧卧，患肢在上，在止血带下手术，可在大粗隆上插入斯氏针，在其近侧缚橡皮止血带，防止其下滑。

【手术步骤】

(1)切口：由髂前下棘到大粗隆连线的中点开始切向大粗隆后，折向股外侧纵轴，其长度根据骨病灶长度。自阔筋膜张肌后缘与臀中、小肌前缘之间分离。显露大粗隆，向远端切开髂胫束，将股骨内旋，切断股外侧肌之起点，将该肌向前向下牵开，则显露股骨干上 1/3 及大粗隆前面(图 1，图 2)。

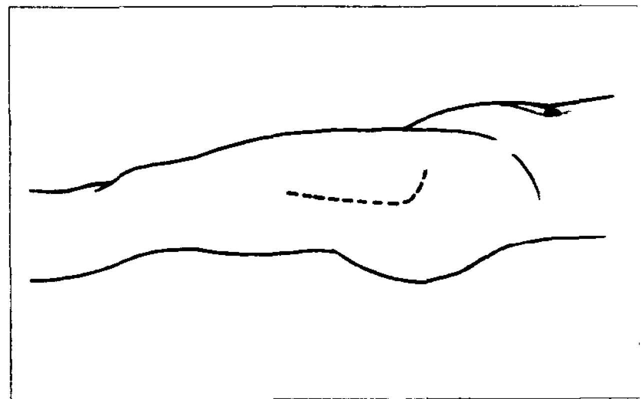


图 1

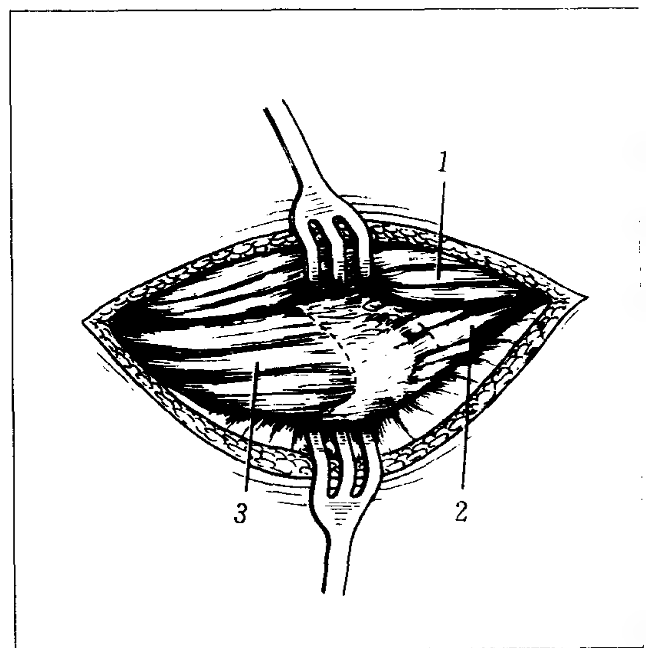


图 2

1—阔筋膜张肌；2—臀中肌；3—股外侧肌

(2)病灶清除：按病灶长度在股骨干外侧凿一骨槽，清除病灶(图 3)。

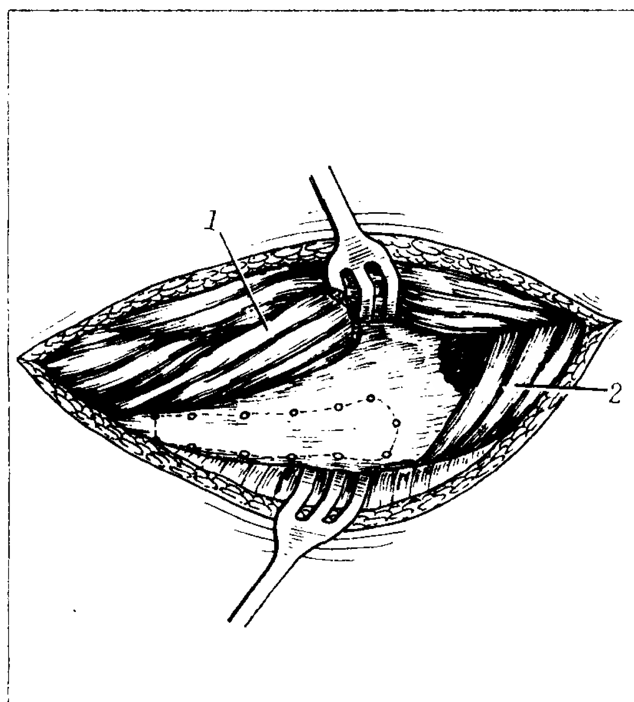


图 3
1—翻开的股外侧肌瓣；2—臀中肌

(3)骨腔充填：冲洗骨腔后，在骨腔骨缘，钻数个小孔，将股外侧肌肌瓣填充入骨腔中，用线将肌膜固定于骨槽边缘的小孔上，以防止肌肉收缩时将肌瓣牵出骨槽之外。肌瓣完全填充骨腔，不留死腔(图 4，图 5)。

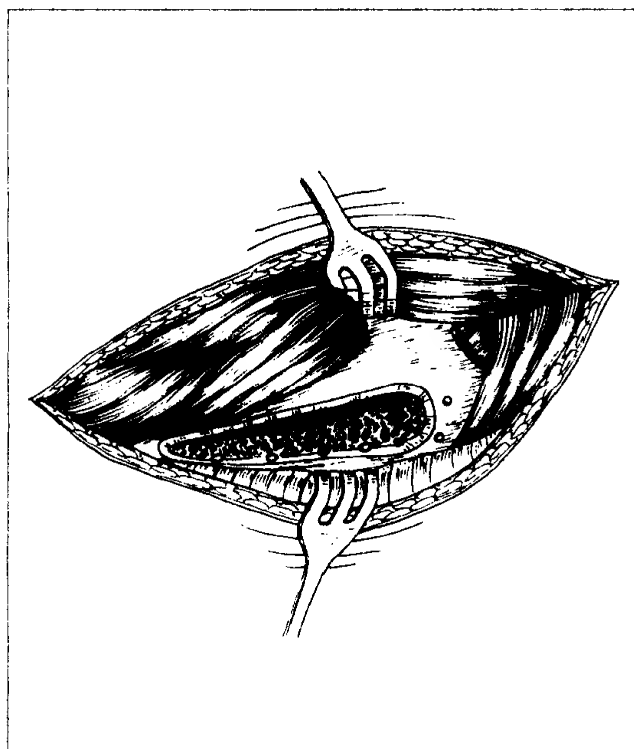


图 4

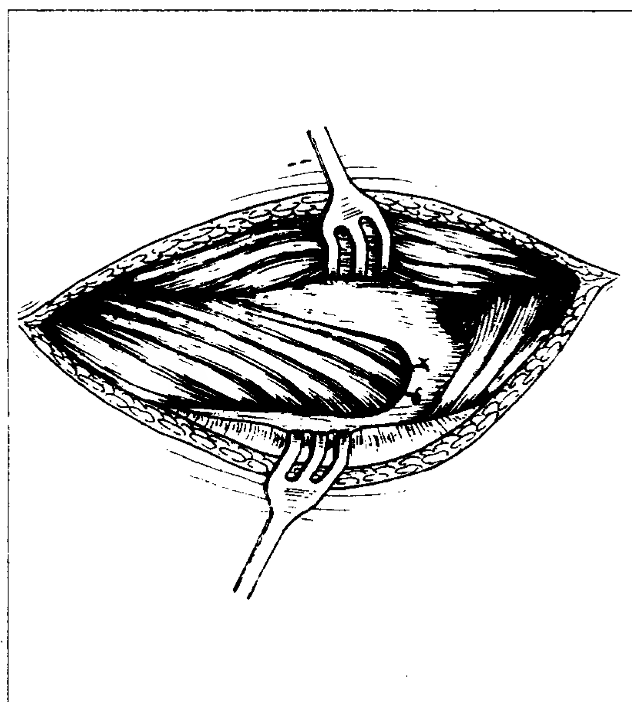


图 5

如股骨颈部至大粗隆骨病灶广泛，清除病灶后遗留较大骨腔，股外侧肌不能完全充填者，可再取阔筋膜张肌肌瓣充填。

(5)阔筋膜张肌肌瓣的切取，游离该肌后缘，向前翻开，肌瓣蒂保留于近端或前面，其供养血管自该肌前面深面肌门进入，做成肌瓣后，充填入病灶清除后的骨腔中。

(6)关闭切口，置引流管于骨槽处，于切口旁引出，逐层缝合切口。

【术中注意要点】

(1)裁剪的肌瓣应有良好的血运。

(2)填充骨腔不留死腔。

(3)填充肌瓣血运不受挤压。

(4)肌瓣与骨腔固定可靠，不易退出。

【术后处理】

(1)患肢以石膏托固定，持续 3 周。

(2)应用抗生素，观察无发热后，改为肌注或口服，持续 2 周。

(3)局部用抗生素液冲洗或负压引流，至少保持 72h 以上。

(4)全身支持治疗，根据全身及血红蛋白情况，给予输血、输液，增强抗感染能力。

14.3.2.2 股骨下端骨髓炎的骨腔充填术

Filling up of Bone Cavity of Lower Femoral Osteomyelitis

【适应证】【术前准备】【麻醉与体位】

同 14.3.2.1“股骨上端骨髓炎的骨腔充填术”。

在气囊止血带下手术。

【手术步骤】

(1)切口:股外后侧切口,直切开髂胫束,在股外侧肌后缘,外侧肌间隔前面进入,将股外侧肌在股粗线起点切开,膝上外侧动脉可结扎。将股外侧肌向前牵开,即显露股骨干及髁上外侧面。根据X线片骨病灶范围,凿开骨槽,清除病灶,在骨槽后缘上钻数孔。松去止血带(图1,图2)。

(2)肌瓣切取:在骨槽平面将股外侧肌后缘横断,切取股外侧肌广蒂肌瓣。如果槽位于髁上平面,则股外侧肌瓣已够充填。如骨槽达股骨髁部,则需再切取股二头肌短头肌瓣(图3)。

股二头肌短头肌瓣切取,在切口后缘切开外侧肌间隔,显露股二头肌短头,该肌血供自后部深层分段进入,在肌的前缘切取逆行肌瓣,将股瓣向远侧翻开。

(3)充填骨腔。将股外侧肌肌瓣填入骨腔,以缝线固定于骨槽后缘骨孔上。如骨腔达髁部,则将股二头肌短头肌瓣填入骨腔远端,固定于骨槽前缘骨孔上(图4,图5)。

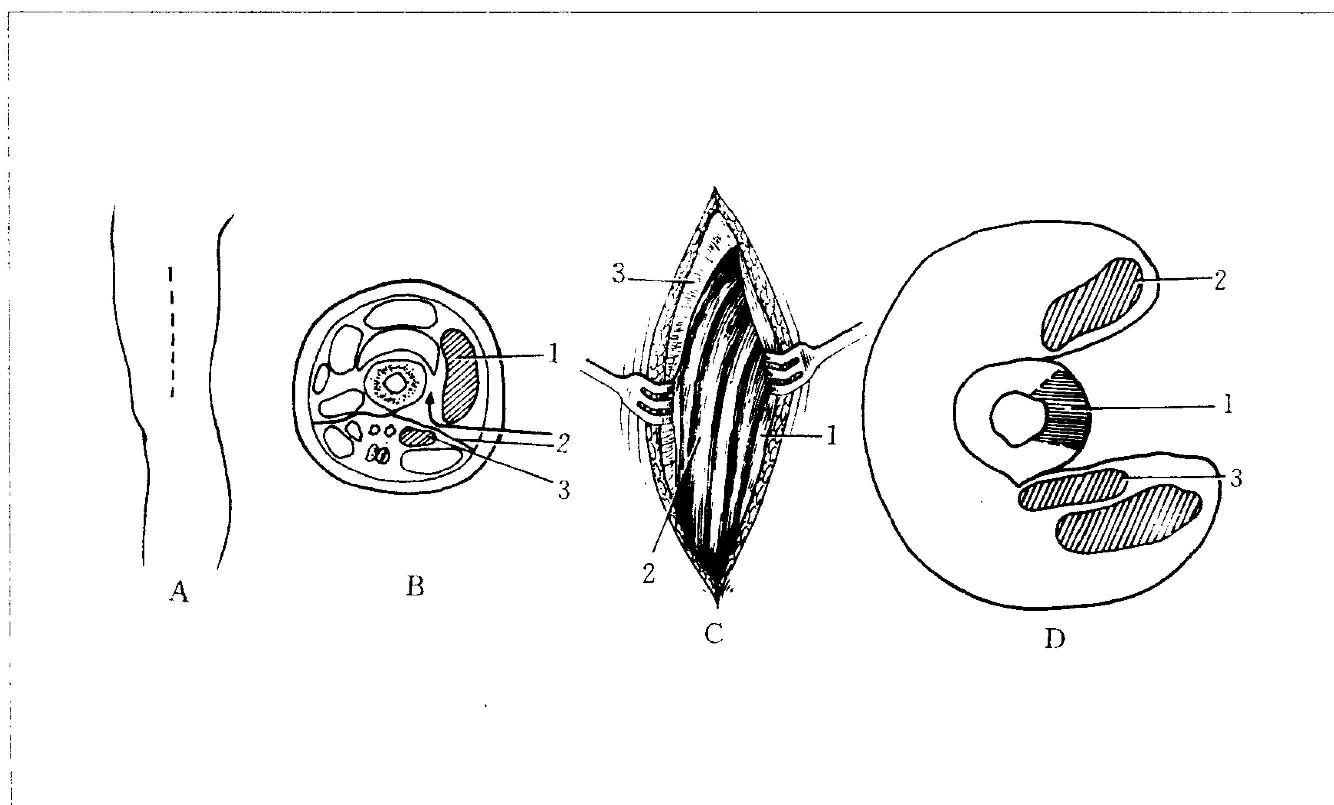


图 1

A. 切口;B. 1—股外侧肌;2—股外侧肌间隙;3—股二头肌短头;

C. 1—髂胫束已切开;2—股外侧肌;3—外侧肌间隔;

D. 1—骨槽切除范围;2—股外侧肌;3—股二头肌短头

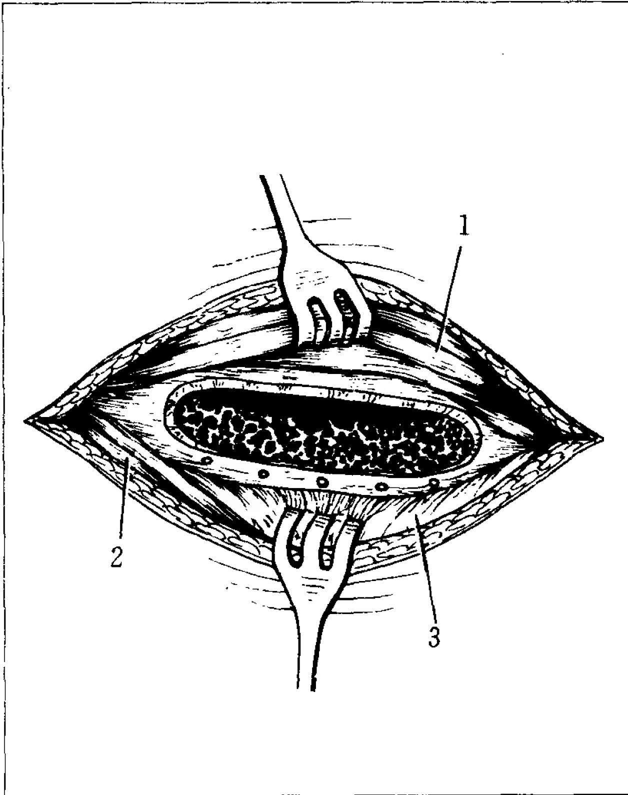


图 2
1—股外侧肌；2—股二头肌短头；
3—外侧肌间隔

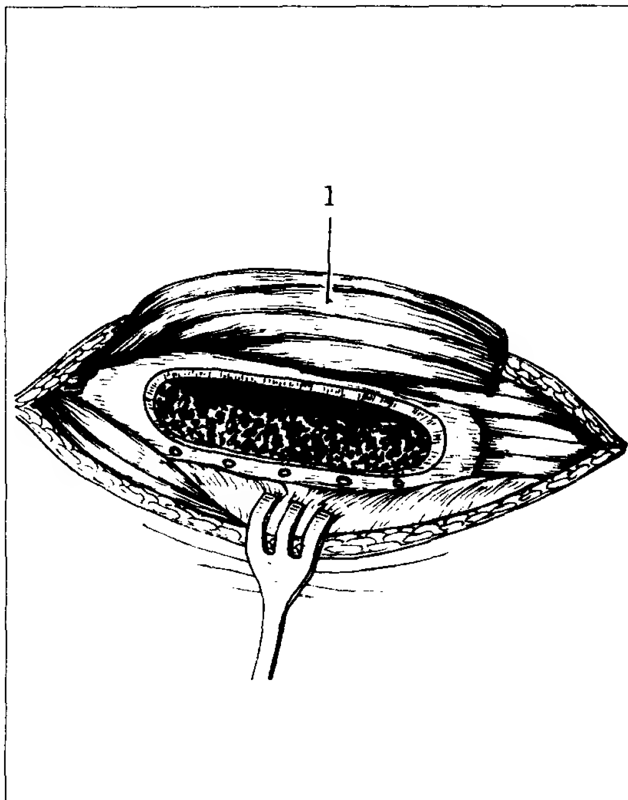


图 3
1—股外侧肌肌瓣

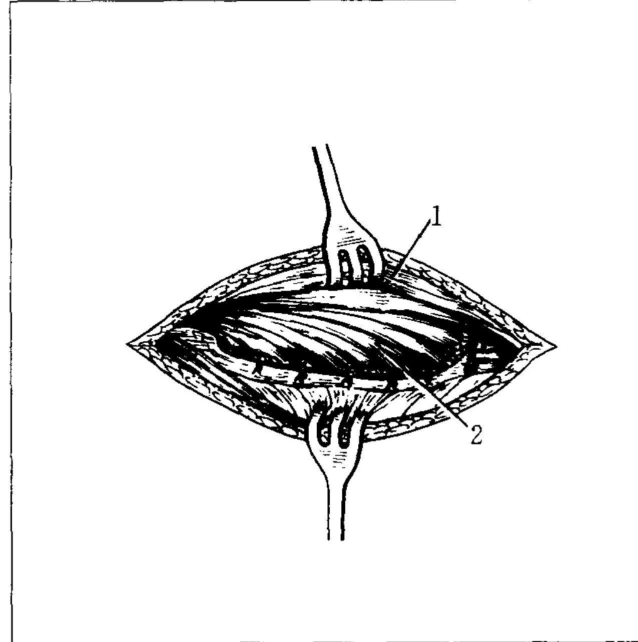


图 4
1—髂胫束；2—股外侧肌瓣

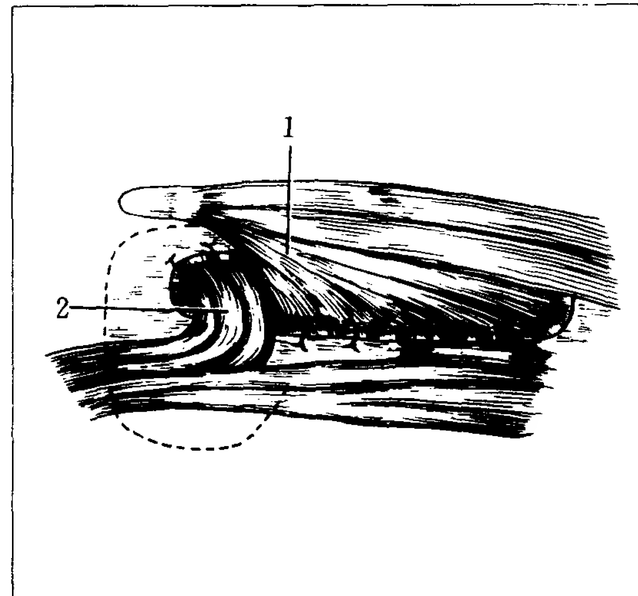


图 5
1—股外侧肌；2—股二头肌短头

14.3.2.3 胫骨上端骨髓炎的骨腔充填术

Filling up of Bone Cavity of Upper Tibial Osteomyelitis

【手术步骤】

（1）切口：①内侧切口。瘘管或瘢痕在胫骨内侧者，选择内侧切口，在胫骨前内面呈弧形切开，显露胫骨前内面。②外侧切口，对瘘

管在胫前外侧者，行前外侧切口，将胫前间区内的肌肉血管等牵向外侧，显露胫骨前外面。

(2)用骨凿开骨槽，清除病灶(图1～图3)。

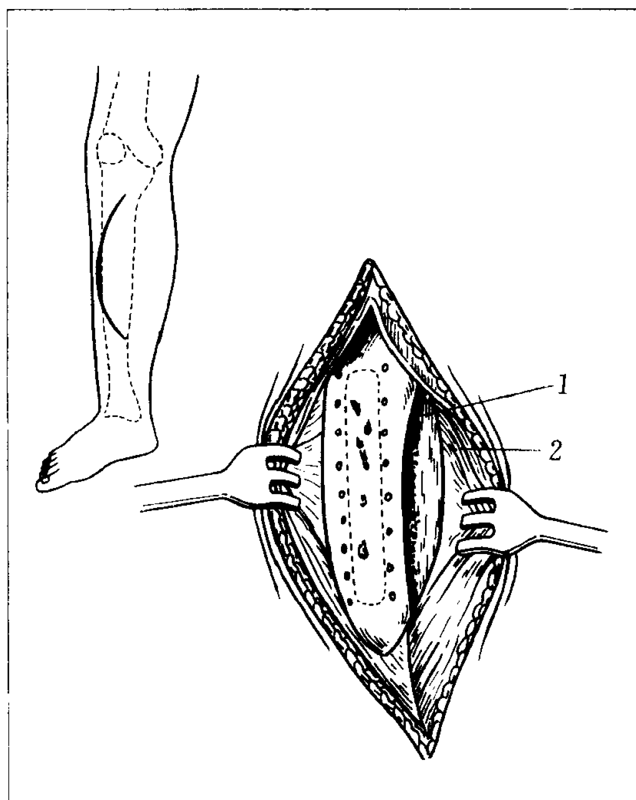


图 1

1—骨膜；2—腓肠肌内侧头肌膜

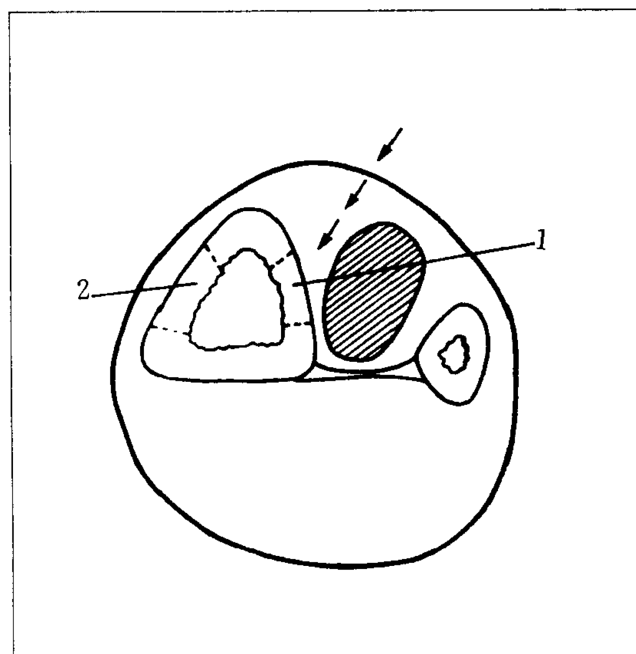


图 2

1—外侧病灶清除之骨槽开口；
2—内侧病灶清除之骨槽开口

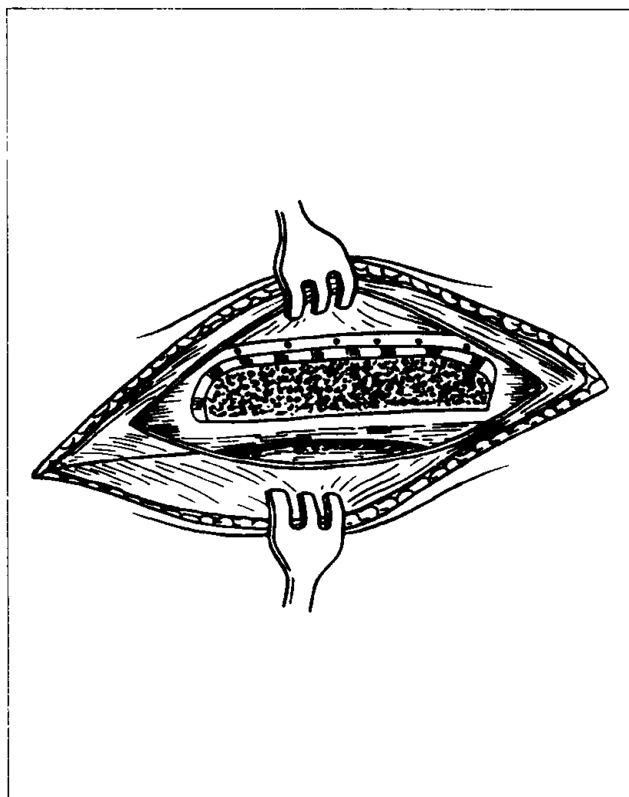


图 3

(3)肌瓣切取：经内侧切口病灶清除者，切取腓肠肌或比目鱼肌肌瓣，在切口后缘显露腓肠、比目鱼肌。腓肠肌内侧头的前半或整个内侧头，均可做为肌瓣。将腓肠肌内侧头与其腱膜结合部切断，将内侧头肌瓣向近侧游离至骨槽近端平面，可充填胫骨上1/3骨腔。对胫骨中段的骨腔，可切取比目鱼肌肌瓣。

(4)骨腔充填：根据骨槽大小，将腓肠肌或比目鱼肌肌瓣填入固定。对于胫骨外侧面骨腔，可剪裁胫前肌广蒂肌瓣填入(图4～图6)。

(5)关闭切口：胫骨上端骨髓炎，由于脓肿破溃、瘘道等形成，胫骨前内面常形成大片瘢痕，愈着于胫骨前内面，病灶清除时，将皮肤瘢痕瘘道一并切除，形成皮肤缺损，对此种情况，宜选择腓肠肌内侧头肌皮瓣，即充填骨腔又覆盖创面。

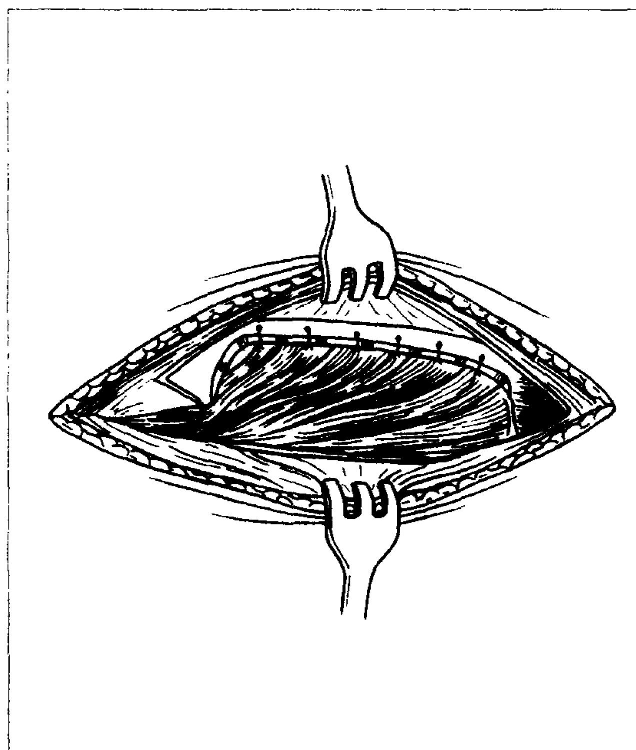


图 4

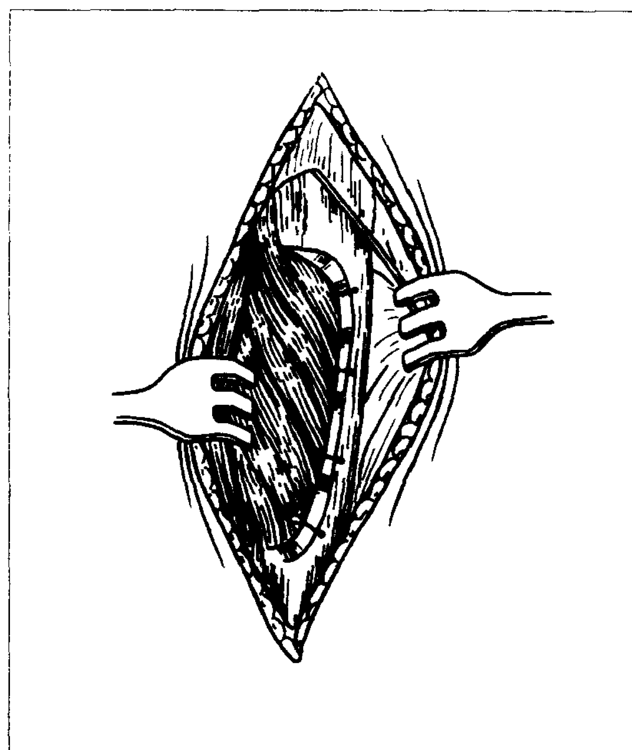


图 6

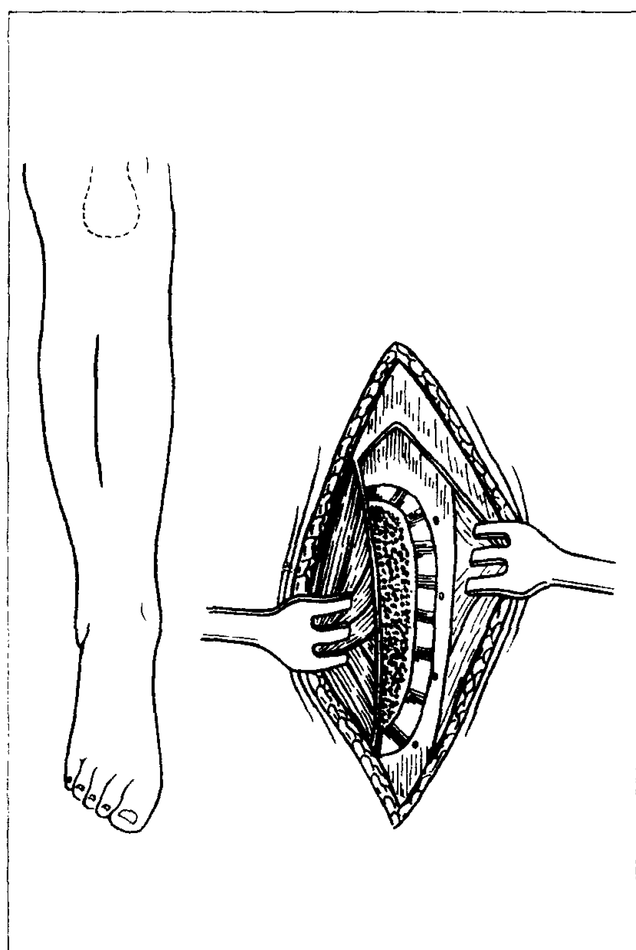


图 5

14.3.3 灌注引流疗法
Irrigation Therapy

灌洗引流疗法是慢性骨髓炎病灶清除术后的基本治疗方法,也是急性骨髓炎引流术后的主要治疗方法。其作用是在伤口闭合条件下,将骨腔中的炎性渗出物、积血持续引流出来,并可连续注入抗生素,提高局部灭菌药物浓度,以控制治疗骨髓炎,使伤口一期愈合。

【适应证】

(1)慢性骨髓炎病灶清除术后残留死腔。

(2)病灶清除后肌瓣充填,尚残留部分死腔。

(3)病灶清除肌瓣充填后。

(4)急性骨髓炎钻孔引流或开窗引流后。

【手术步骤】

(1)于病灶清除或肌瓣充填后,取2根硅胶管或塑料管。入管直径不能小于2mm,以免被血凝块堵塞,出管口径不少于5mm。二

管伸入骨腔内部分侧壁上各剪 3～6 个侧孔以减少堵塞机会。将二管的一端并排平行置骨腔处，入管及出管的另一端，则分别由骨槽的近远端引出体外，并用缝线固定于皮肤上，以防灌注引流管脱出。皮肤切口应逐层严密缝合，以防漏液，或将深浅层组织一齐缝合（图 1，图 2）。

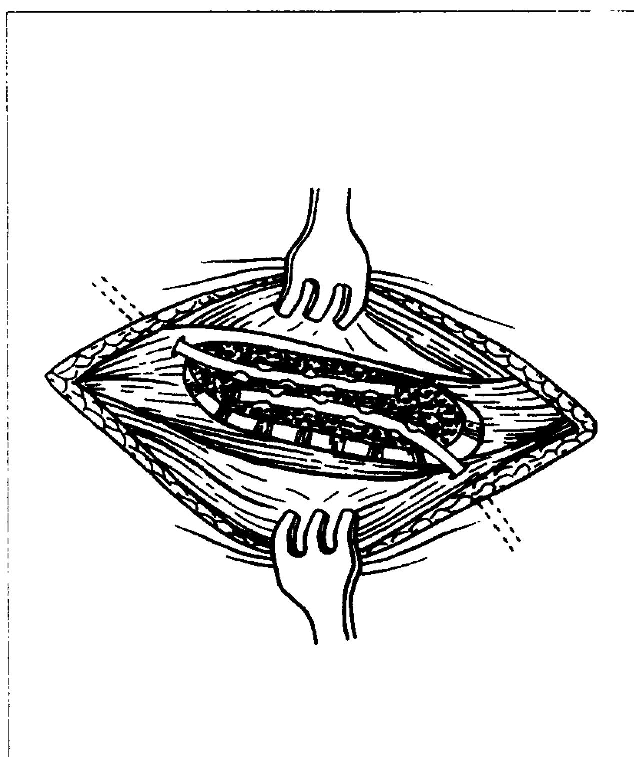


图 1

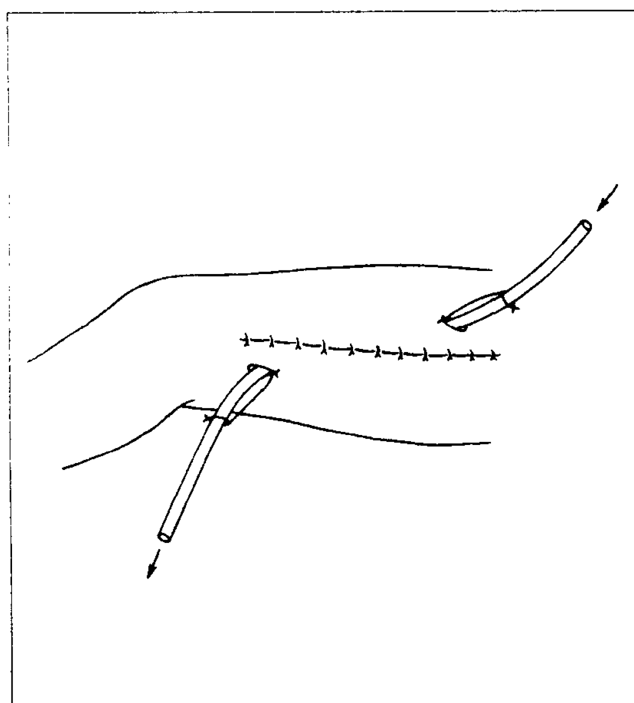


图 2

（2）缝合皮肤后，即从进管注入生理盐水，观察并记录出管液体流出之速度及量，应当进入与流出量相等，如有皮肤切口漏液或流出不畅，则应探查该管是否有扭曲或折弯，给以调整，至注入及流出均通畅为止，将进、出管外端无菌夹闭包裹，切口用敷料包扎，打石膏托，回至病房。进管连接于冲洗吊瓶，出管连接无菌瓶或负压吸引管。

（3）灌洗治疗：自术后即开始灌洗治疗。

①用药：选用术前药敏试验敏感的药物。常用青霉素 80 万 U，氯霉素、卡那霉素0.5g，庆大霉素 8 万 U，可任选一种溶于 1000ml 生理盐水中。

②灌洗液量：将以上抗生素生理盐水置入吊瓶由进入管滴注，24h 总冲洗量为 2000～3000ml。视流出液混浊情况而定。早期冲出液较混浊时、冲洗液宜多些，后期、炎症控制，渗出液很少，冲洗液清亮，则冲洗量减少。

③灌洗方法：24h 维持滴注，为防止引流管堵塞，可每隔 3h，将滴注速度加快冲洗一次，以冲出积血块或蛋白凝块。

④灌洗时间：灌洗治疗维持至少 2～3d 以上，炎症被控制的表现有：体温正常，局部无炎症表现，冲洗液清亮，冲洗液培养无细菌生长以及血沉下降。此时可以先拔除进入管，观察出管 1～2d，如无多少液体流出，则拔除出管。

14.3.4 庆大霉素链治疗

Gentamicin-Polymethylmethacrylate Beads and Chain Therapy

治疗慢性骨髓炎行病灶清除后，骨腔即需要充填，局部又常用抗生素滴注灌洗，以控制炎症。庆大霉素链具有充填骨腔与局部释放抗生素两种功能。

庆大霉素链系庆大霉素－聚甲基丙烯酸

甲酯珠琏(gentamicin-polymethylmethacrylate beads and chain,G-PMMA. b. c)。每链12或15珠,长约12～15cm。每珠直径7mm,重0.24g,内含硫酸庆大霉素1700U及其他有关成分。

G-PMMA. b. c.在液体中可不断释放庆大霉素,在固体培养基中对大肠杆菌的抑菌作用可维持54d,变形杆菌27d,绿脓杆菌12d,金葡菌最长达258d。在体外模拟体内环境条件下,抗生素释放有效抗菌浓度至少可维持276d,第1d每珠可释放164μg,第2d迅速下降到3.5μg,此后以较低浓度维持稳定释放。

在体内8个月对金葡菌仍有明显的抑制作用。体内第1天释放浓度为95.1μg/ml,第210d仍可释放3.4μg,均大大超过对金葡菌的最低抑菌浓度(0.06μg/ml)。局部应用G-PMMA. b. c.仅在病变局部释放高浓度的抗生素而很少吸收到全身。局部伤口渗出液中庆大霉素浓度可高达150μg/ml。但尿中和血浆的浓度仅在0.5μg/ml以下,可见珠链中小剂量庆大霉素的局部应用,可减少抗生素的全身应用,并能提高局部治疗效果。

【适应证】

慢性骨髓炎病灶清除术后的骨腔或骨腔被肌瓣部分充填仍残留有死腔者。因感染所致软组织瘢痕切除后,留有死腔者,亦可应用。

【手术步骤】

病灶清除术后,冲洗伤口,按照骨病灶大小及范围,置入不同数量的G-PMMA. b. c.。一般骨腔可用2链(24～30珠),小者可减少为一链,大而深的骨腔,应用多条G-PMMA. c. b.,将骨腔充满为度。

珠琏的一段在骨腔内,另一端置于皮肤之外,露出1～2珠,以便日后抽取,一次置入2琏以上者,应平行排列,琏与琏之间不能有交叉或盘绕,以免造成琏抽出的困难。皮肤缝合时应置负压引流(图1)。

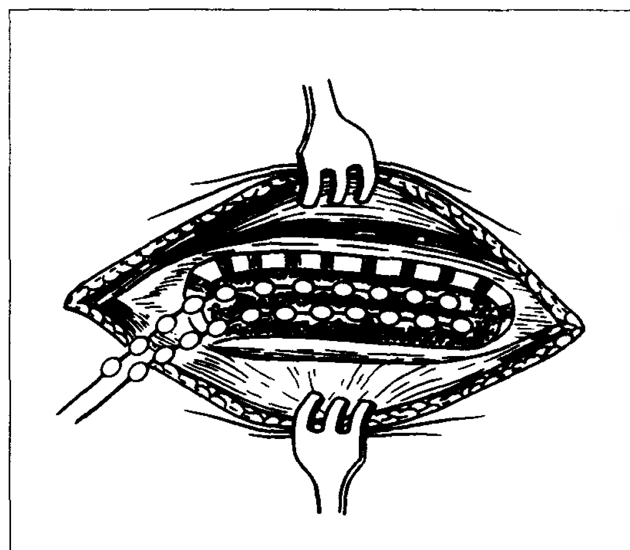


图 1

【术后处理】

(1)负压引流于数日内去除,视引流量多少及全身发烧情况,一般可3～5d去除。

(2)肢体应予固定(石膏托或管型)。

(3)置入伤口的庆大霉素琏,一般在术后4～7d开始逐步抽出,可抽出1～2珠1d约两周左右全部抽出。

(4)全身应用抗生素。

(胥少汀)

14.3.5 中药浸泡

Immersion Therapy with Traditional Chinese Medicine

骨髓炎与传统中医外科学所谓“附骨疽”极相类似。“附骨疽”之名首出于“肘后方”,其后历代医学据其症候特点,又有“多骨疽”、“咬骨疽”、“朽骨疽”等名称。本病多因疔、疖、痈肿毒热未解或跌打损伤直接染毒未能及时控制,邪毒深窜入里,伏骨而生,结毒蕴聚,阻隔经络,毒热蔓延迅速,蕴脓腐骨,蚀筋伤肉而致。故将该病的基本病因、病机特点概括为“风湿侵袭,内陷阴血、久蕴化热,瘀久蕴毒,

毒火交攻，蚀筋腐骨、溃烂为脓。”我们以清热利湿，活血托毒为指导原则，采用“复方甘灵泡剂”以其液浸泡患部为主的方法治疗骨髓炎。

该方以甘草利湿托毒为君，龙葵清热解毒为臣，丹参凉血化瘀通络为佐，大青盐渗利入骨为使，诸药协同，共奏清热解毒，活血通络，利湿托毒之功。

经实验表明：“复方甘灵泡剂”有体外抑菌作用和较强的抗炎作用，临床应用安全，药液浓度及浸泡时间合理。

【适应证】

(1)血源性骨髓炎：亚急性、慢性、多发性骨髓炎。骨盆、脊柱不易手术的部位。皮肤瘢痕广泛，不适于手术的病例及血源性骨髓炎合并病理性骨折者。

(2)硬化性骨髓炎：反复发作，局部肿痛，手术治疗困难者。

(3)外伤性骨髓炎：有窦道长期不愈，骨折、合并骨髓炎及骨不连者。

(4)手、足部感染合并骨髓炎者。

【治疗方法】

(1)复方甘灵泡剂浸泡病骨：将所有药粉碎为粗粉，过筛混匀，以无纺布分装成袋，每袋400g。将药放入水中煮沸15min，生药与水之比为1∶40，药液量以浸没整个患骨为适。浸泡液温度维持在38～41℃之间。药液可连续使用4～5d，中间煮沸1次。病灶在膝关节以上者，采用浴盆全身浸泡，膝关节以下者及上肢者分别采用上、下肢桶浸泡。浸泡后的患肢套一层棉织品，外用塑料薄膜封闭，直至下次浸泡，以保持病骨温度。浸泡2次/d，每次1.5～2h，30d一疗程。

(2)充分引流：有窦道者，可搔刮瘘道，必要时扩大创口，放入T形橡皮引流条并带其浸泡。

(3)正骨器固定：伴有骨折、骨延迟愈合及骨不连的病人，可根据骨折部位大小，用钢板钢丝、胶布制成外固定夹板固定，带其浸泡。

(4)功能锻炼：浸泡时指导病人进行关节功能锻炼，使肢体关节功能得以良好地恢复。

(5)辅以手术治疗：死骨的存在是慢性骨髓炎难以治愈的原因之一。小的死骨通过浸泡能自行排出，但死骨体大或位于髓腔内而窦道小，需手术取出死骨。对骨折内固定术后感染的骨髓炎，先手术取出内固定物后再行浸泡。有慢性窦道、感染严重，病变范围广泛，局部软组织条件差，则先手术清除病灶或取出内固定，放置引流条，不缝合或部分缝合伤口，术后一周带伤口浸泡，如果局部软组织条件好，术中放置引流条，缝合伤口，拆线后即可浸泡。

【注意事项】

(1)心肺功能不好，血压高及脉管炎病人慎用。

(2)肢体感觉差者，浸泡时注意避免烫伤。

(3)小儿及老年人浸泡温度偏低，一般在38～39℃为适。

(4)个别病人出现皮疹，可对症处理后继续浸泡。

(5)浸泡第1周，部分病人局部红肿加重，疼痛加剧，应继续浸泡，应注意观察体温及血象变化，继续浸泡局部症状加重时应暂缓浸泡。

（徐晓昭）

14.4 化脓性关节炎

Pyogenic Arthritis

化脓性关节炎由化脓性细菌所引起，多见于儿童青少年，亦见于成人。根据关节被化脓感染破坏的程度，其病理改变可分为三期。

(1)浆液性渗出期为关节炎早期(Ⅰ期)：

关节滑膜充血水肿,白细胞浸润,关节腔有浆液性渗出液,内有大量白细胞。此阶段关节软骨面无破坏,在此期治愈,关节功能完全恢复正常。

(2)浆液纤维蛋白性渗出期(Ⅱ期):炎症继续发展,渗出液增多,细胞成分增加,有脓细胞和纤维蛋白渗出物,关节液混浊粘稠,血浆蛋白增加,纤维蛋白沉积于关节软骨表面,进而破坏软骨面,纤维蛋白还可形成关节内纤维性粘连,引起活动功能障碍。此期为关节面破坏前期,如能及时治愈,经过锻炼,关节活动功能仍可恢复或大部恢复。

(3)脓性渗出期或关节破坏期(Ⅲ期):炎症进一步发展,渗出液转为脓性,含有大量脓细胞和细菌,死亡的多核粒细胞释放出蛋白分解酶,使关节软骨溶解,滑膜破坏,关节囊和周围软组织蜂窝织炎改变。由于关节的软骨、滑膜、关节囊及韧带遭受破坏,治愈后关节功能难于恢复。严重者关节粘连,僵硬甚至自行融合强直。

在化脓性关节炎的早期及中期阶段,即浆液渗出或浆液纤维蛋白渗出期,由于关节内渗液积聚,压力增高,可发生关节脱位,如在髋关节即常可发生半脱位或脱位。在晚期(关节破坏期),由于关节囊、韧带的破坏,亦可发生病理性脱位。

X 线片上关节破坏征象出现很晚,早期由于关节渗出液扩张关节,可见关节间隙增宽。

早期治疗与预后。一般认为发病后 1 周内得到正确治疗,关节功能可以完全恢复,1 周至 10d 之后治疗者,大约 70%关节恢复正常,张文明等报告 75 例化脓性髋关节炎的治疗,发病后 5d 内入院治疗 28 例,全部治愈,髋关节功能完全恢复正常,6～10d 入院治疗的 29 例,全部治愈。但髋关节功能恢复正常者为 58.6%,关节功能 轻度障碍者 41.4%,发病 11d 以后治疗的 18 例已至晚期,经过长时间治疗,17 例治愈,1 例遗留瘘道。髋关节功能均有不同程度障碍。由此可见早期诊断早期治疗对关节功能预后的重要性。

急性血源性化脓性关节炎的治疗与急性血源性骨髓炎基本相同,包括:①尽早使用有效足量抗生素。②早期减压引流,此与急性骨髓炎者不完全相同。在早期骨髓炎经早期治疗,有些病例可不经减压引流而愈,化脓性关节炎则不然,一旦关节化脓感染,早期减压引流或灌洗治疗是不可缺少的治疗措施。③早期患肢固定,使发炎关节休息,而炎症控制之后,后期需关节活动、锻炼,防止关节粘连,恢复关节功能。④注意全身支持疗法。

14.4.1 切开引流术

Incision and Drainage

【适应证】

(1)早期化脓性关节炎:对早期化脓性关节的切开引流术,实际是切开关节进行清洗,按置引流将关节缝合的手术,与晚期者不同。

(2)晚期化脓性关节炎闭合引流不能控制者,则为切开引流,敞开关节不缝合。

【术前准备】

对于血源性化脓性关节炎,其术前准备基本同急性血源性骨髓炎,包括抗生素应用,改善全身状态,局部固定等,一旦关节穿刺抽出渗出液或脓液,立即进行涂片革兰染色查找细菌,如为阳性则不必再等待,而应尽早手术。对于婴儿及儿童,不能局麻下穿刺诊断者,可根据其他体征,于麻醉下行关节穿刺,抽出渗 出液或脓液者,即进行手术。

14.4.1.1 髋关节切开引流术

Incision for Drainage of the Hip Joint

髋关节切开引流有四种途径,即前侧、外

侧、后侧和内侧。其中髋前侧途径，因开口在髋前方，不符合于低位引流之原则，故一般不做为敞开关节引流之用。最常用做低位引流之途径是髋后(Ober)切口引流。如脓肿在髋外侧，可行髋外侧切开引流。如脓自关节囊内侧穿破至内收肌中，则应行内侧途径引流。除内侧途径外，髋外侧及后侧途径均可用于切开灌注引流，置管冲洗缝合切口。

14.4.1.1.1 髋关节前侧切开引流术

Anterior Incision for Drainage of Hip Joint

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。病人仰卧，患侧臀后垫小枕。

【手术步骤】

(1)切口：髋前外侧切口，起自髂嵴前1/3，向下稍向外斜行10cm，切开髂嵴骨膜，骨膜下推开显露外板，自阔筋膜张肌与缝匠肌之间向深层分离，切开筋膜后先找出股外皮神经牵向内侧，股直肌直头及返头自髂前下棘切断并翻向远侧，向外侧分离即显露关节囊。

(2)显露关节囊后，做T形切开或十字切开，吸出关节渗出液，检查滑膜充血情况，有无纤维蛋白条粘附于软骨面或滑膜，无纤维蛋白条者，为早期浆液渗出期，有者为Ⅱ期。旋转并内收外展髋部，观察股骨头软骨面的光泽、颜色。清除组织碎块及脱落坏死软骨，生理盐水冲洗关节腔(图1、图2)。

(3)缝合关节囊：在关节腔上部放置硅胶入管，管端尽量深入到关节腔后上部，在关节腔下部放置出管(图3)。

(4)逐层缝合切口，将引流管从伤口两侧另做小切口引出，引出管应低于冲洗管。并用缝线固定，防止管脱落(图4)。

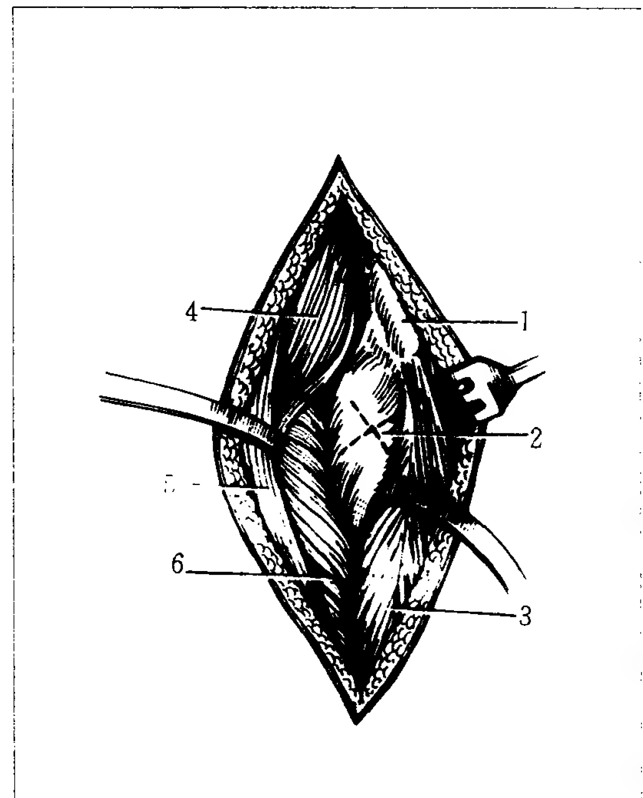


图 1

1—髂前上棘；2—关节囊；3—股直肌；4—臀中肌；5—阔筋膜张肌；6—股外侧肌

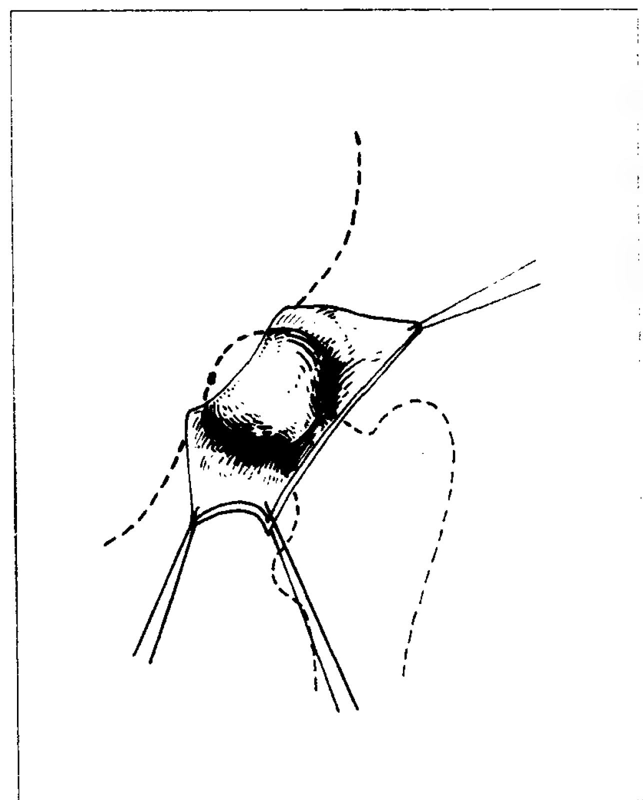


图 2

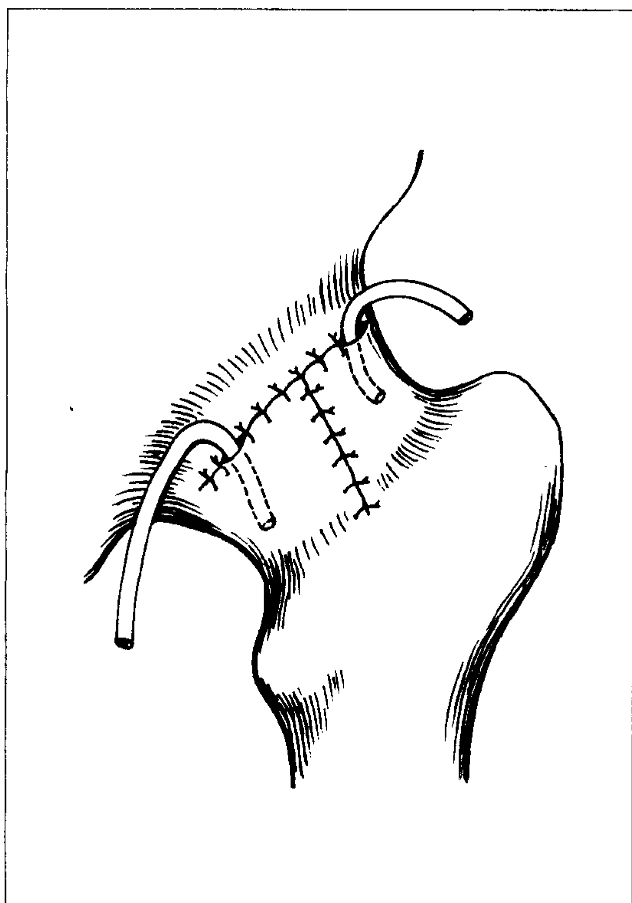


图 3

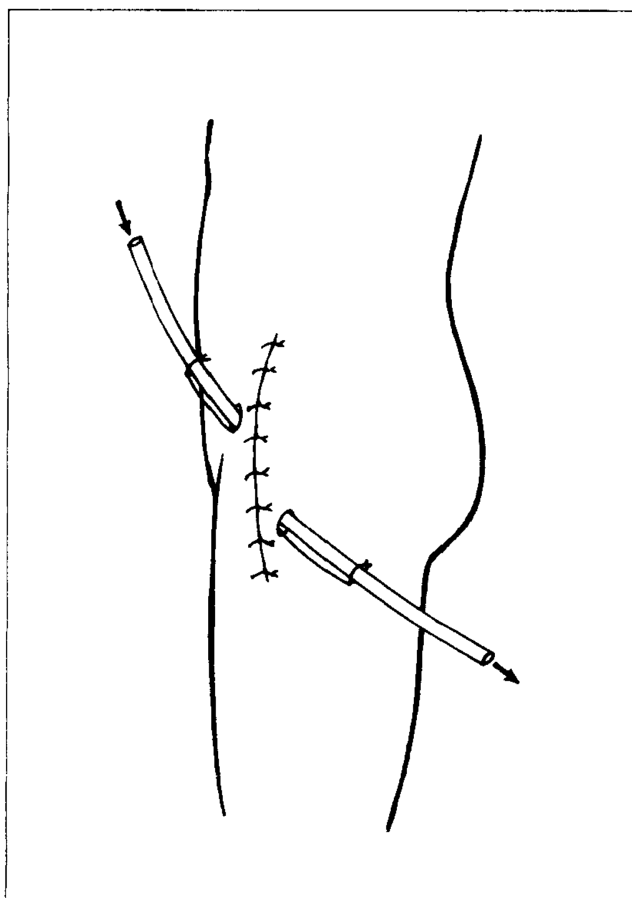


图 4

【术后处理】

(1)接通冲洗引流管,用含有抗生素的生理盐水行滴注冲洗,用药及观察方法,冲洗时间,参见灌注引流疗法。

(2)患肢用石膏托固定或行下肢牵引,保持髋关节于稍外展位固定,固定时间一般需3周,全身症状如发热等在术后1周内正常,局部无炎症现象,疼痛消失,则再经2周固定,可以逐渐开始活动关节。

(3)抗生素及全身支持疗法,同急性血源性骨髓炎。

【主要并发症】

急性化脓性关节炎行切开引流,安置引流管缝合切口进行冲洗治疗,如不能控制炎症,则仅靠引流管,不足引出关节分泌物,且完全为脓液时,管腔容易堵塞。如有关节疼痛,全身发热等炎症症状,则应敞开关节开放引流。

14.4.1.1.2 髋关节后侧切开引流术

Posterior Incision for Dainage of Hip

【麻醉与体位】

病人侧卧,患侧髋在上,或患髋向前成侧俯卧。选用腰麻或硬膜外麻醉。

【手术步骤】

(1)切口自大粗隆后始,向内向上至髂后上棘方向做7～10cm切口,沿切口方向切开皮下及筋膜,再沿臀大肌纤维方向切开臀大肌。将其向上向下牵开,则显露出诸外旋肌,向外至大粗隆,向内侧可见脂肪组织,其中有坐骨神经,将其向内牵开,沿外旋肌纤维方向切开直至关节囊,再将关节囊沿同一方向切开,敞开关节,进行关节冲洗(图1,图2)。

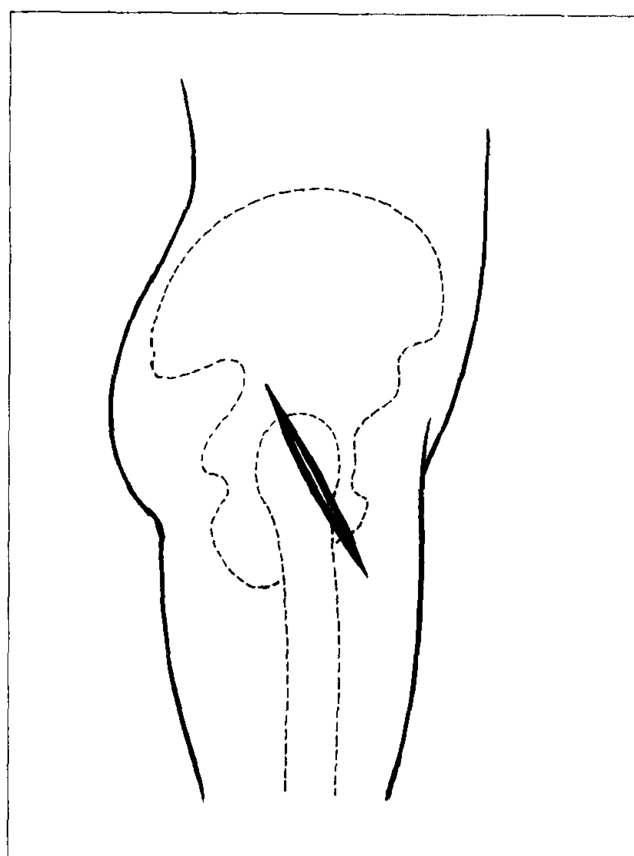


图 1

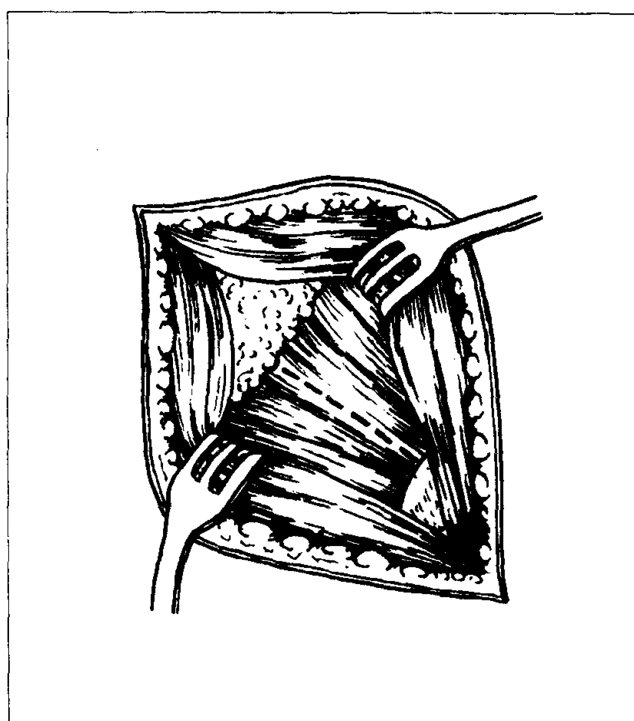


图 2

（2）缝合关节囊，关节腔内置入灌注引流管，另做小切口引出灌注引流管，并用缝线固定。生理盐水冲洗伤口，逐层缝合切口（图 3，图 4）。

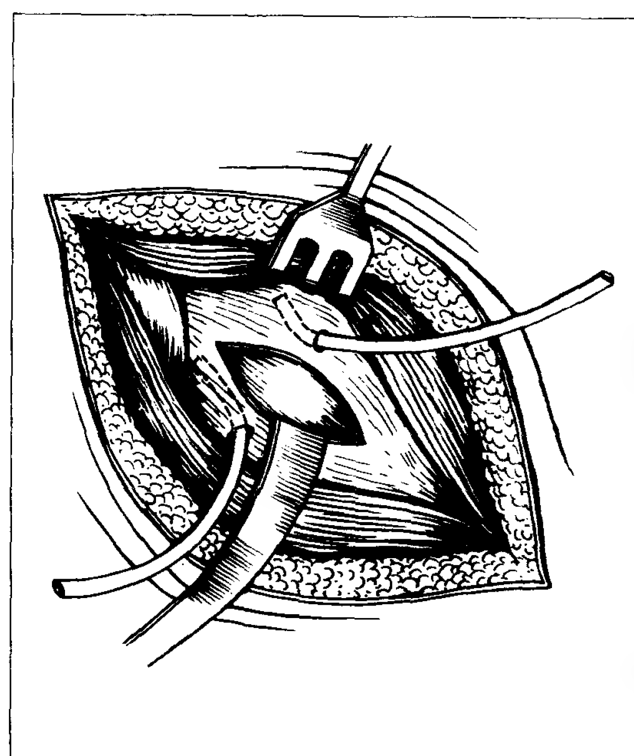


图 3

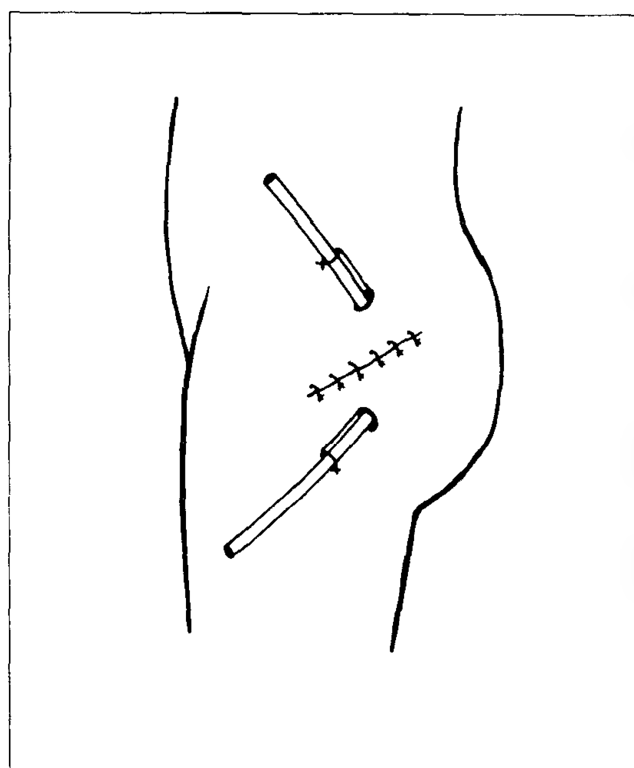


图 4

14.4.1.1.3 髋关节外侧切开引流术
Lateral Incision and Drainage of Hip

【麻醉与体位】

病人仰卧，患侧臀后置小枕。选用腰麻或硬膜外麻醉。

【手术步骤】

（1）切口：以大粗隆为中心做弧形切口，长约 10cm，远近端向前弧形，沿切口方向切开髂胫束，近侧在阔筋膜张肌与臀中、小肌之间分开，将阔筋膜张肌略向前牵开，即显出大粗隆前面，其近侧为臀中、小肌，远侧为股外侧肌。

由大粗隆前，沿髋关节囊向内分离，并向上向下分离软组织，即显出髋关节囊前面，其内侧为髂腰肌，用板状拉钩将其牵开，则关节囊前面完全显露（图 1，图 2）。

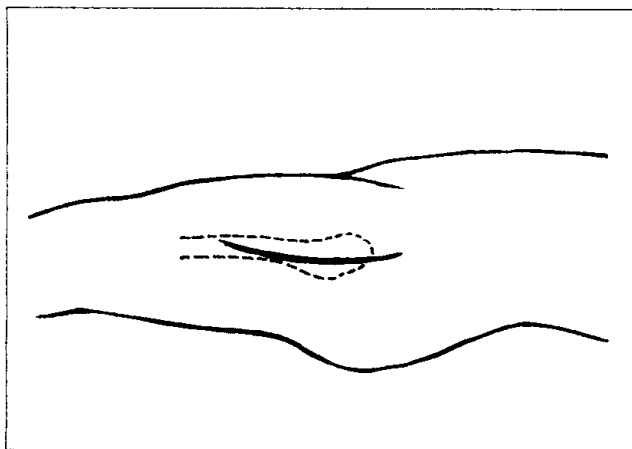


图 1

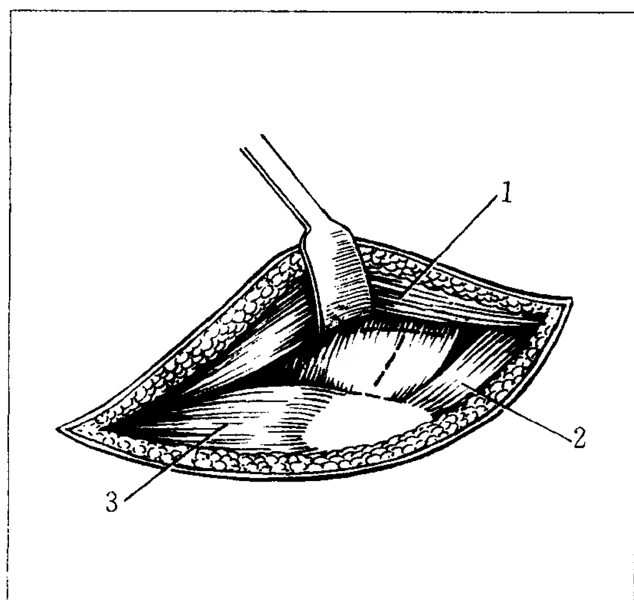


图 2

1—阔筋膜张肌；2—臀中、小肌；3—股外侧肌

（2）在关节囊上做 T 形切开，进入关节，冲洗脓液后，于关节前下及前上各置入一条硅胶管或塑料管，其远端自切口旁另做小切口穿出，生理盐水冲洗伤口，逐层缝合切口（图 3）。

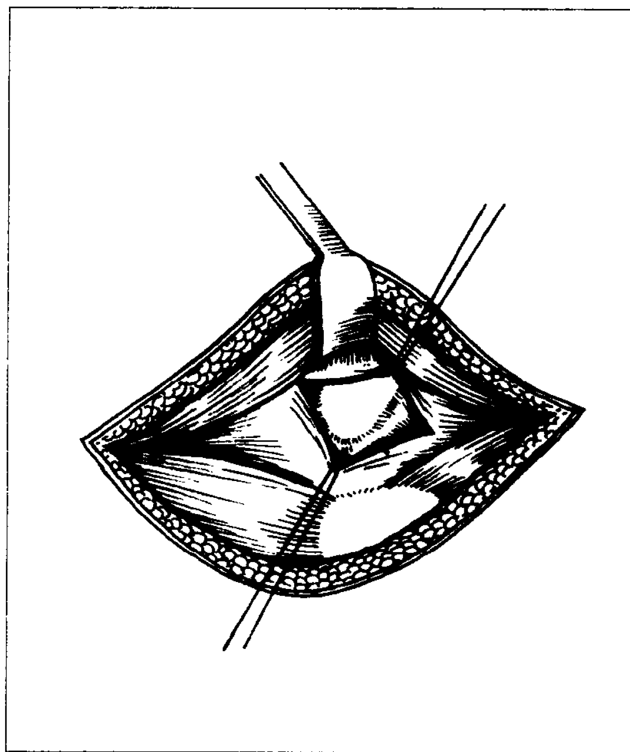


图 3

在髋关节各切口中，外侧切口显露较浅而直接，仅切开髂胫束分离阔筋膜张肌，不损伤其他肌肉。

14.4.1.1.4 髋关节内侧切开引流术

Medial Incision for Drainage of Hip Joint

当髋关节感染化脓，其脓肿冲破关节内下侧，在股内侧上端形成脓肿时，才做此切口引流，此切口显露较深，仅能引流脓肿，不能探查关节。

【手术步骤】

在股上端内侧做约 6～10cm 的皮肤切口，切开皮下及筋膜，在内收长肌与短肌之间用血管钳钝性分离，接近脓肿后，进入脓腔引流，一般置入 1～2 根香烟引流即可（图 1）。

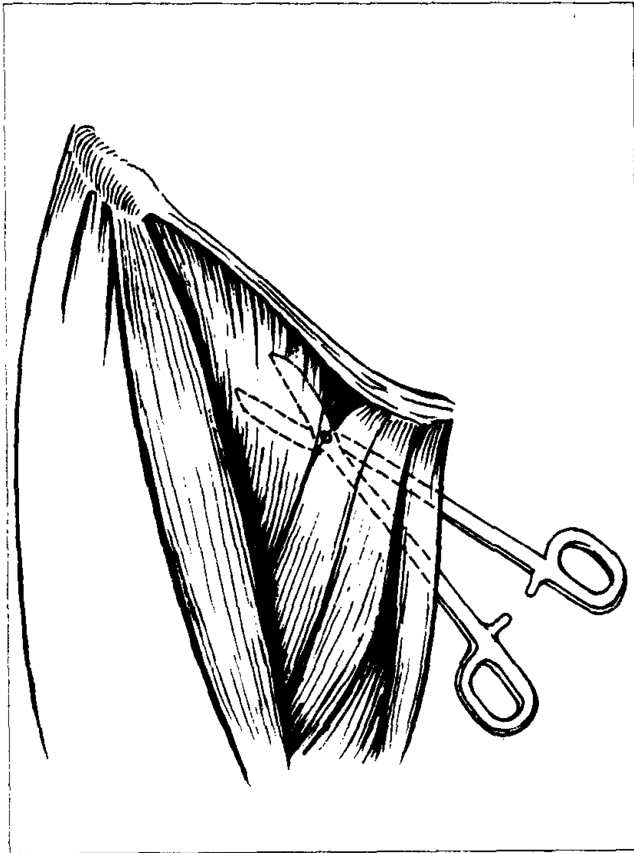


图 1

14.4.1.2 膝关节切开引流术

Incision and Drainage of the Knee Joint

膝关节切开引流术有四种途径。即前内侧、前外侧、后内侧和后外侧。膝关节化脓性感染早期，一般选择前内侧与前外侧切口切开引流，只有在膝关节化脓性感染严重，脓液量较多在后侧积聚脓肿时，才做膝后内侧或后外侧切开引流。

14.4.1.2.1 膝前内侧及前外侧切开引流术

Anterio-Medial and Anterio-Lateral Incision for Drainage of Knee

【麻醉与体位】

病人仰卧，在充气止血带下手术。局麻或硬膜外麻醉。

【手术步骤】

(1)切口：膝前内侧切口在髌骨内缘旁，前外侧切口在髌骨外缘旁，自髌骨上极上方开始，沿髌骨向下至髌骨下极后，转向胫骨结节，切开皮肤、皮下，即为关节囊，沿切口方向切开关节囊及滑膜，即进入关节，用生理盐水冲洗关节。

(2)在引流切口旁另做2个小切口，各引入1根塑料管，管端剪侧孔数个，分别置于髌上囊和髁间凹，引流膝关节脓性分泌物(图1)。

(3)缝合关节囊及皮肤。

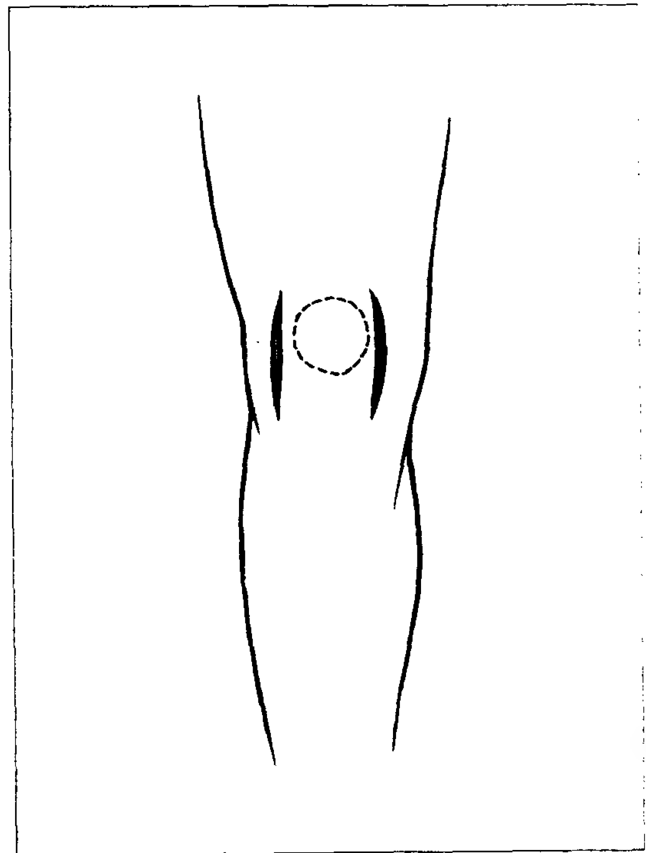


图 1

14.4.1.2.2 膝后内侧切开引流术

Posterio－Medial Incision for Drainage of Knee

【麻醉与体位】

病人仰卧，患膝屈曲30°～45°，膝上后方置枕，在充气止血带下手术。局麻或硬膜外麻醉。

【手术步骤】

(1)切口：自膝下胫骨后缘开始，向近侧

至股骨内髁后部上方，约 10cm。沿切口切开皮下，在缝匠肌、股薄肌及半腱肌和膜肌的前缘，切开关节囊及滑膜，进入关节。生理盐水冲洗关节(图 1)。

(2)放置冲洗引流管，入管从关节前方进入，在关节下后方者为出液管。

(3)缝合关节囊及皮肤。

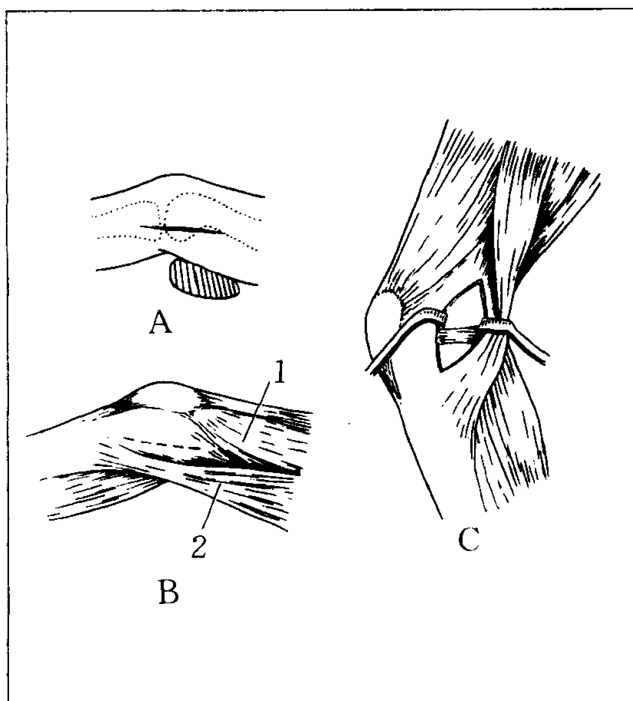


图 1

A. 切口；B. 显露：1—股内侧肌；2—股薄肌；C. 显露关节

14.4.1.2.3 膝关节后外切开引流术

Posterio－Lateral Incision and Drainage of Knee

【麻醉与体位】

患者仰卧，屈膝 30°～40°，气囊止血带下手术。腰麻或连续硬膜外麻醉。

【手术步骤】

(1)切口：自髂胫束后缘向下经膝关节至腓骨小头前，切开皮下后，沿髂胫束后缘切开向下至腓骨小头前，向前牵开髂胫束，向后牵开股二头肌，则显露出关节囊，在股二头肌深层有腓总神经经过，但不必显露，关节囊前可见腓侧副韧带，在韧带之后纵行切开关节囊，进入关节，生理盐水冲洗关节后，安放引流管，在后关节囊内为出管，另于前外侧安放入管(图 1，图 2)。

(2)缝合关节囊及皮肤。

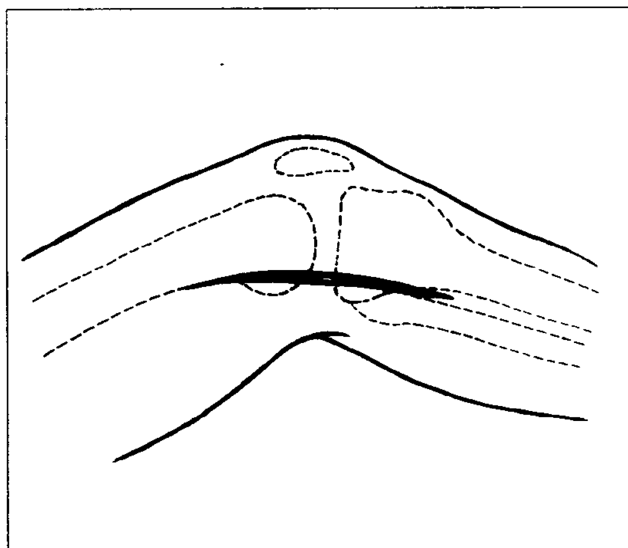


图 1

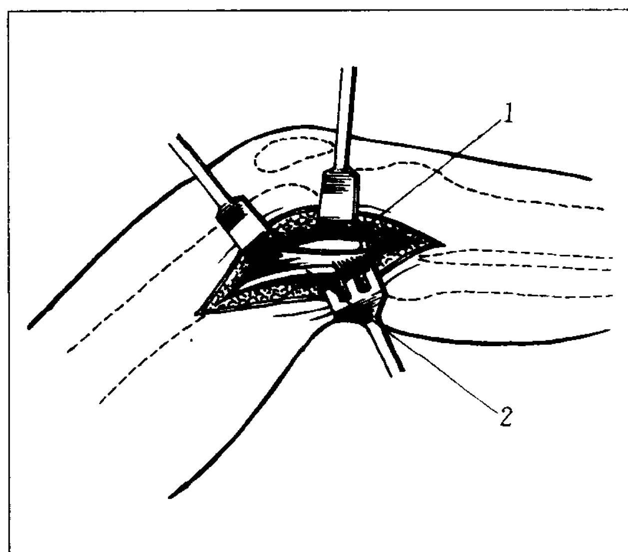


图 2

1—腓侧副韧带；2—腓总神经

14.4.1.3 踝关节切开引流术

Incision and Drainage of Ankle

踝关节化脓性关节炎常用的切开引流途径有踝前内侧、前外侧、后内侧及后外侧等四种入路。如无踝后脓肿，一般做前内侧及前外侧引流术。

【麻醉与体位】

病人仰卧，在气囊止血带下手术。硬膜外麻醉。

【手术步骤】

(1)踝前内侧切开引流术：自胫前肌腱的内侧缘，经过踝关节，做 5～6cm 切口，勿切开胫前肌腱鞘，将该腱向外牵开，即显露出关节囊，直切口进入关节，生理盐水冲洗留置灌注引流管，缝合切口。

(2)踝前外侧切开引流术：自外踝前趾长伸肌腱外侧做 5～6cm 切口，向内侧牵开趾长伸肌腱，切开关节囊，生理盐水冲洗后，留置灌注引流管。自切口旁皮肤戳口穿出，缝合切口(图 1)。

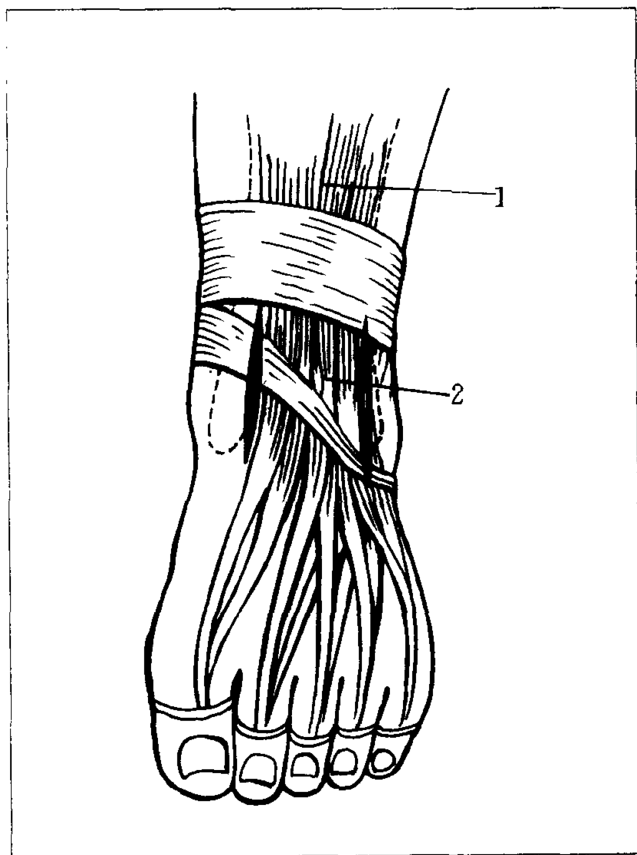


图 1

1—胫前肌腱，在其内侧做踝前内侧切口；
2—趾长伸肌腱，在其外侧做踝前外侧切口

有时为充分引流，可同时做踝前内侧与前外侧切开引流，各置入一条塑料管，术后进行冲洗治疗。

(3)踝后内侧切开引流术：自内踝后跟腱内侧缘前做直切口长 6～7cm，沿切口切开皮下及筋膜，推开关节外脂肪，将踇长屈肌向前牵开，跟腱向后牵开，显出肿大之关节囊。做直切口，生理盐水冲洗关节，敞开引流时，留置橡皮引流条(图 2)。

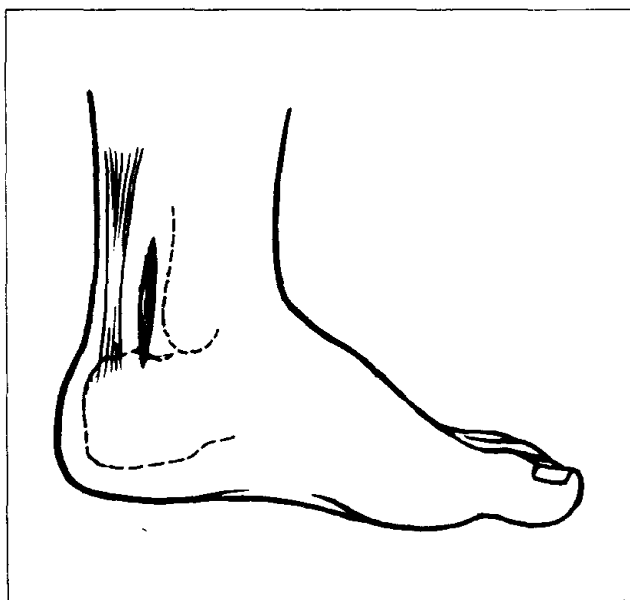


图 2

(4)踝后外侧切开引流术：踝后置小枕，助手将小腿内旋，沿腓骨后侧跟腱前做 5～7cm 直切口，切开皮下及筋膜，勿损伤腓肠神经及小隐静脉，将关节外脂肪组织向后连同跟腱牵开，屈踇长肌向前牵开，显露关节囊，做直切口，敞开关节引流时，留置橡皮引流条(图 3)。

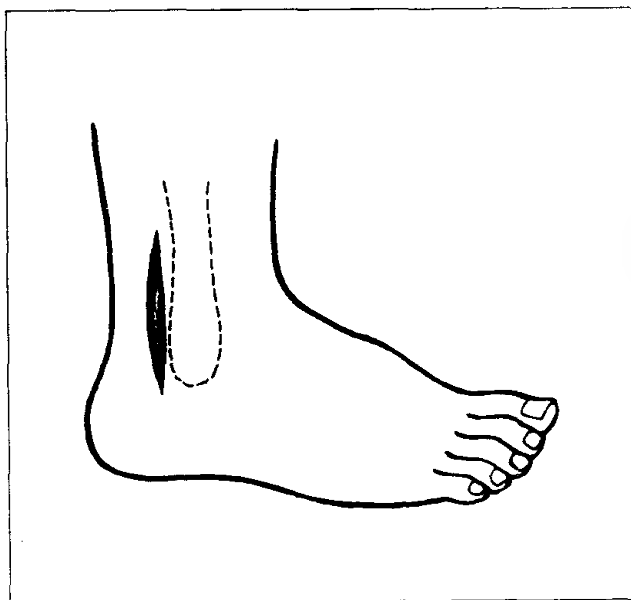


图 3

14.4.1.4 肩关节切开引流术
Incision and Drainage of Shoulder

肩关节化脓性感染，在早期行关节切开引流，常采用前切口途径，而对晚期化脓性感染，需敞开关节引流时，多选择后侧切口。

14.4.1.4.1 肩前侧切开引流术
Anterior Incision and Drainage of Shoulder

【麻醉与体位】

病人仰卧，患侧肩胛后置小枕。全麻或臂丛麻醉。

【手术步骤】

在三角肌内缘外侧沿其肌纤维方向，自锁骨向下外做约10cm切口，同方向切开筋膜，留下三角肌内缘数条肌纤维保护头静脉，顺肌纤维分开，显出肩胛下肌及二头肌长头腱，切开肩胛下肌止点，其下即为肩前内侧关节囊，直切口进入关节，生理盐水冲洗。留置灌洗引流管，缝合关节囊及肩胛下肌。缝合伤口（图1）。术后上肢贴胸位固定。

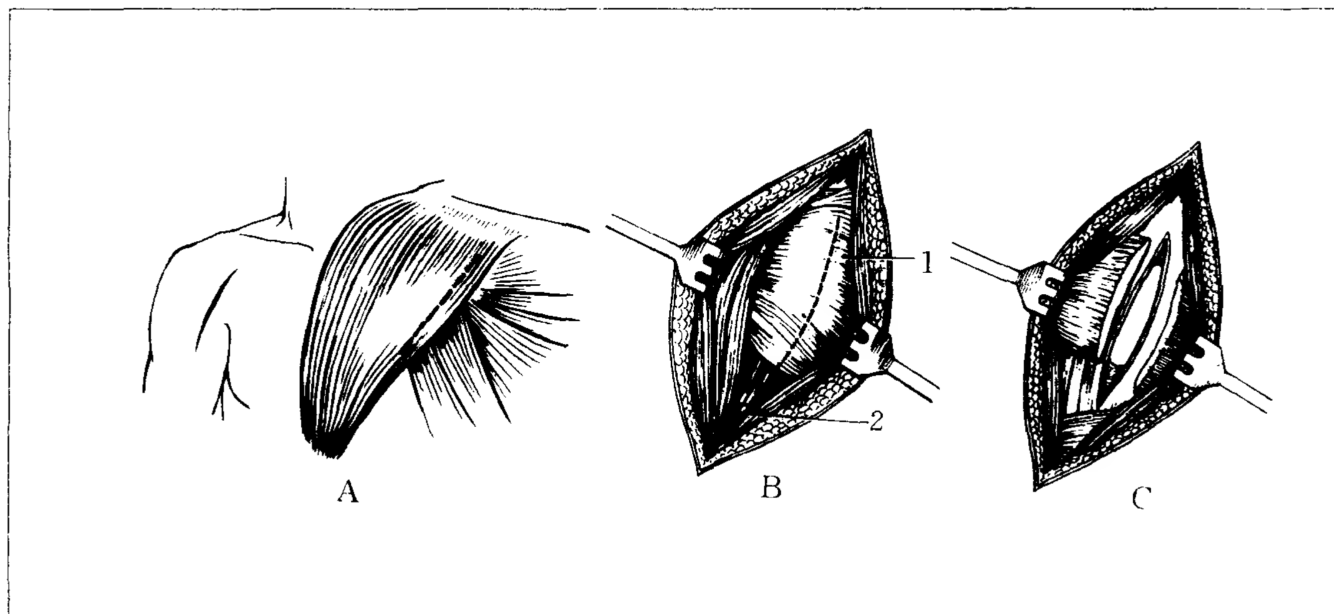


图 1

14.4.1.4.2 肩后侧切开引流术
Posterior Incision and Drainage of Shoulder

【麻醉与体位】

病人侧卧，上半身抬高30°～40°。全麻或臂丛麻醉。

【手术步骤】

切口在三角肌后缘，自肩胛冈上开始向下沿肌纤维走行约6～8cm，沿切口分开三角肌纤维，显露肩胛冈下外旋肌群，自肱骨大结节内侧沿冈下肌与小圆肌之间分开，显露肿胀之关节囊，纵行切口进入关节囊，生理盐水冲洗吸出脓液。

肩后切口利于姿式引流，可用橡皮条、香烟引流，也可用凡士林松松填于伤口之内（图1）。

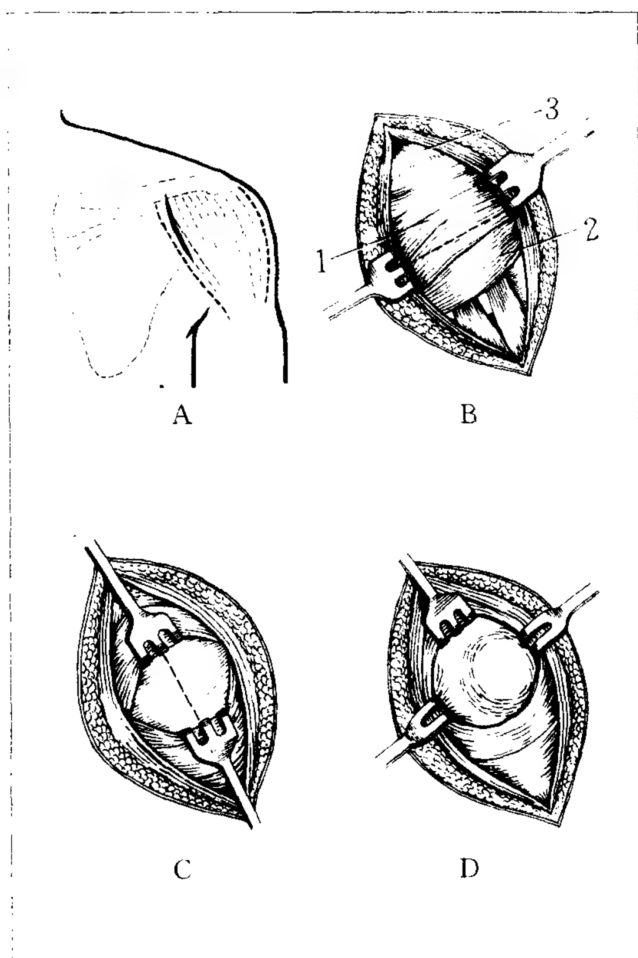


图 1

1—冈下肌；2—小圆肌；3—肩胛冈

14.4.1.5 肘关节切开引流术

Incision and Drainage of the Elbow Joint

肘关节前方肌肉丰富，后方表浅，切开引流术通常在后侧进行，即行尺骨鹰嘴内外侧切口引流。

【麻醉与体位】

病人仰卧，患侧在上，肘部置于托架上。肘关节屈曲，或仰卧位屈肘置于胸前。臂丛麻醉。

【手术步骤】

（1）鹰嘴外侧切开引流：在鹰嘴外侧近基底部与桡骨小头之间做切口，向近侧至肱骨外髁之上长约7～8cm，切开三头肌腱膜，显露肿胀的关节囊，直切口切开关节囊，此切口向下勿过肘后肌，勿损伤桡骨颈的环状韧带。

（2）鹰嘴内侧切开引流，切口自鹰嘴内侧基底部向近侧长约7～8cm，至肱骨内髁，关节囊即在肱三头肌腱膜之下，直切口切开引流，在内上髁之后为尺神经，慎勿损伤。切口在尺神经外侧。

在关节感染早期，关节软骨面未破坏之前，可置管冲洗引流，于鹰嘴内外侧切口中各置一塑料管或硅胶管，自切口旁做皮肤小切口引流，一条做为灌注管，另一条为引流管。在关节感染晚期，则置橡皮引流条（图1）。

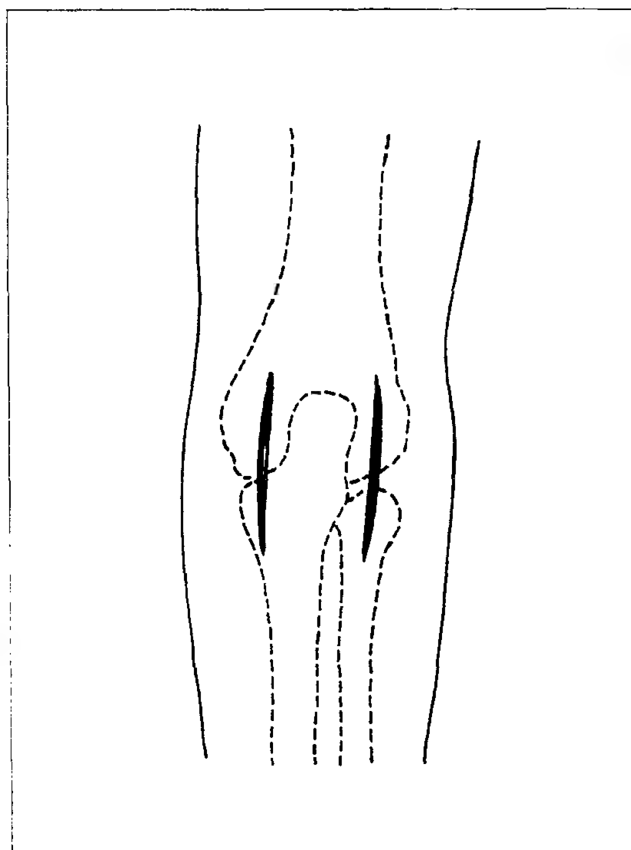


图 1

14.4.1.6 腕关节切开引流术

Incision and Drainage of the Wrist Joint

腕关节，引流通常采用背侧切口，腕关节为多小关节合成，但以桡腕关节与尺腕关节的关节囊较大，故引流切口在桡背侧或尺背侧。

【麻醉与体位】

臂丛麻醉，仰卧，患肢置于小手术桌上，

在气囊止血带下手术。

【手术步骤】

(1)腕背桡侧切开引流:以桡骨茎突为中心,皮肤切口长3～4cm,沿拇长伸肌肌腱与固有伸示指肌腱之间纵行切开,慎勿损伤腱膜,将肌腱向两侧牵开,切开背侧韧带显露出关节囊,直切口切开腕关节囊。生理盐水冲洗关节腔。

(2)腕背尺侧切开引流:以尺骨小头为中心,在其桡侧做3～4cm皮肤切口,沿尺侧伸腕肌腱与小指固有伸肌腱之间切开,将肌腱向两侧牵开后即为关节囊,直切口切开腕关节囊,慎勿损伤三角软骨,生理盐水冲洗关节腔(图1)。

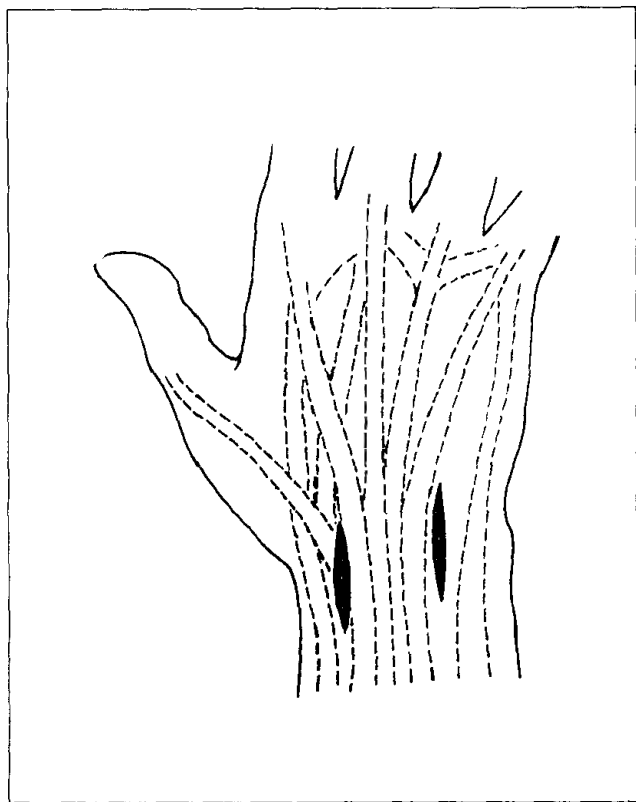


图 1

【术中注意要点】

(1)腕关节囊较小,不容易留置塑料管进行灌注,桡侧关节囊内可置入较细硅胶管。

(2)冲洗引流管放置有困难时,可留置橡皮引流条。

(3)一般先行桡侧切开引流即可,当桡侧切开引流不畅时,再行尺侧切开引流。

14.4.2 穿刺灌注吸引疗法

Tube Irrigation Therapy

化脓性关节炎的早期,经切开引流,留置滴注引流管关闭切口,进行滴注抗生素及冲洗引流,可以控制关节感染,治愈化脓性关节炎。灌注吸引疗法还可不行关节切开,而借助于套管穿刺针,将引流管置入关节,进行药物灌注冲洗及吸引出关节内脓液,以控制关节感染。

灌注吸引疗法与关节切开引流相比较,各有其优缺点,后者敞开关节进行冲洗关节内脓液或炎性渗出物,将关节内脓栓、纤维蛋白条索清除,以免堵塞引流管,比较彻底,又可观察关节内情况,术后还可继续灌注吸引。缺点是需行手术切开关节。而经皮插管灌注吸引疗法则不需行切开关节的手术,同样可经插管进行关节内冲洗引流治疗,对早期感染性关节炎渗出期,有良好治疗效果,但不如切开引流者彻底,有纤维蛋白条索及脓栓堵塞引流管的可能,引流不够充分。因此,对脓液较稠者,经插管吸引不畅,以切开关节清洗为佳。

【适应证】

四肢大关节早期(浆液渗出期)化脓性关节感染,一般应在感染后1周之内。

14.4.2.1 膝关节灌注吸引术

Percutaneous Intra－Articular Intubation and Irrigation Therapy

【麻醉与体位】

病人仰卧,膝后置小枕使膝稍屈曲。局麻,儿童不合作可用全麻。

【手术步骤】

（1）穿刺点选择，膝关节内感染渗出液，使关节胀大，穿刺点选择在髌骨内外侧稍上方，进管方向是1管进入髌上囊，另1管经髌骨旁进入髁间窝。

（2）穿刺：在穿刺点局麻后，用刀戳一小孔，将套管针刺入，由髌上外侧进入者，向内侧插入，抽出针蕊，有脓液流出时，留取标本，顺针管插有数个侧孔的硅胶管，至髌上囊或髌骨外侧。另1针自髌上内侧穿刺，方向向下，抽出针蕊有脓流出后，插入有侧孔的硅胶管，向下经髌骨旁至髁间窝，视脓液引流通畅，用缝线将管固定。

一般应以在高位者为药物滴入管，在低位者为引流管，在手术台上以注射器或冲洗器由滴入管注入生理盐水，视引出管通畅情况及流出量再调整，如一管流出较另1管为通畅，则选通畅者为流出管，此可在缝线固定管之前调整管进入的深浅与方向，以引流通畅的位置固定引流管（图1）。

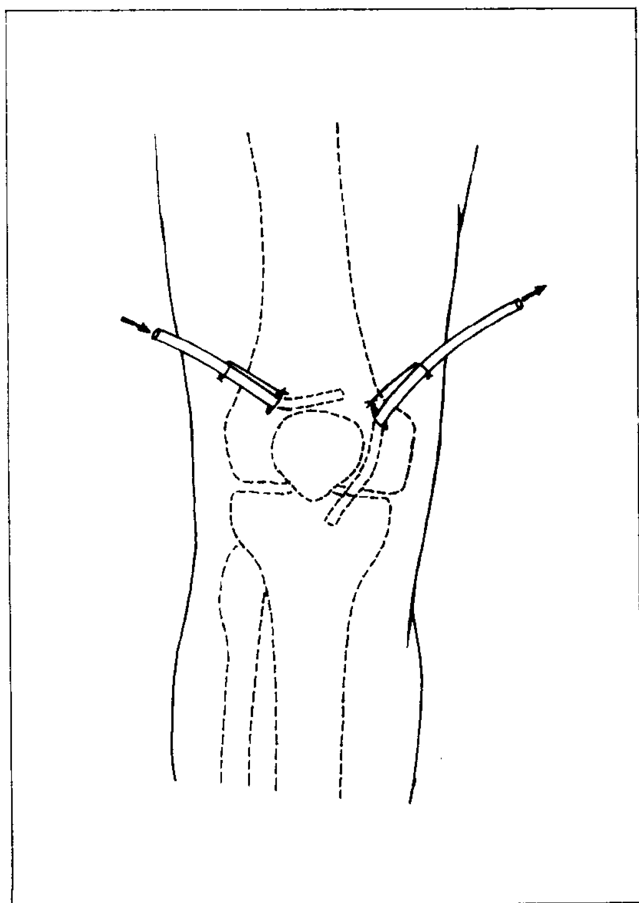


图 1

【术后处理】

（1）患肢以石膏托固定于稍屈曲位。

（2）灌注吸引：进管连接滴瓶，出管连接引流瓶。滴入药品，用青霉素80万U或卡那霉素0.5g或庆大霉素8万U，溶于1000ml生理盐水中滴注，24h持续滴入2000－3000ml，为防止引流管堵塞，每3h可放快滴注速度，冲洗一次。灌洗时间待以下指标持续几天后可拔管：①体温降至正常，②关节局部炎症消退，③冲洗液逐渐变清亮，④冲洗液培养无细菌生长。

（3）全身应用抗生素。

14.4.2.2 髋关节灌注吸引术

Intubation and Irrigation of Hip Joint

髋关节化脓性感染的灌注吸引治疗，其穿刺部可在前侧、外侧或后侧，由于病人卧床为仰卧，故选择前侧穿刺插管吸引。

【手术步骤】

前侧穿刺：在腹股沟韧带的中点下、外侧各2.5cm处，垂直刺入即可进入髋关节腔、穿刺时应以一手示指触知股动脉搏动，其外侧为股神经，在神经外侧穿刺，针进入后稍向内下斜，出脓后，插入带侧孔的硅胶管，插入至头内下关节囊中，再于上述穿刺点外侧2cm，垂直稍向内穿刺，抽出脓液后，插入硅胶管稍向外斜进入股骨头外侧关节囊中，视管通畅情况确定灌洗滴入管和引流出管。缝线固定引流管（图1）。

如前侧穿刺引流不通畅，可选用外侧和后侧穿刺术。①髋关节外侧穿刺方法：自股骨大粗隆的前下方，与大腿皮面呈45°刺入皮肤后，沿股骨颈方向进入5～10cm即达关节腔。②髋关节后侧穿刺方法：病人侧卧或俯卧，自大粗隆中心与髂后下棘联线的中、外1/3交界处，垂直刺入即达髋关节。

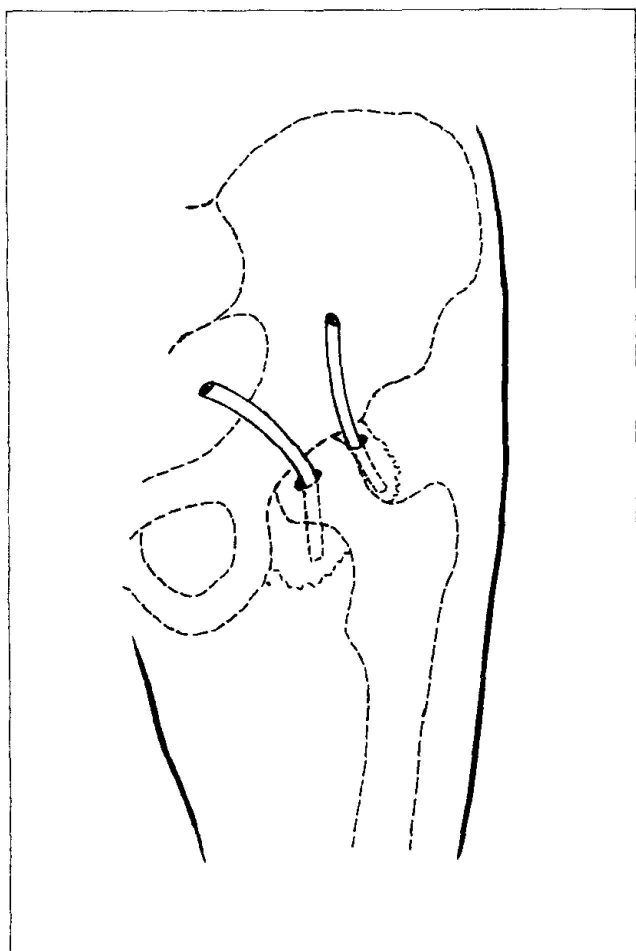


图 1

【术后处理】

同 14.4.2.1“膝关节灌注吸引术”。

14.4.2.3 肩关节灌注吸引术

Intubation and Irrigation of Shoulder

肩关节化脓性关节炎，其渗出液多积于前下关节囊，故以前侧穿刺插管引流较好，外侧及后侧亦可穿刺。

【手术步骤】

肩前侧穿刺，喙突下外(三角肌前缘处)肩关节平面，垂直刺入即可进入关节腔，插入硅胶管时应向下倾斜，使引流管至关节腔下部。此管旁开 2cm 左右再置一管，分别灌注冲洗引流(图 1)。

(胥少汀)

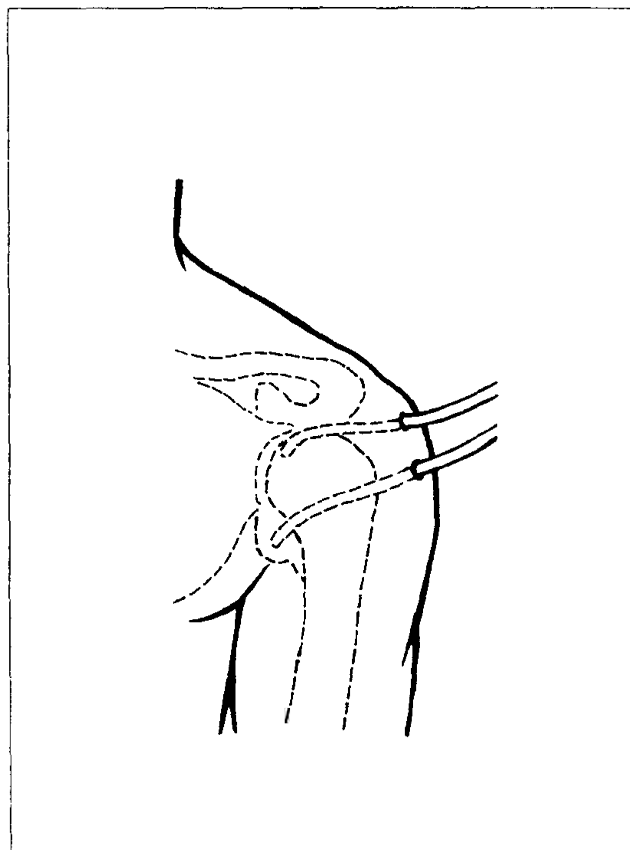


图 1

参考文献

1 王庆荣，等. 化脓性髋关节炎病灶清除冲洗疗法(附 20 例报告). 中华骨科杂志 1987;7：278.

2 任德胜，等. 影响小儿急性血源性骨髓炎疗效因素的分析及合理治疗方法的探讨. 中华骨科杂志 1986;6：444.

3 刘卫东，等. 股骨头骺骨髓炎的并发症及其治疗. 中华骨科杂志 1991;11：353.

4 刘卫东，等. 早期钻孔引流治疗小儿急性血源性骨髓炎. 中华骨科杂志 1987;7：338.

5 孙材江，等. 庆大霉素珠琏的临床应用. 中华骨科杂志 1990;10：189.

6 陈安民，王泰仪. 庆大霉素—PMMA 珠的研制与实验. 中华骨科杂志 1986;6：466.

7 胥少汀. 成人急性血源性盆骨骨髓炎. 中华外科杂志 1963;11：434.

8 胡蕴玉，陆裕朴. 化脓性关节炎. 陆裕朴等主编. 实用骨科学. 北京：人民军医出版社，1991：1367.

9 董天华，等. 脊椎化脓性骨髓炎 40 例临床分析.

中华外科杂志 1963;11:425.
10 张文明，等. 急性化脓性髋关节炎的治疗(附 75 例分析报告). 中华骨科杂志 1987;7:278.
11 张光铂，等. 急性化脓性关节炎——套管针穿刺闭合冲洗吸引法. 中华骨科杂志 1982;2:42.
12 Carnsale PG. General principles of infections In : Campbell's operative orthopaedics. the C V Mosby Company at Louis 1987;26:649.
13 Cole WG. Treatment of acute osteomyelitis in chile－hood. J Bone and Joint surg 1982; 64 (Br):218.
14 Eismont FJ, et al. Pyogenic and fungal vertebral osteomyelitis with paralysis. J bone and joint surg 1983;65－A:19.
15 Klemm K, et al. Gentamicin－PMMA－beads in treating bone and soft tissue infection. Excerpta Med Orthop 1980;25:182.
16 Nede S. Acute hematogenous osteomyelitis in infants and childhood. J Bone and Joint Surg 1983;65(Br):109.
17 Velmos Vacci, et al. Treatment of chronic osteomyelitis by necrectomy and gentamicin－PMMA beads. Clin or Thop 1981;159:201.
18 Wood GW. Infecfions of spine in Campbell's operative of thopaedics. 7th ed. The E V Mosby Company at Louis 1987;3323

15 骨与关节结核的手术治疗

Operative Treatment of Bone and Joint Tuberculosis

骨与关节结核是运动系统最常见的慢性病之一，结核杆菌自原发病灶进入血液循环，再侵犯骨关节而继发结核性病变。所以，骨关节结核不仅是局部病变，而且是一个全身病变的局部表现。在骨与关节结核中，脊柱结核的发病率占首位。

15.1 脊柱结核

Spine Tuberculosis

15.1.1 颈$_{1、2}$椎体结核病灶清除术

Curettage of Tuberculous Focus of Cervical Vertebrae$_{1,2}$

【适应证】

(1)颈$_{1\sim2}$椎体结核，发生呼吸困难，经非手术治疗无效者。

(2)引起吞咽困难者。

(3)压迫脊髓引起截瘫者。

【禁忌证】

(1)早期发现，椎体破坏轻，用保守易治愈者。

(2)儿童颈椎结核，一般用抗痨药物加颈枕石膏托固定能治愈者。

(3)有严重器质性疾病，体质差不能耐受手术者，如冠心病，开放性结核，肝、肾功能不全，以及严重糖尿病等，切勿勉强手术，以免术中发生意外。

【术前准备】

(1)详细了解有无活动性病灶。

(2)常规摄颈椎X线片、胸片，必要时行CT检查。

(3)常规检查血沉，肝、肾功能。

(4)应用抗结核药物，全身支持疗法。

(5)备血300～600ml。

(6)术前做好颈枕石膏托。

(7)注意口腔卫生，应用抗感染药物。

【麻醉与体位】

对于儿童及敏感病人可采用全麻插管。能合作的成人可用1%普鲁卡因局麻。头后仰，颈肩垫一薄枕，有颅骨牵引者术中仍保持牵引。

【手术步骤】

(1)切口：用自动牵开器开大口腔。在悬雍垂和软腭两侧各缝一针，以扩大术野，以利探查环枕关节。用盐水纱布填塞咽喉下部，用长针头穿刺吸出脓液，沿环枢椎中线切开3cm长纵切口吸尽脓汁(图1)。

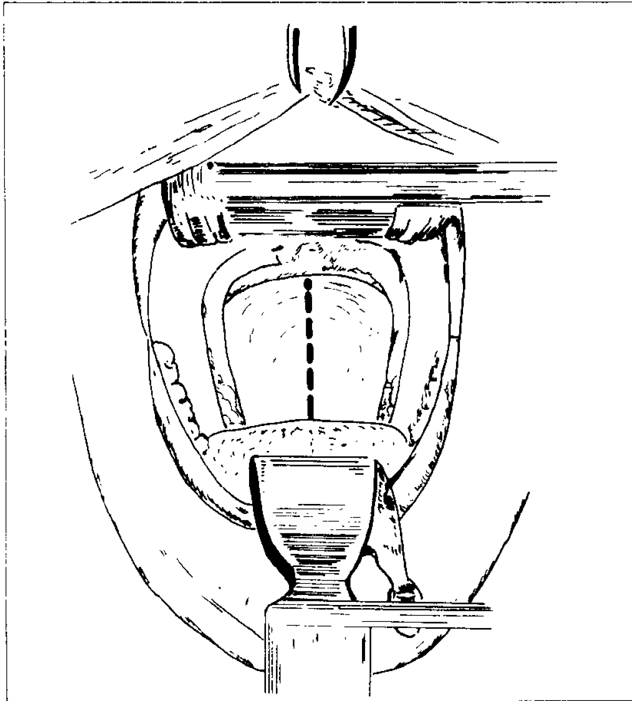


图 1

(2)病灶刮除：将切口脓肿壁和韧带，自骨膜下向两侧剥离，用粗不吸收线各缝两针牵向两侧，直视下刮除病灶(图2，图3)。

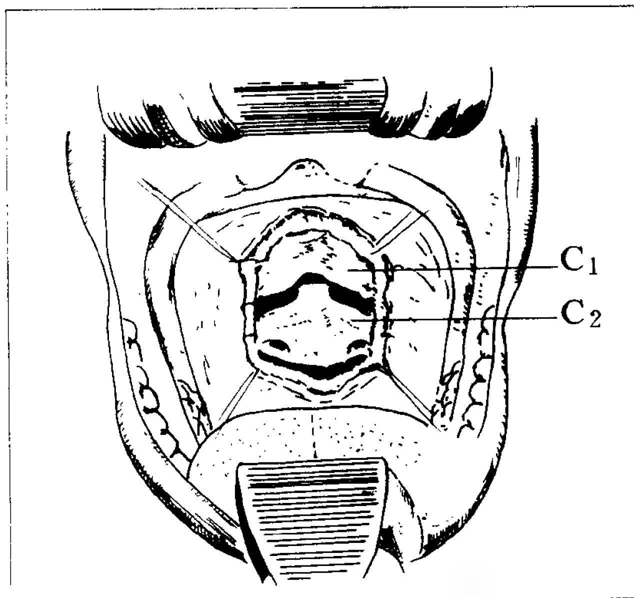


图 2

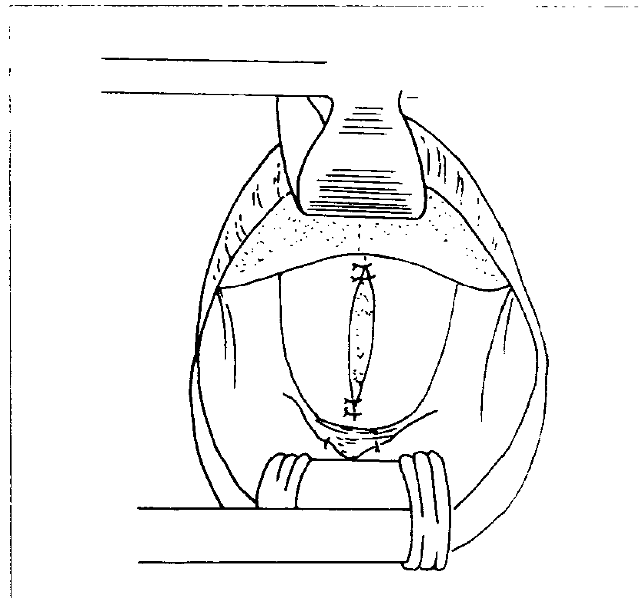


图 3

(3)冲洗伤口，放入链霉素1g和雷米封200mg加明胶海绵填塞骨洞。

【术中注意要点】

刮除病灶注意不可超过环枢椎侧块，以免误伤血管造成大出血。有四肢瘫者刮匙勿向脊髓方向刮，以免损伤脊髓。

【术后处理】

(1)用颈枕石膏托制动或继续维持颅骨牵引。

(2)术后1周内静脉维持营养，待伤口愈合后给予全流食，保持呼吸道通畅。

(3)卧床3个月后换颈托保护，开始活动。

(4)破坏较重者3个月后行后路枕颈融合术。

(5)继续抗痨半年至1年。

【主要并发症】

肺部感染、呼吸道阻塞；清除椎体过多时易引起颈椎脱位，造成瘫痪。

15.1.2 颈$_{3\sim7}$结核病灶清除术

Curettage of Tuberculous Focus of Cervical Vertebrae $_{3-7}$

【适应证】

(1)椎体破坏伴脓肿,或有死骨形成。

(2)发生吞咽和呼吸困难者。

(3)压迫脊髓造成早期截瘫者。

【禁忌证】【术前准备】

同 15.1.1“颈 1～2 椎体结核病灶清除术”。

【麻醉与体位】

全麻插管或静脉复合麻醉。平卧位颈后垫枕轻度后伸,使头向对侧倾斜,用绷带把头固定在头架上,有颅骨牵引者可保持牵引,但不加重量。

【手术步骤】

(1)切口:以病灶为中心,沿胸锁乳突肌前缘斜形切开皮肤、皮下组织,长约 10cm,切开颈阔肌,游离胸锁乳突肌前缘,向外侧切开,注意勿损伤神经。游离腮腺后下缘,颈鞘(包括颈总、颈内、外动脉,颈内静脉和迷走神经),并向中线牵开。将胸锁乳突肌横断向上下用粗丝线牵开,肩胛舌骨肌由腱部切断向两侧牵开(图 1～图 3)。

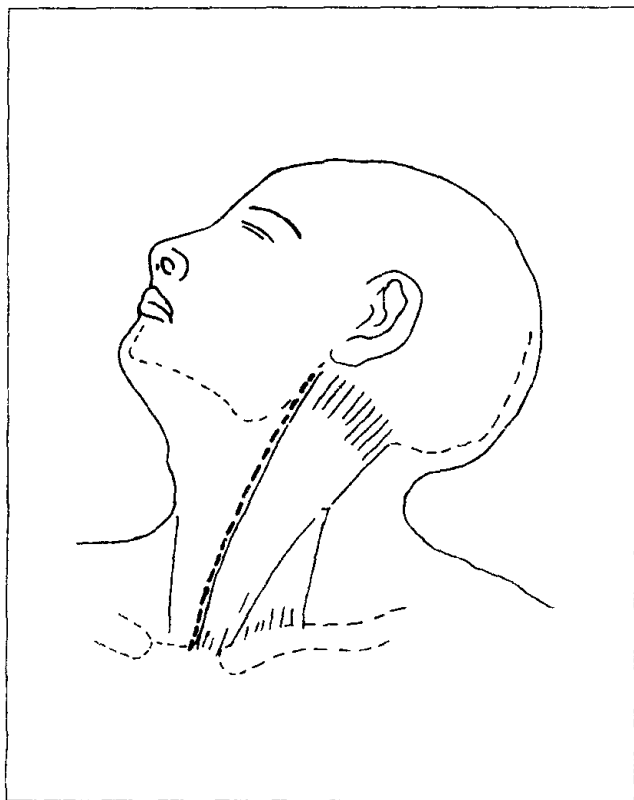


图 1

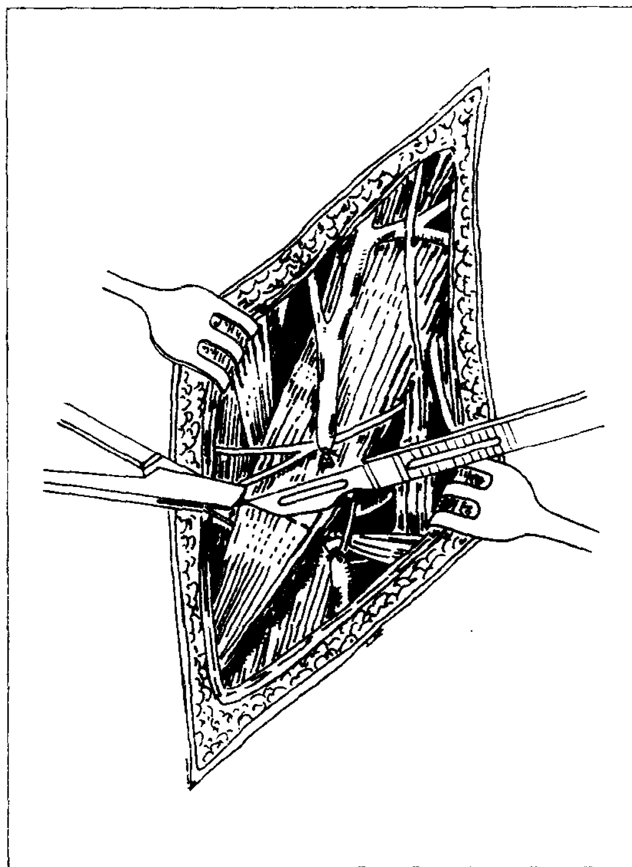


图 2

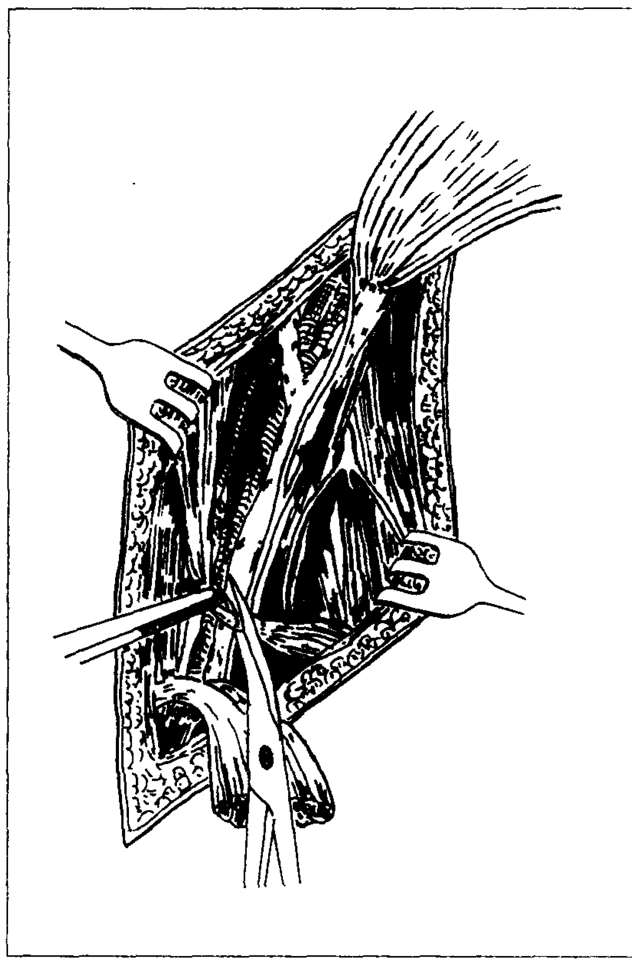


图 3

（2）显露咽后壁脓肿，可沿正中线纵向切开，吸出脓液，直视骨破坏区，用骨膜起子剥离骨洞周围的骨膜，小心刮除病灶，用骨凿适当地扩大骨洞，清除病椎之间坏死组织，死骨等。手术结束前，放入链霉素 1g，雷米封 200mg 加明胶海绵止血（图 4）。

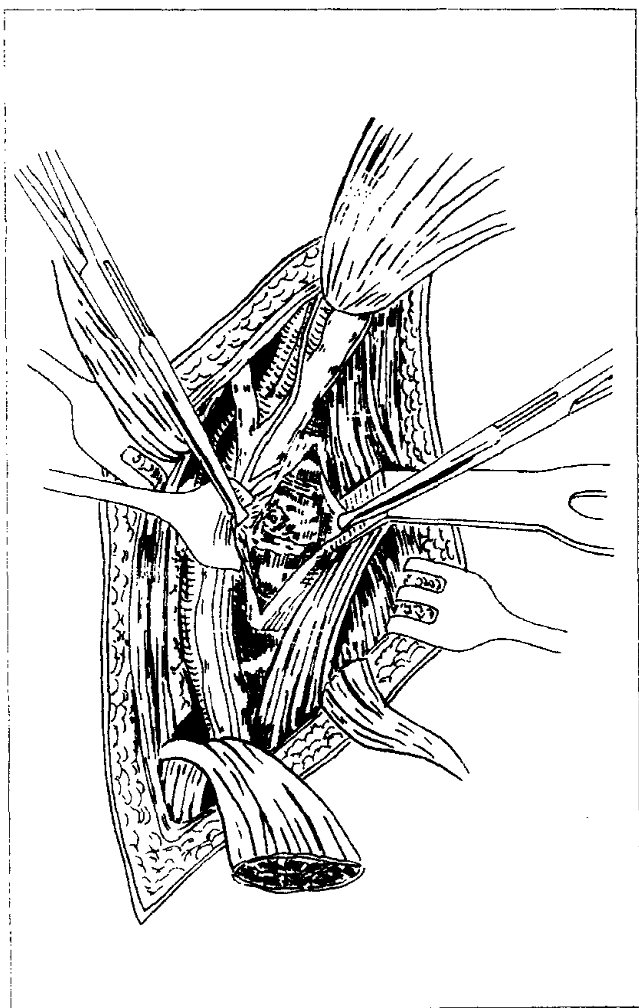


图 4

（3）颈椎$_{6、7}$病灶，可沿脓肿一侧，锁骨上 2cm，沿皮横切口。切口内侧于气管前方，长约 10cm，切开皮肤，颈阔肌，切断结扎颈外静脉及其分支。游离胸锁乳突肌的锁骨头及胸骨头。距锁骨两横指处切断向上牵开。肩胛舌骨肌游离后由腱部切断，牵向两侧。小心游离颈鞘内缘，结扎切断甲状腺下动脉，而后把颈鞘牵向外侧。把甲状腺、气管，喉返神经，食管等向中线牵开，即可见脓肿，长针头抽吸脓肿后纵形切开，清除病灶。

【术中注意要点】

（1）刮匙以椎体的纵轴由下向上刮或由上向下刮都没有危险，向后刮要小心，轻轻刮除死骨，以免损伤颈髓。

（2）用骨凿时一定轻而准，用小刮匙伸到病灶中逐渐扩大，不要用力过大而损伤脊髓。

（3）骨洞内放入链霉素粉时，一定要检查有无残留病灶。

（4）清除颈$_{6、7}$病灶时，一定要将颈鞘向外侧牵开，以免误伤甲状腺下动脉、锁骨下动脉、胸导管和胸膜顶部。

【术后处理】【并发症】

同 15.1.1“颈$_{1、2}$椎体结核病灶清除术”。

15.1.3 胸椎结核病灶清除术

Curettage of Tuberculous Focus of the Thoracic Vertebra

胸椎结核清除有两个途径，经胸膜外和经胸手术。经胸手术对心肺功能影响较大，应严格掌握手术指征。经胸膜外手术，是切除一侧肋骨与横突进入病灶，对心肺功能干扰较小，因而较为常用。

15.1.3.1 肋骨横突切除术

Costotransversectomy

【禁忌证】

有严重器质性疾病，体质差不能承受手术者，如冠心病，开放性结核，肝肾功能不全，有严重糖尿病者。

【术前准备】

详细了解病情，检查病人确实无活动性开放性肺结核者。

【麻醉与体位】

（1）气管内插管全麻，年迈或高位截瘫虽可采用局麻，但需有插管准备。

（2）侧卧位，病灶重侧在上，背与手术台

呈 90°角,垫气囊体位垫。

【手术步骤】

(1)切口:以病椎为中心,距棘突 2~3cm 处作一弧形切口。沿切口方向,切开皮肤及浅,深筋膜(图 1)。

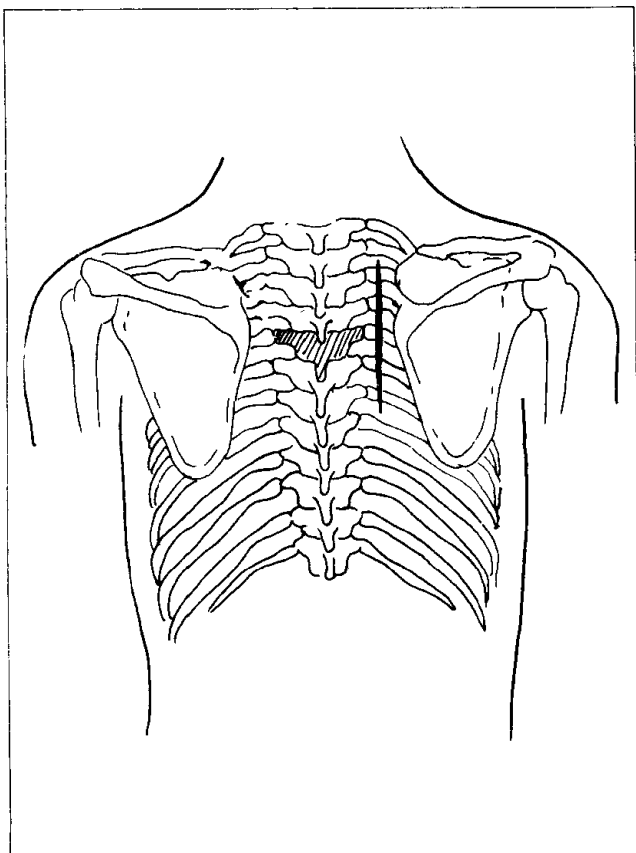


图 1

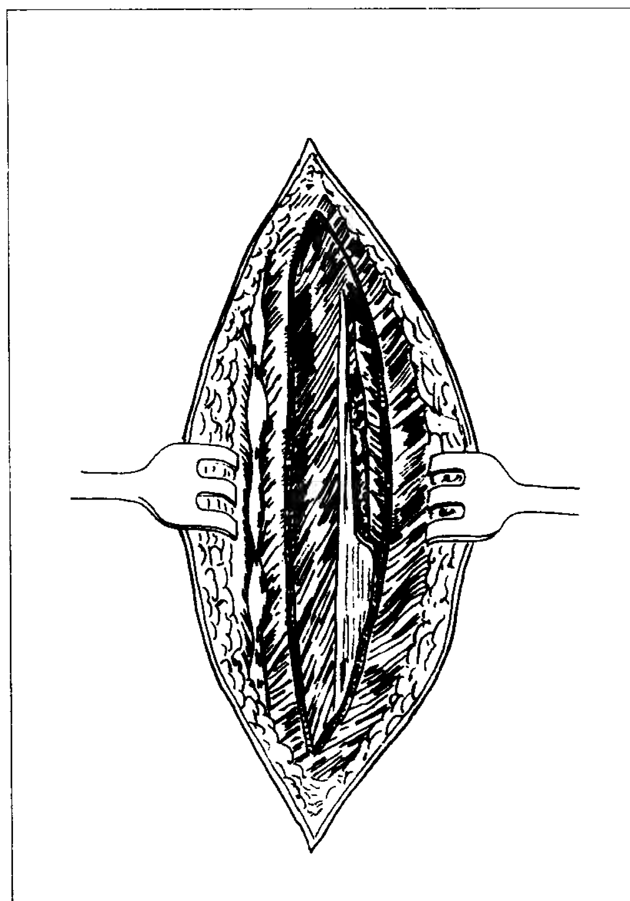


图 2

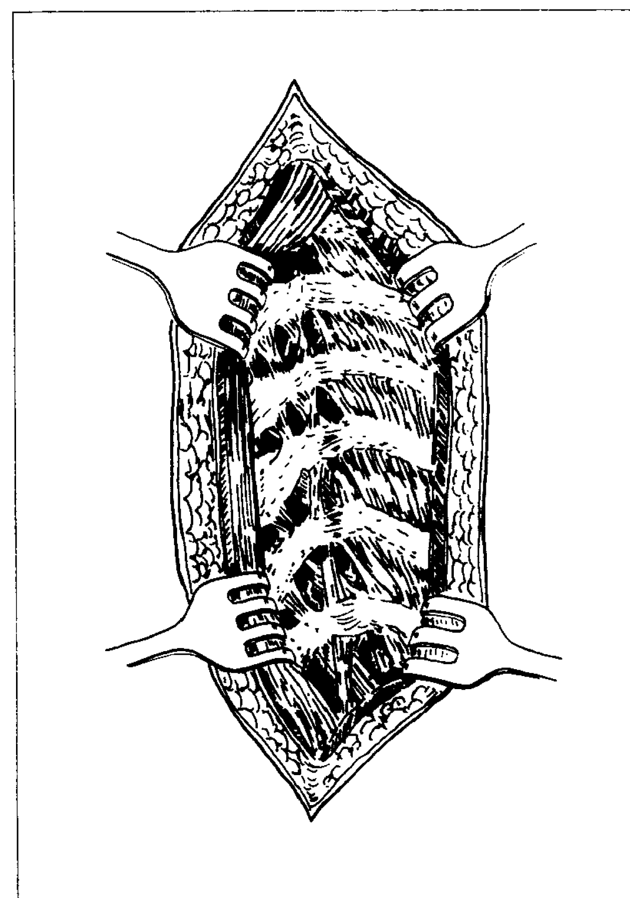


图 3

(2)沿切口切断斜方肌、大、小菱形肌(上胸椎)或背阔肌和下后锯肌(下胸椎)。显露出骶棘肌,向两侧牵开,剥离横突和肋骨后段,一般应显露 4 个横突,3 根肋骨,切除中间两个横突。用骨膜剥离器按上顺下逆的原则剥离肋骨后段骨膜。用骨膜剥离器撬起游离的肋骨,剪断肋骨,远侧断端修去锐角,以防刺破胸膜,提起近端肋骨,切开肋椎关节囊,骨膜剥离器推剥肋椎关节,游离拔除肋骨头,多有脓液外溢,吸除脓液后,再以同法切除另一根肋骨。根据病椎破坏情况一般切除 2 或 3 根肋骨。找出肋间血管和神经,结扎切断血管,保留神经(图 2~图 4)。

（3）清除病灶：先将手术台转动后倾60°，扩大脓腔口，以小刮匙找到破坏病椎骨洞，用骨膜剥离器沿椎体纵轴外侧逐渐向前，在骨膜下剥离，使骨膜，后纵隔向前推移，充分显露病灶。吸尽脓液，在直视下刮除坏死的椎间盘，干酪样组织以及死骨，将邻近的正常椎体凿一槽形，用肋骨进行椎体间植骨。放入链霉素1g，雷米封200mg并填入明胶海绵。如单一椎体破坏清除后可用带蒂骶棘肌瓣填塞。而后等渗盐水冲洗缝合伤口，一般不放引流条（图5）。

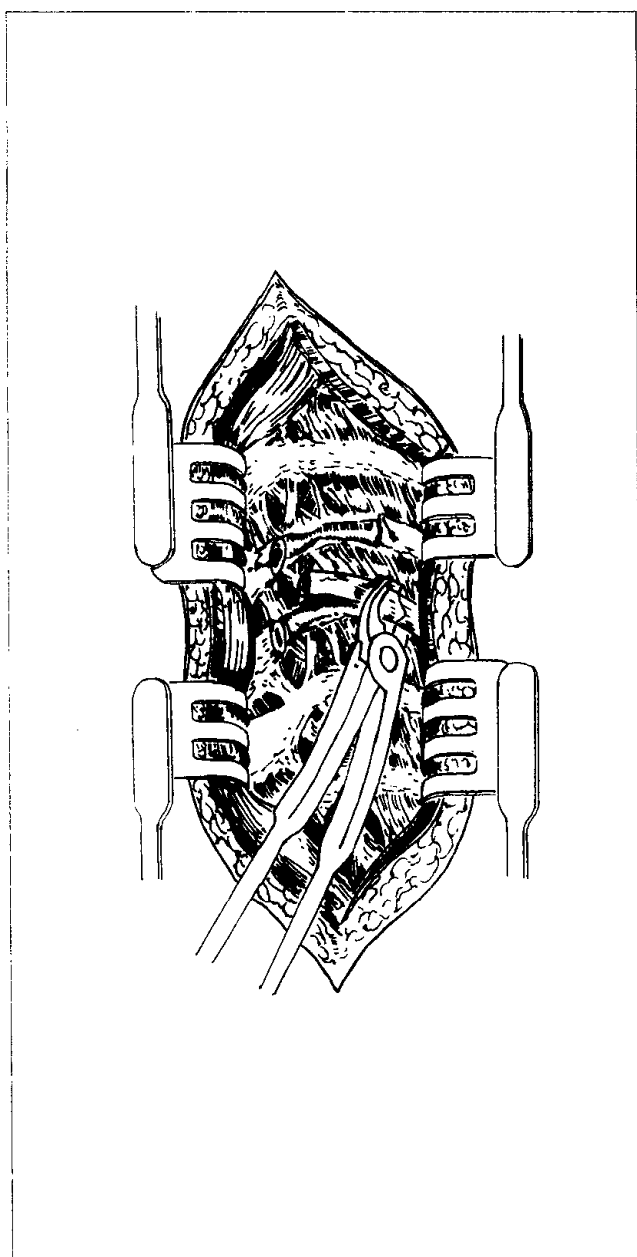


图 4

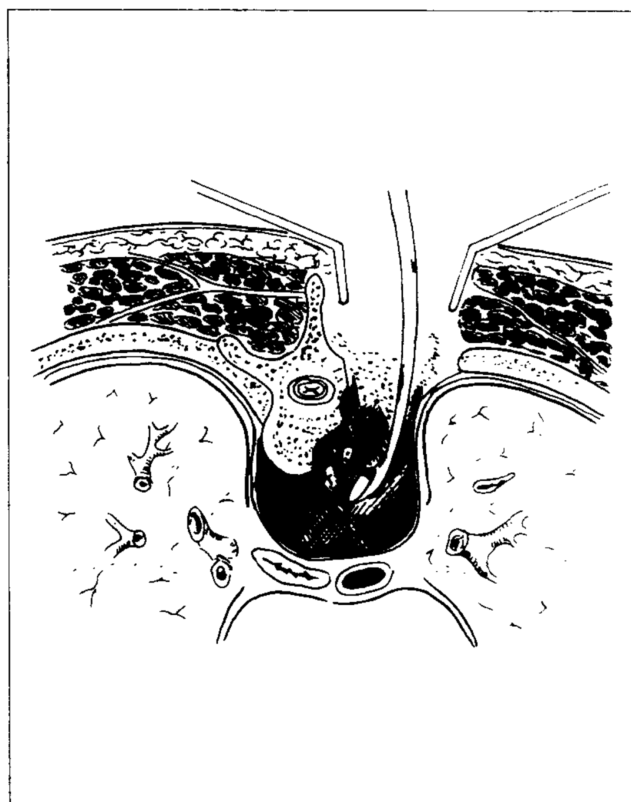


图 5

【术后处理】

（1）术后继续卧硬板床，下床活动时间可根据脊柱稳定情况而定。未行前路植骨或虽行植骨，但脊柱仍不稳定的病例，应于3～4周后行后路植骨术，稳定性好的病例，术后3～4周行石膏背心固定可下床活动。固定4～5月后摄X片复查，植骨愈合牢固后逐渐增加活动量。未行石膏固定者，植骨愈合后方可下床活动。

（2）继续抗结核治疗半年至1年。

（3）对侧病灶清除不彻底时，术后4～6周可行对侧病灶清除术。

（4）术后应注意观察有无气胸，若发生应及时穿刺排气或行闭式引流术。

【主要并发症】

（1）气胸或血气胸：多发生在剥离肋骨骨膜和肋骨头时，也有肋骨远端刺破胸膜者。应强调骨膜下剥离和轻柔的操作技术，术中应及时修补，必要时术毕行闭式引流术，术后24～48h后拔除引流管。

（2）硬脊膜撕裂：多发生在死骨块侵入椎

管，用咬骨钳摘除时，骨块与硬脊膜有粘连，造成硬膜撕裂，应用神经剥离子将神经根或硬脊膜与骨块充分游离后，再去除死骨，不可用咬骨钳将骨块撕下，以防硬膜撕裂。一旦发生应及时缝合，以防脑脊液漏或病灶侵入蛛网膜下腔。

（3）脊髓损伤：结核病变较重，椎体破坏严重，用刮匙刮除坏死椎间盘及干酪样物质时，对脊髓的准确位置不明确，造成误伤。细致操作一般是可以避免的。

15.1.3.2 经胸病灶清除术

Transthoracic Approach for Curettage of Tuberculous Focus

【适应证】

（1）胸$_{3\sim11}$结核，特别是椎体破坏节段较多，椎旁脓肿较长或跳跃型病变。

（2）椎旁脓肿破入胸腔或肺内者。

【禁忌证】

（1）除前述病灶清除术的禁忌证外，肺内有活动性病灶尚未得到控制的病人，应先以抗结核治疗为主。

（2）心功能不好者或全身一般情况较差者。

【术前准备】

同 15.1.1“颈 1、2 椎体结核病灶清除术”。

【麻醉与体位】

气管内插管麻醉。病人侧卧，术侧向上，垫体位气垫。

【手术步骤】

（1）切口：沿预定切除的肋骨走行。前起自腋前线，后止于骶棘肌外缘，成人切口长约 25cm（图 1）。

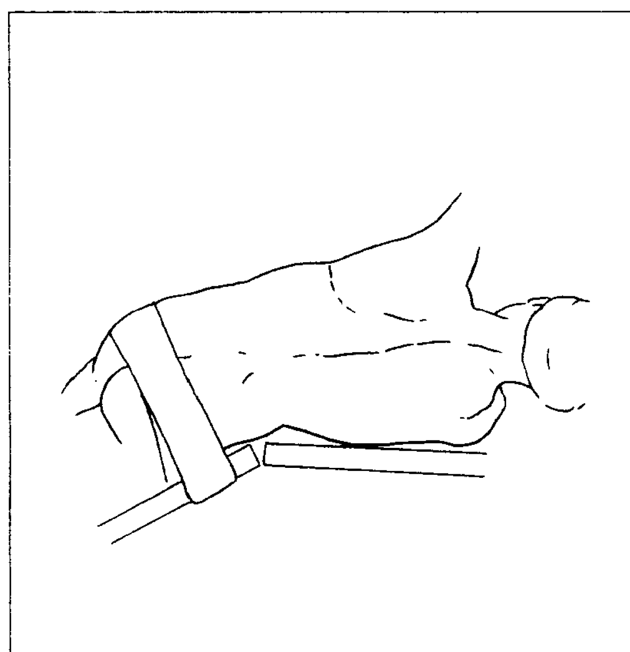


图 1

（2）沿切口方向切开背阔肌上部、斜方肌、菱形肌及前锯肌，并将其向两侧牵开。电刀切开肋骨骨膜，作骨膜下剥离后，剪断肋骨取下待植骨用。经肋骨床切开胸膜进入胸腔。用胸腔自动牵开器撑开胸腔。如有粘连，用手指垫着纱布沿胸膜壁层进行分离。使肺组织萎缩，并向前方中线牵开，即可显露椎旁脓肿（图 2）。

（3）显露病灶：隆起的椎旁脓肿因肋间动静脉的压迫而出现压迹。将脓肿壁分段切开，吸除脓液。将各肋间动静脉各用两把血管钳夹住，在其间切断，缝合结扎。用此法处理 3 处肋间血管后，椎旁脓肿即行敞开形成脓肿壁瓣，向外翻开（图 3）。

（4）清除病灶：先探刮破坏病椎干酪样组织，肉芽，随即刮除死骨和坏死椎间盘，彻底清除病灶，使受压脊髓得到松解（图 4）。

（5）植骨融合：参见 15.1.3.1“肋骨横突切除术”。

（6）胸腔引流与缝合：冲洗病灶和脓腔后，放入链霉素 2g，雷米封 200mg，用可吸收线缝合脓腔壁。冲洗胸腔，使肺膨胀，观察有无漏气后，关闭胸腔。置闭式引流。利用肋骨合拢器，用细不锈钢丝分层缝合切口（图 5）。

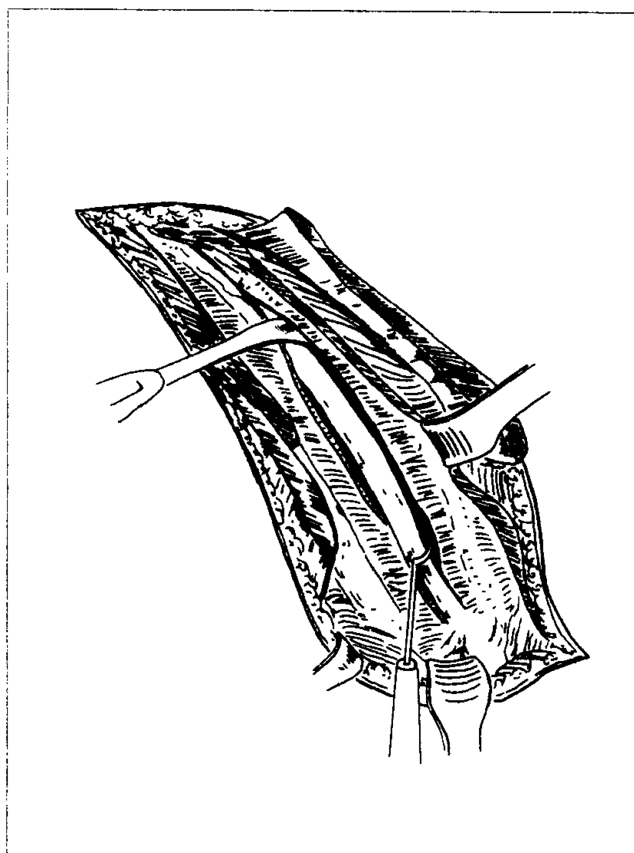


图 2

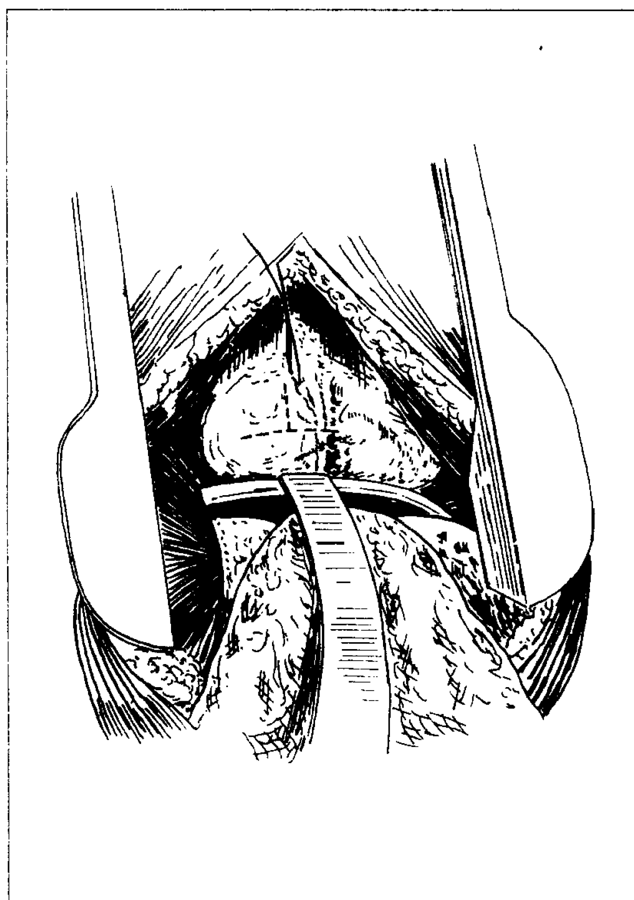


图 3

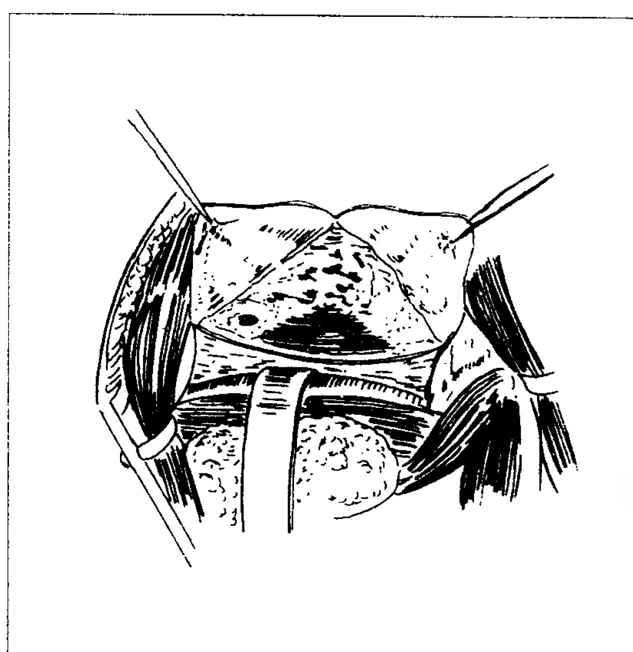


图 4

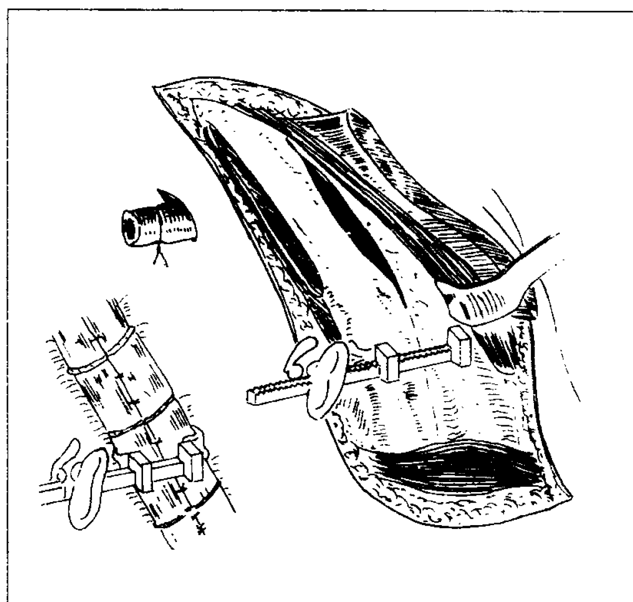


图 5

【术中注意要点】

(1)清除过程中不可将病变组织推向对侧,以免造成清除困难。

(2)分离粘连时切勿损伤椎体前方大血管。

(3)清除压迫脊髓的死骨,肉芽组织时,应尽量保护脊髓,吸出残留的脓液和刮除后纵韧带前侧的肉芽组织时必须轻柔,以防损伤脊髓。

(4)植骨块嵌入一定要紧,以免骨块脱出。

【术后处理】

(1)麻醉清醒后抬高床头,以利引流,鼓励咳嗽。咳痰并作深呼吸,使肺充气扩张,术后第二天透视或摄胸部X线片,如肺已完全膨胀,胸腔内空气已排出,渗液已停止,即可拔除闭式引流管,拔管时间一般在术后24～48h。

(2)继续给予抗结核药物治疗。

(3)卧床半年,复查植骨已愈合为止。

【主要并发症】

(1)继发胸腔感染。

(2)脊髓损伤加重截瘫。

(3)一般经左侧开胸,如右侧开胸,右侧下腔静脉壁不仅可与脓肿壁粘连,有可能被脓肿包绕,不易识别和分离,不小心易损伤下腔静脉,而引起大出血,甚至发生生命危险。

15.1.4 胸$_{11}$～腰$_2$椎体结核病灶清除术

Curettage of Tuberculous Focus of Thoracolumbar Vertebra

胸$_{11}$～腰$_2$椎体是结核好发部位。因其病灶位于胸椎与腰椎接界处,同时具有椎旁脓肿和腰大肌脓肿的两重性,故手术入路也必须经胸椎与腰椎两部分组织,才能达到彻底清除病灶目的。

【适应证】

(1)有明显骨质破坏,死骨形成不易吸收者。

(2)有脓肿形成不易吸收者。

(3)有窦道经久不愈者。

(4)有脊髓受压,出现大小便困难,双下肢瘫痪者,为救治截瘫,恢复运动功能,应尽早进行病灶清除和减压手术。

【禁忌证】

合并身体其他部位如肺有活动性结核、肝、肾等功能不全或全身情况差,不能耐受手术者,应保守治疗,待病变基本稳定后再考虑骨病灶的手术处理。

【术前准备】

(1)卧硬板床休息,抗结核治疗2～3周,有混合感染存在时加用抗生素。

(2)全身情况差者应予支持疗法。

(3)配血800～1000ml。

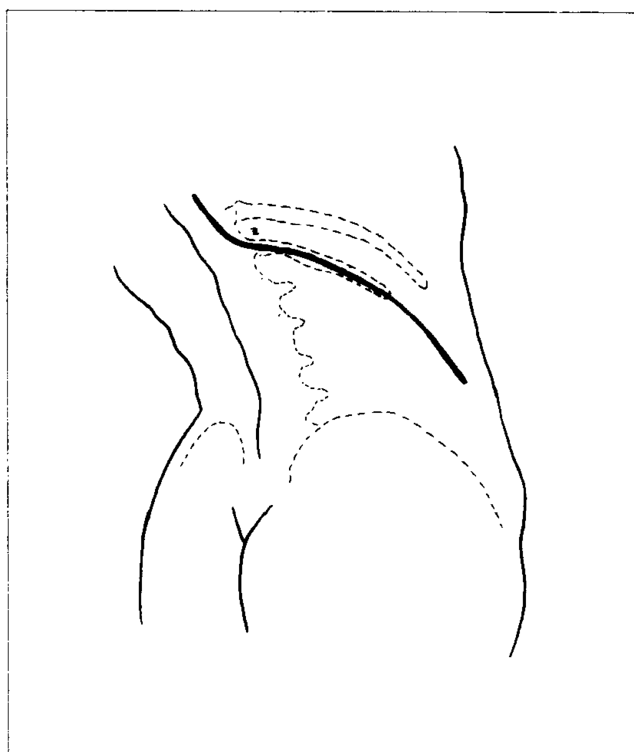
【麻醉与体位】

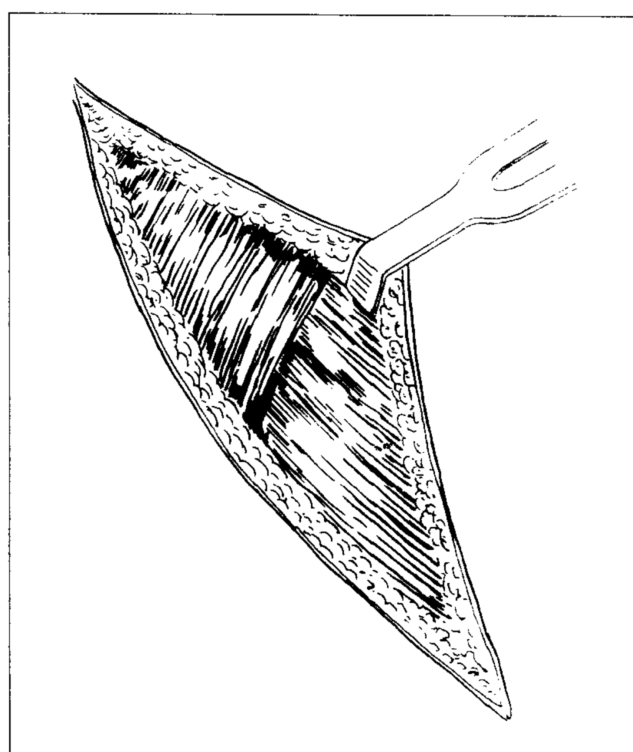
采用气管内插管或静脉复合麻醉,也可采用硬膜外阻滞麻醉。前者安全效果好,后者有麻醉不完全,肌肉松弛不满意,影响手术操作等缺点。另外胸膜一旦损伤破裂,容易发生呼吸困难,因此要有插管的准备。

侧卧位,术侧在上。胸腰部对准手术台的"肾桥",并与手术台保持90°,将"桥"摇起,术侧肋缘与髂嵴间的距离加大,便于手术操作。躯干两侧用砂袋固定,两上肢向前伸直,术侧下肢髋、膝关节呈半屈曲位,两腿间用软枕垫起,并用腿带固定下侧下肢。另外,也可以用负压垫维持体位。

【手术步骤】

(1)切口:胸腰联合切口(又称肾切口),成人一般长约25～30cm。切口特点:上段为胸椎肋骨横突切除的术式,下段为腰椎倒"八"字切口的术式。切口位置应根据病灶位置、范围、腰大肌脓肿大小决定,病变位置偏高,如胸$_{11、12}$、腰$_1$病变者,切口上部由第10胸椎棘突旁开两横指处起,纵形向下至第12肋骨处转向外下,沿第12肋骨达其游离尖部。注意第12肋骨的特点,其长短、粗细差异很大,术前应仔细复习X线片,以免将第11肋骨当成第12肋骨。再根据腰大肌脓肿大小,继续向腹壁方向延伸。如脓肿小者,远端至腋中线髂嵴上方即可,脓肿大者,可延至腋前线髂前上棘内侧缘。病变位置偏低,如胸$_{12}$腰$_1$病变者,切口上段起自第11胸椎棘突旁开两横指向下延伸方向及长短与上述相同(图1)。


图 1


图 2

(2)显露病灶。沿切口方向切开皮肤，皮下、浅深筋膜，即可显露背阔肌和腹外斜肌。先切断背阔肌上部，再切断下后踞肌下部和骶棘肌外侧部分，就可以露出横突和第 12 肋骨。病变累及胸$_{11}$时，则应咬除第$_{11、12}$椎体横突及第 11 肋骨后段和第 12 肋骨全部，结扎胸$_{11}$肋间神经血管分枝。小心将胸膜向前推开，即露出胸$_{11、12}$椎体的侧前方。病变累及胸$_{12}$以下时，只显露并切除第 12 肋骨全部即可，如果第12 肋骨为短肋，也可以不切除(图 2)。

(3)切除横突时易出血，可先用手术刀顺横突尖部四周切至根部，再迅速咬除，一咬到底。剥离肋骨膜时应循“上顺下逆”的剥离方法，即剥离肋骨上缘时，骨膜剥离器应从后向前推进，剥离下缘时，骨膜剥离器应从前向后推剥。骨膜剥离器不能脱出骨膜外，必须紧贴肋骨，防止损伤胸膜。切除肋骨头时，应先用手术刀顺肋骨头背侧与横突残端间断切断其附着的韧带及肋椎后侧关节囊，用骨膜剥离器顺肋骨内侧面骨膜下小心剥离至肋椎关节囊前侧，然后转向后侧向前小心撬松肋椎关节及肋骨头，用咬骨钳夹住旋转拔除。

(4)沿第 12 肋骨床远端及胸 12 肋间神经血管上方或下方切开腹外、腹内斜肌和腹横肌，露出腹膜外脂肪，肾周围脂肪囊和膨隆的腰大肌切开肾周围脂肪囊的包膜，用盐水纱布裹住手指从后腹膜和腰大肌脓肿壁前侧向中线分离腹膜、输尿管、睾丸或卵巢动静脉，充分显露出腰大肌脓肿及上部腰椎的侧面。切开第 12 肋骨床后，要认清胸膜反折与腰 1 横突和第 12 肋骨之间的解剖关系。胸膜反折的位置，由第一腰椎横突向外侧与躯干划一垂直线，该线与第 12 肋骨所形成的交叉为标志，在此交叉后方三角区内，即为胸膜反折部。检查胸膜是否与肋骨床有粘连，如有粘连，则先从肋骨床，胸壁和膈肌间将胸膜分开，注意防止损伤胸膜，如破裂，须立即用荷包或肌瓣填塞缝合修补，气胸明显者，应及时抽除。向前推开紧贴胸$_{12}$、腰$_1$椎体前方的胸膜后，显露出椎旁脓肿。将椎旁脓肿和腰大肌脓肿之间软组织分离，用两把大弯血管钳夹住切断结扎其间较粗大的腰升静脉，如处理不妥，出血较多。此时上下两部分切口已完全联合在一起，整个病灶已充分显露(图 3、图

4)。

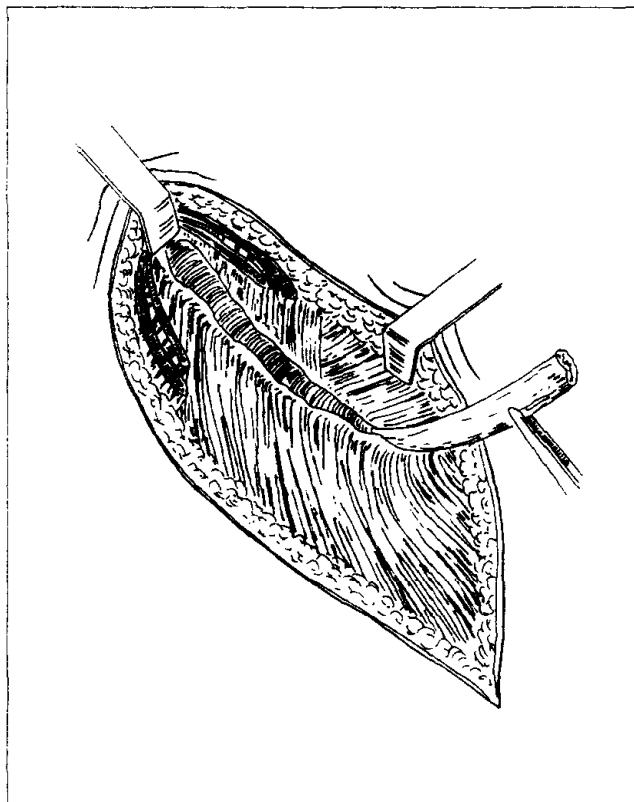


图 3

(5)清除病灶:①清除脓肿。将脓肿显露清楚,周围先用纱布隔离。在脓肿壁中间切一小口,吸引尽脓汁后,延长脓肿壁切口,用刮匙搔刮脓肿壁,刮除脓腔中的干酪样组织和死骨,反复冲洗后填入温盐水纱布止血。对侧脓肿较小者可以利用术侧一次清除,大者不易清除彻底时,可择期对侧另做切口清除。②骨病灶清除,对上腰椎的病灶有时不易找见。可以利用脓肿内通向病灶的窦道寻找,也可以由脓肿外或脓肿内外结合等方法寻找确定骨病灶位置。病灶确定后,先在腰椎中间部找出和结扎腰动静脉。其方法可用两把长柄骨膜剥离器压住椎体中间部侧面的前后方以阻断血流,用手术刀在两把骨膜剥离器间纵形切开,其内包括腰动静脉和椎体骨膜,用另一把骨膜剥离器将切开的骨膜等向前后剥开,直至露出椎体骨皮质,用两把胆囊钳或米克斯钳夹住掀起的骨膜及切断结扎血管(图5、图6)。

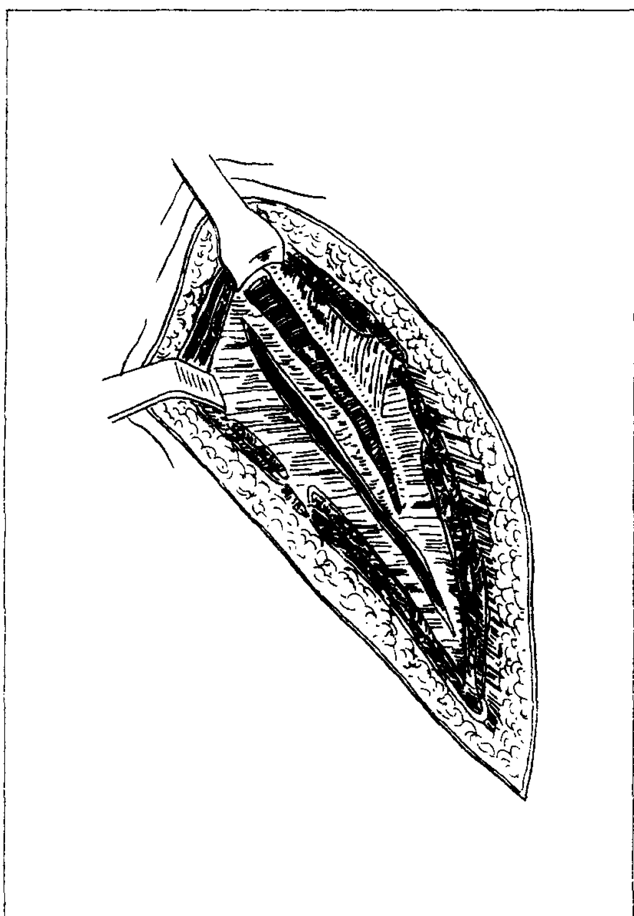


图 4

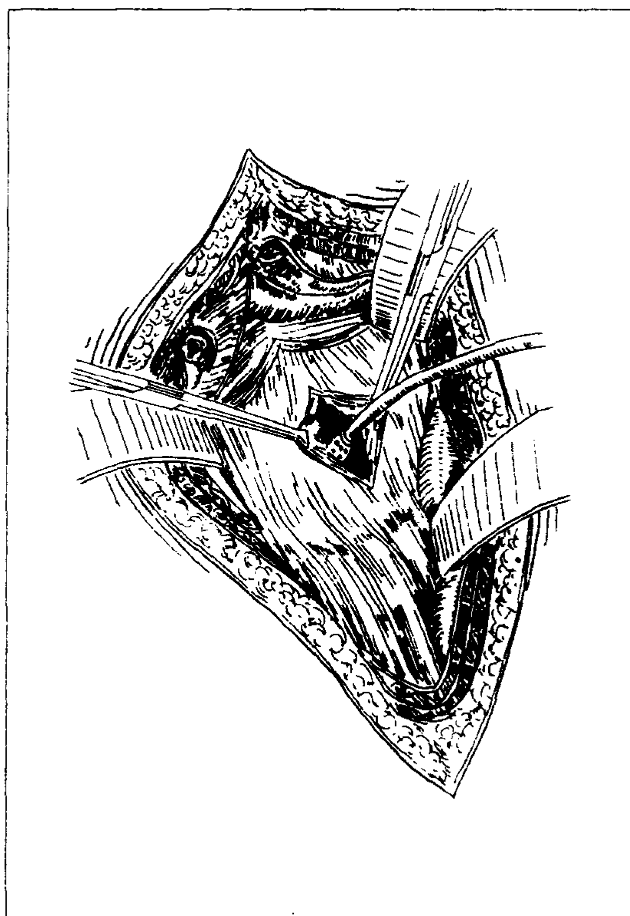


图 5

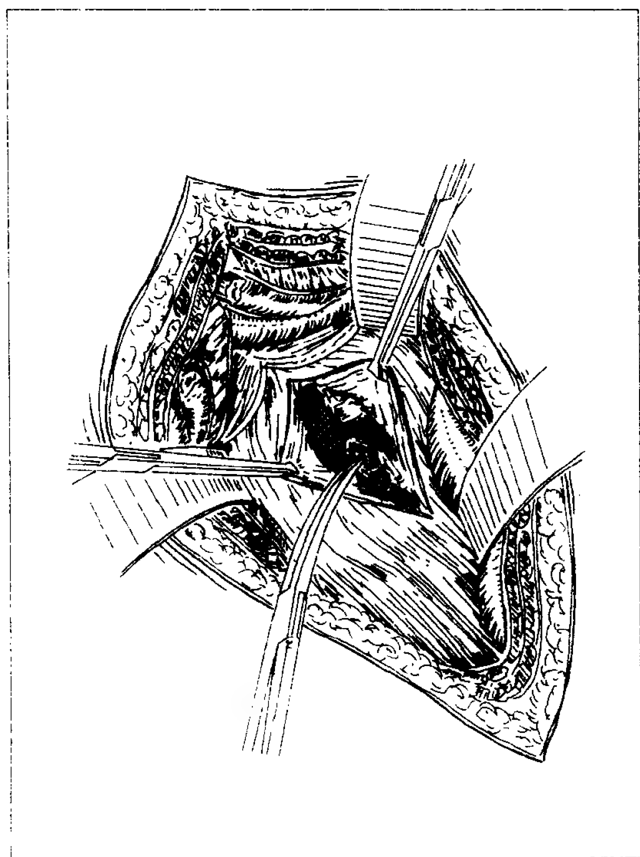


图 6

（6）关闭切口：病灶清除完毕后，用等渗盐水冲洗伤口。病灶内置入异烟肼 200mg，硫酸链霉毒 1g，切除部分脓肿壁组织，脓壁一般不作缝合，分层次缝合切口。

【术中注意要点】

（1）剥离肋骨骨膜和切除肋骨头时，要在骨膜下剥离和轻柔的操作，避免损伤胸膜。万一损伤，应及时修补。

（2）作下部切口时应防止腹膜破裂，破裂时应及时缝合。

（3）显露椎体病灶时，不要损伤腰神经丛分枝。

（4）清除椎管内及邻近组织病变时，小心不要损伤脊膜、脊髓和神经根。

（5）利用术侧清除对侧病灶时，注意不要损伤对侧血管及神经。

【术后处理】

（1）继续卧硬板床 4～5 个月，加强营养，如脊椎稳定性尚不足，或植骨未完全融合，应带躯干金属支架下地活动。待植骨骨性融合，脊柱已很稳定时可去除支架，逐渐加大活动量。

（2）术中发生胸膜损伤者，术后密切观察呼吸情况，积气多者，应及时行胸穿排气。

（3）继续抗结核治疗。

【主要并发症】

（1）胸膜破裂：胸膜破裂可引起气胸和呼吸困难，多发生在剥离肋骨骨膜，切除肋骨头，切开肋骨床等操作过程中，所以必须强调熟悉局部解剖，轻巧的操作和骨膜下剥离的重要性。

（2）腹膜破裂：多发生在分离腹膜与腰大肌脓肿粘连操作过程中，应及时修复，强调轻柔的操作。

15.1.5 腰$_{3\sim5}$椎体结核病灶清除术

Curettage of Tuberculous Focus of Lumbar Vertebrae$_{3-5}$

【适应证】【禁忌证】

同 15.1.1“颈$_{1,2}$椎体结核病灶清除术”。

【麻醉与体位】

仰卧位，腰部垫软枕，两髋、膝关节保持轻度屈曲位置，并用腿带固定双侧下肢。气管内插管、静脉复合麻醉安全，亦可硬膜外阻滞麻醉。

【手术步骤】

（1）切口：腹部“倒八字”切口。由外上向内下走行，即由第 12 肋尖开始，沿下内方髂前上棘内 2～3cm 下行至耻骨联合上方为止。切口高低，应根据病椎位置而定，腰 3～4 病变应比腰 4～5 略高。一般切口长为 15～16cm 左右，且从脓肿大的一侧做切口。一侧脓肿清除不彻底时，依病人体质情况，再决定是否做对侧切口（图 1）。

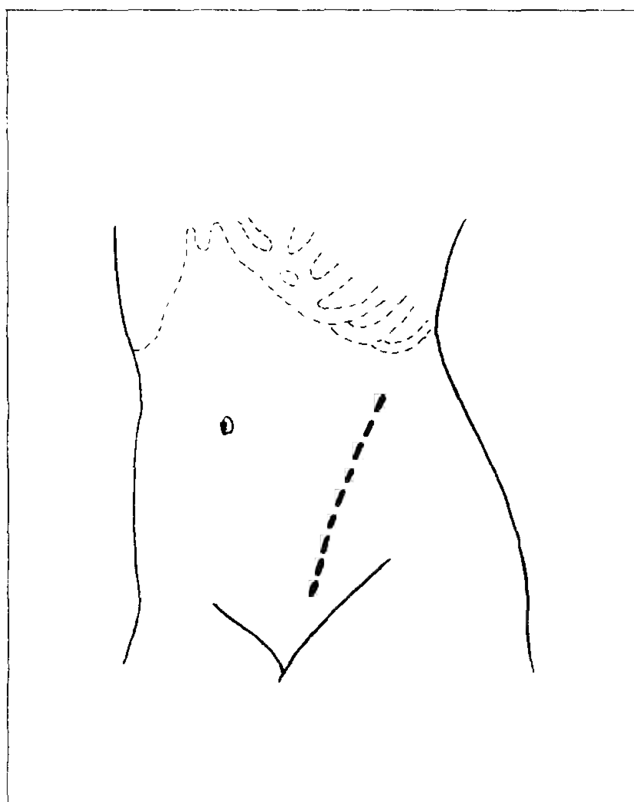


图 1

（2）显露病灶：采用腹膜外进路。沿切口方向，上部切开腹外斜肌纤维，下部切开腹外斜肌腱膜。在切口中部切开腹内斜肌，腹横肌或纯性分离两层肌肉至腹膜外脂肪，伸入手指，将腹膜与腹横肌筋膜分离开。用大弯血管钳夹住两层肌肉纤维切断结扎，防止出血。在操作中不要切开腹直肌前鞘而误入腹腔。作切口下端不要损伤腹壁下动静脉，脓肿大的病人勿损伤髂外动静脉，因脓肿大可将血管顶向前方或移位于内外侧，因此在作下部切口时，应触摸清楚腹股沟韧带上方血管搏动的位置（图 2）。

（3）三层腹肌切开后，即可显露腹膜，用盐水纱布裹住手指将腹膜、输尿管、卵巢、血管推向中线，露出腰大肌脓肿前内缘至腹主动脉及下腔静脉为止。操作中勿损伤腹膜及输尿管等内容物。一旦损伤，应给予修补。

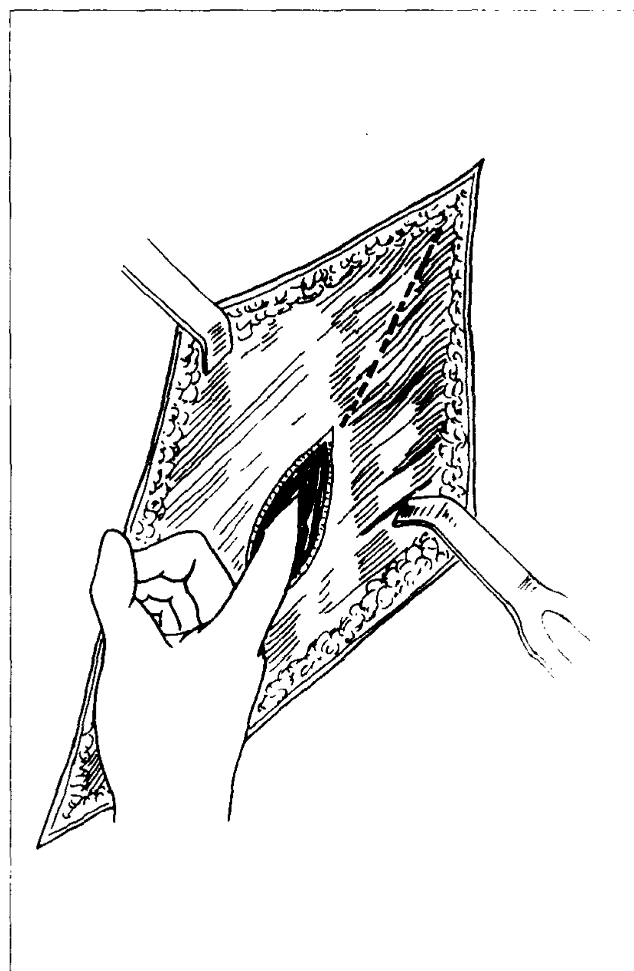


图 2

（4）清除病灶：用纱布保护好周围组织，在脓肿中心纵形切开一个小口，吸引器吸净脓汁，扩大脓肿壁切口，用刮匙反复搔刮脓腔及脓肿壁，清除全部干酪样组织和沉积在脓肿底部的死骨。清除完毕后，用温热盐水纱布填塞止血。在作扩大脓肿壁切口时，注意不要损伤骶神经，一般情况下不容易失误，但当脓肿位于腰大肌深部时，就有可能损伤。还有不要损伤髂外或髂总血管（图 3，图 4）。

（5）在脓肿内或脓肿外的瘘管寻找椎体病灶。找到病灶后，处理好 1～2 处腰动静脉，处理方法同前所述，即可显露出病椎的侧前方，进行骨病灶清除。如椎体仅一侧有破坏和脓肿形成，对侧不明显者，做一侧即可，若椎体两侧均有破坏及脓肿大者，对侧也应作切口进行病灶清除。

（6）如病灶稳定，清除彻底，脊柱不稳，可以同时作髂骨移植，如果无条件作一期植骨

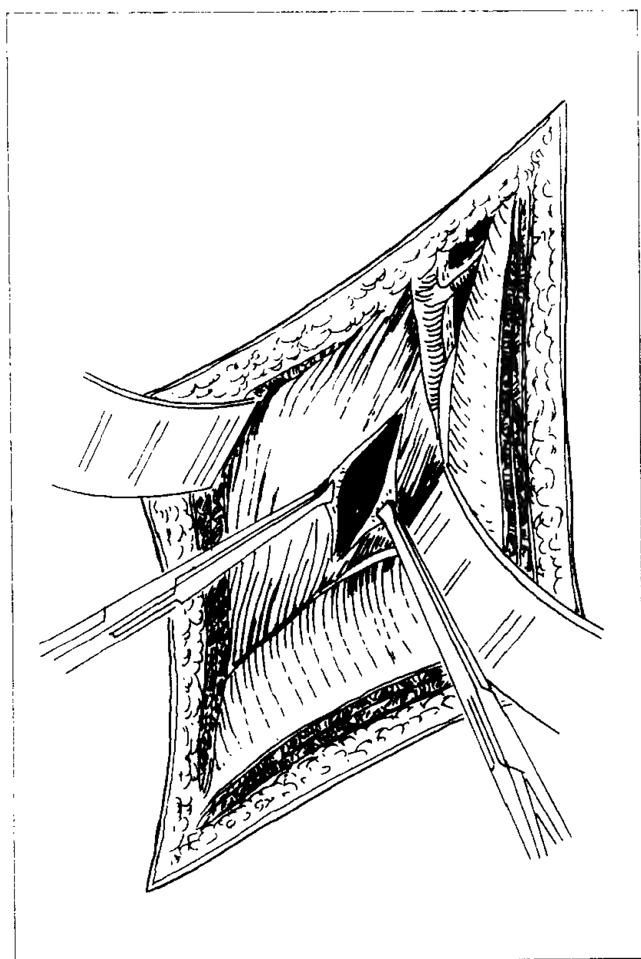


图 3

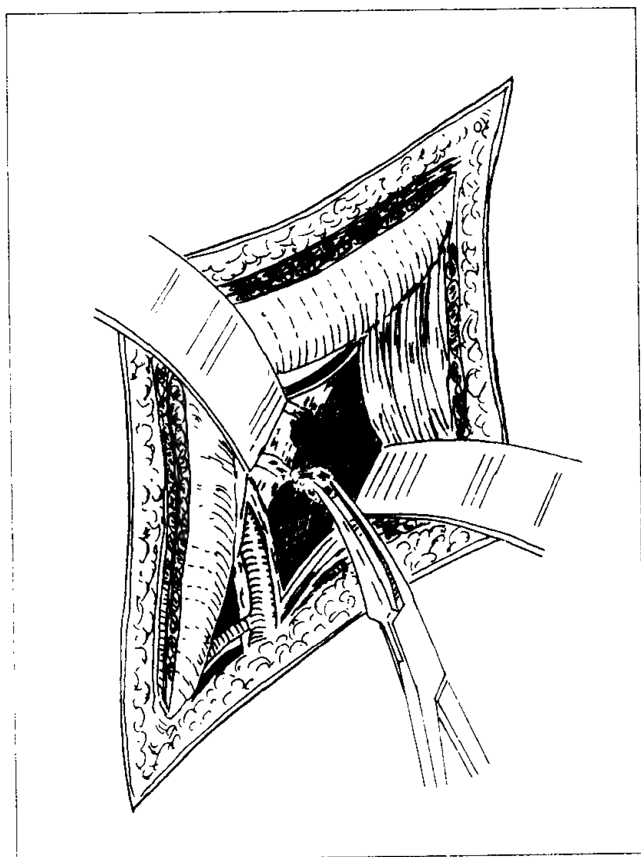


图 4

而脊柱又不够稳定者，可待3～4周后进行后路植骨融合术。

(7)关闭伤口：病灶清除完后，冲洗创口，放入异烟肼200mg，硫酸链霉素1g，分层关闭伤口。

【术中注意要点】

(1)勿损伤腹膜，分离腹膜时最好不要直接用手指，应用纱布裹住手指后再仔细进行操作，一旦损伤破口，要及时缝合修补。

(2)脓肿大者作下端切口时，不要误伤髂外血管，必须摸清楚血管搏动后下手术刀。

【主要并发症】

(1)腹膜撕裂：多见于切口太靠近内侧，把腹直肌鞘切开误入腹腔，已进行过多次手术，长期混合感染窦道形成的病人，因这些病人局部往往粘连严重，在分离腹膜过程时极易产生这一并发症。其处理方法同前所述。

(2)腰丛神经干损伤：当腰大肌脓肿位于深处时，腰丛神经干可以位于脓腔当中或前方脓肿壁内。如果切开脓肿壁和刮脓腔时不小心就可损伤，如断裂应立即缝合。

15.1.6 腰$_5$骶$_1$椎体结核病灶清除术

Curettage of Tuberculous Focus of 5th Lumbar and 1st Sacral Vertebrae

15.1.6.1 经腹膜外病灶清除术

Curettage of Tuberculous Focus through an Extraperitoneal Approach

【麻醉与体位】

硬膜外阻滞麻醉。采用头低脚高仰卧位，两下肢用腿带固定。

【手术步骤】

(1)切口：采用腹部低位倒“八”字切口，由外上向内下走行，长约10～15cm。最好选择右侧入路，因左右髂总动静脉解剖位置不同(图1)。

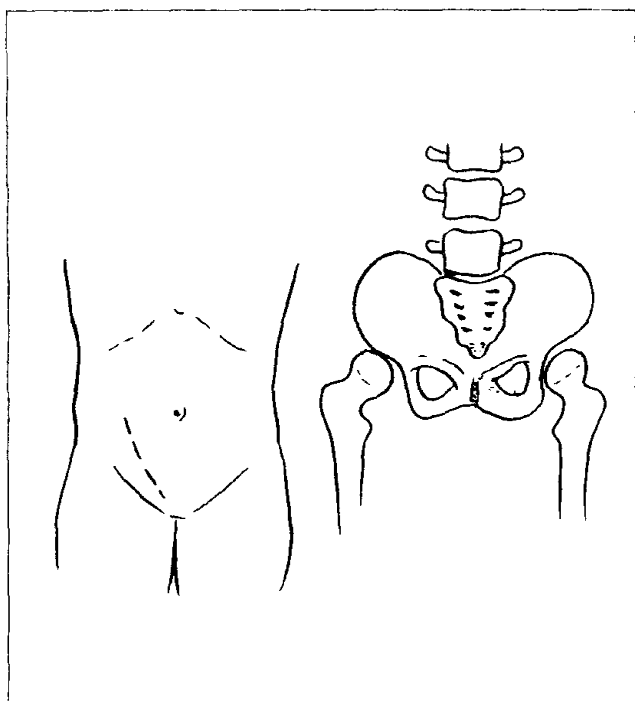


图 1

(2)显露病灶：同腰椎$_{3\sim5}$结核病灶清除术相同，但因切口位置低，注意在切断三层腹肌时，不要损伤腹壁下血管，除将腹膜、输尿管、精索或卵巢血管推向中线和侧方外，还要将膀胱和子宫向下方牵开至完全显露出大血管分叉下部的三角区为止(图2)。

(3)病灶清除：先用手指仔细摸清楚三角区下部及两侧，确定骶骨岬和大血管的位置及其相互关系，然后用细长针头，沿右侧髂总动脉搏动内侧由上而下，由右向左，在三角区内进行点点穿刺，点点连线定位，回吸是否有脓汁或血液，小心纵形切开椎体前方韧带及骨膜，行骨膜下分离，显露出骶骨岬及其上方的腰骶间隙。发现脓肿应切开刮吸，在剥离中有时不慎会伤及骶前正中血管，造成出血，可以直接结扎、电灼烧烙或纱布压迫止血。寻找并显露骨病灶，扩大骨洞，清除骨病灶。如有条件，可以作椎体前路髂骨植骨椎间融合术(图3，图4)。

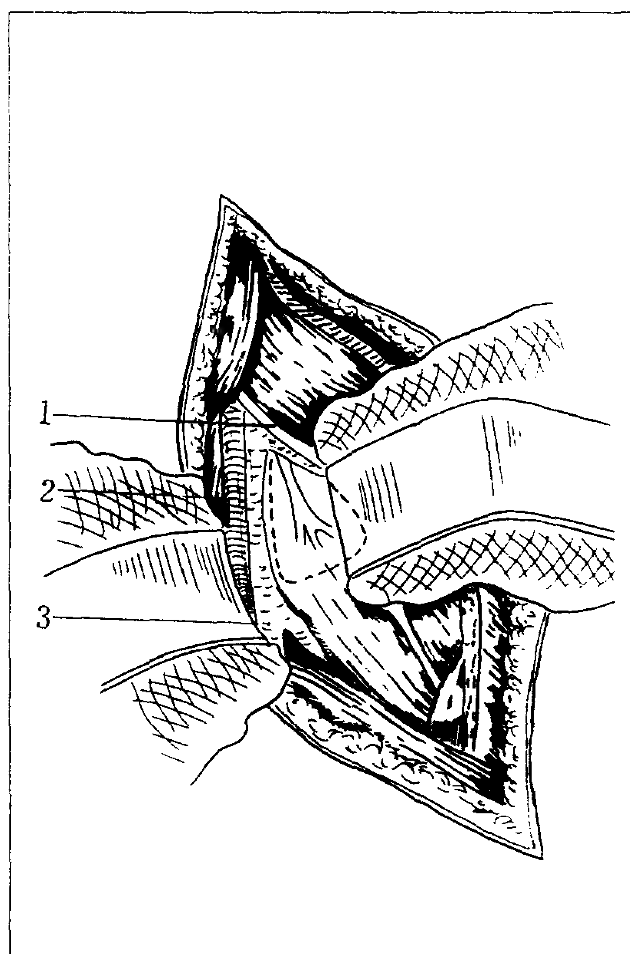


图 2

1一输尿管；2一三角区；3一髂总动脉分叉处

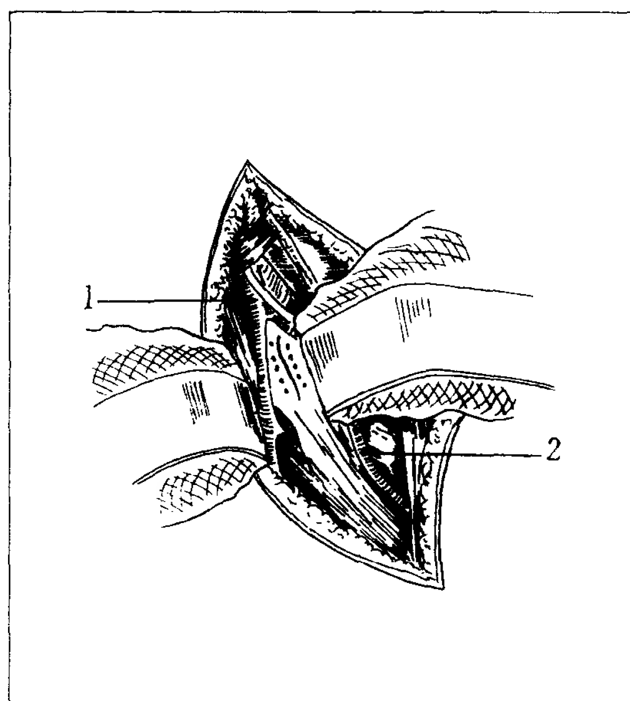


图 3

1一髂总动脉分叉处；2一输尿管

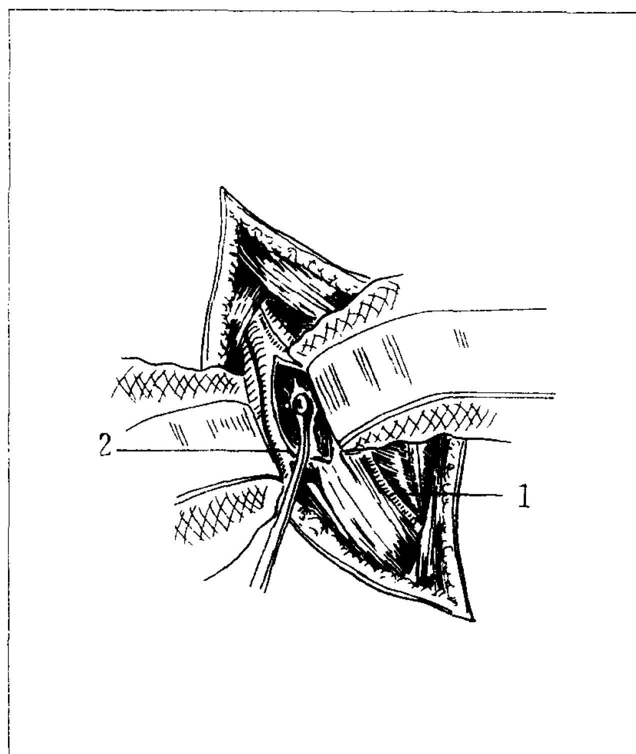


图 4
1—输尿管；2—髂总动静脉

(4)关闭切口。

15.1.6.2 经腹腔腰骶部病灶清除术
Curettage of Lumbar and Sacral Vertebrae by Transperitoneal Approach

经腹腔入路进行结核病灶清除，缺点是可能引起腹腔内感染及肠管粘连，因此不要作为常规切口。但是，如果病人已做过多次手术或因混合感染，估计局部粘连严重时，从腹膜外不易到达腰$_5$骶$_1$前方时，可采用该入路。

【麻醉与体位】

同15.1.6.1“经腹膜外病灶清除术”。

【手术步骤】

(1)切口：左侧下腹部中线旁切口，从脐平而至耻骨，沿切口方向切开腹膜(图1)。

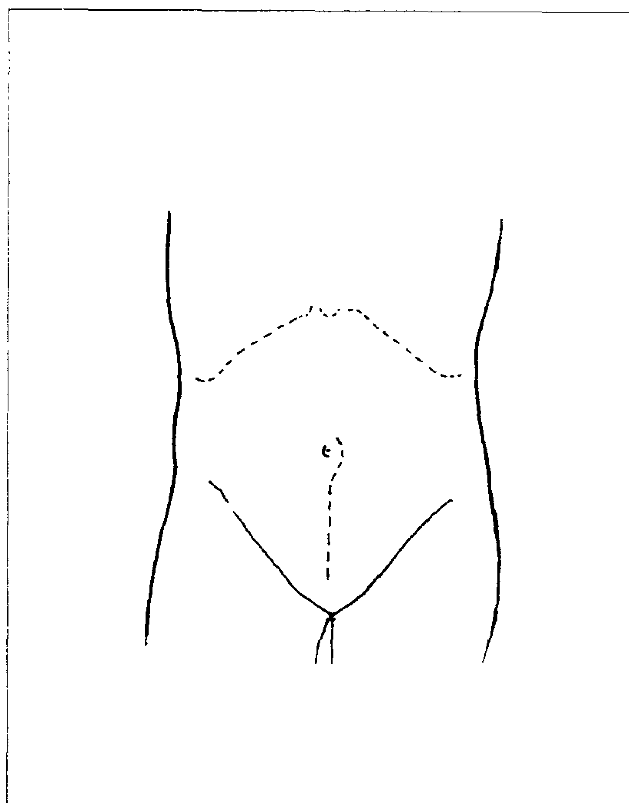


图 1

(2)显露病灶：进入腹腔后用四块盐水纱布垫将小肠向上推开，乙状结肠推向左侧，将回盲部推向右侧，膀胱(和子宫)推向下方，并放好拉钩。用手指触摸骶骨岬及左右髂总动静脉的位置，认清大血管分叉下部的三角区，妥善保护髂总动静脉。切开后腹膜，前纵韧带及骨膜，作骨膜下分离(图2)。

(3)清除病灶：切开脓肿壁前，要准备好吸引器，防止脓液污染腹腔，吸净脓汁后，用刮匙刮除干酪样物质、肉芽组织，死骨和椎间盘组织。并将椎体内可能存在的病灶，骨腔刮除。病灶清除干净后用骨刀凿一骨槽，取一块髂骨嵌入腰椎与骶骨之间，使之融合(图3，图4)。

(4)缝合：冲洗伤口，纱布压迫止血后，在骨腔内放入异烟肼200mg，取出纱布垫，使腹腔脏器回到原位，分层缝合切口。

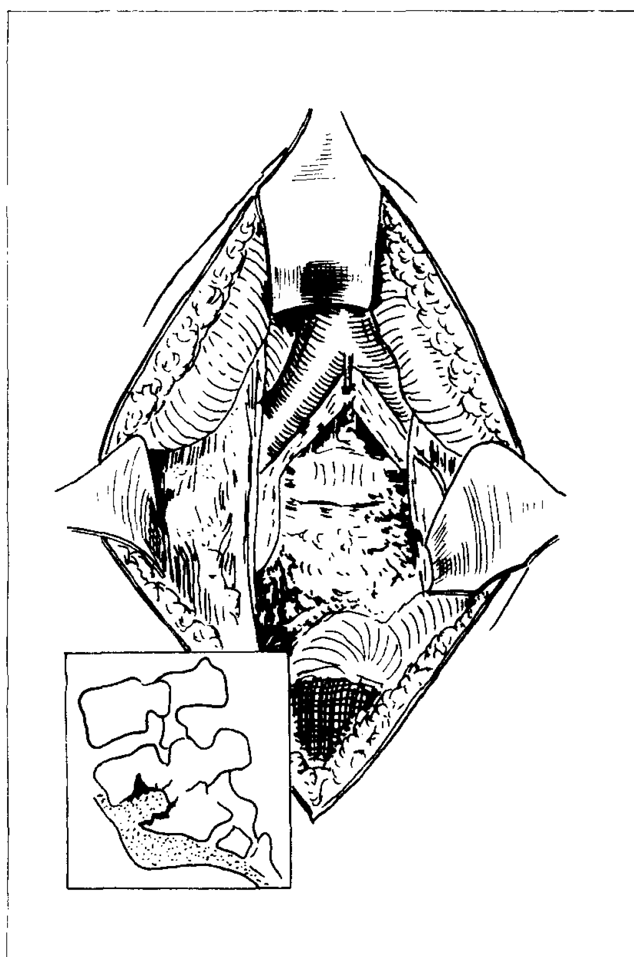


图 2

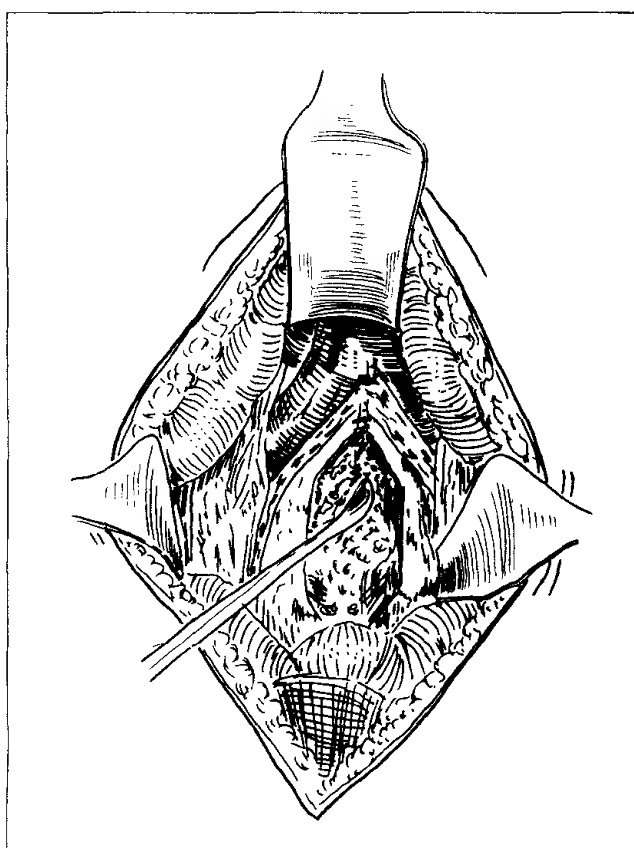


图 3

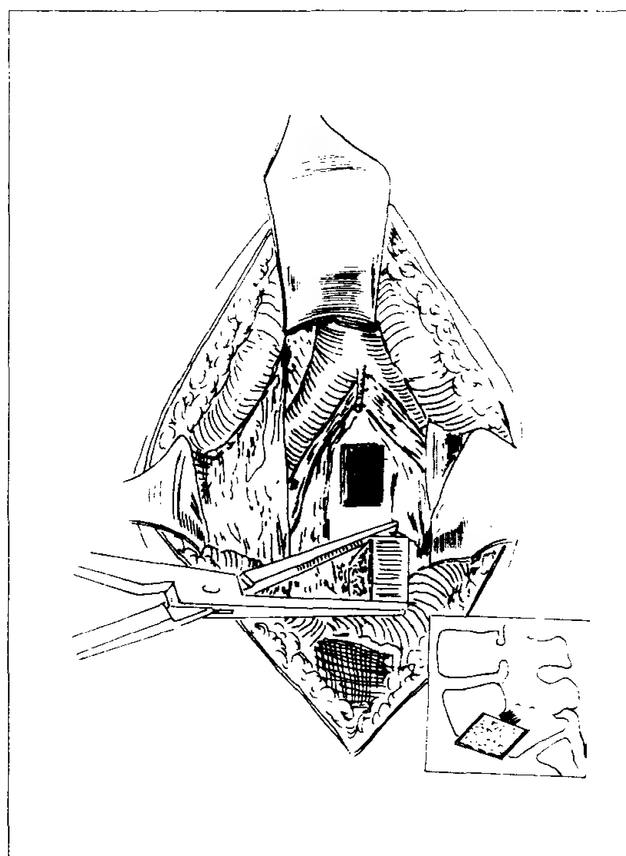


图 4

【术中注意要点】

(1)显露腰5椎体时尽量在三角区靠右切口。这是因为三角区右缘为髂总动脉，管壁厚，搏动明显，不易损伤。

(2)个别病人大血管分叉较低，前方显露椎体困难时可以从腰5侧方开窗进入，向下凿除腰5下缘直到腰骶部，但要处理好此处的腰升血管。或者从骶骨前方开窗，向上凿除骶上缘，以达到腰骶部。

(3)此处损伤的主要血管多为左侧髂总静脉或下腔静脉分叉。一旦损伤，出血很多，此时手术者及助手应保持镇静沉着，先用手指或纱布块进行压迫止血，助手吸净血液仔细寻找血管破口处。

(4)如裂口小，可用细针线或无创伤缝合针线修补。如破口较大无法缝合修补时，可用2～3把长血管钳夹住出血处，能结扎者进行结扎，不能结扎者可将血管钳留在创口内，血管钳柄留在皮外缝合伤口，经1周左右，再小心取出血管钳。

【术后处理】

（1）卧床4～5个月，植骨完全融合后，方可下地作腰部活动。

（2）继续抗结核治疗。

（3）禁食牛乳、防止腹胀。

【主要并发症】

（1）大血管损伤：常见为大静脉如下腔静脉、髂总静脉和分支。其血管壁薄，缺乏弹性，又没有搏动等特点，因此极易损伤。大动脉因其管壁厚，有搏动，故不易被伤及，损伤原因多因牵拉过重，剥离失误而造成。一旦损伤，可致大量出血，必须积极处理，其处理方法同前所述。

（2）腰神经干损伤：当从椎体前方入路时，刮除脓肿时可能挫伤。如被切断，则应立即缝合。

15.2 脊柱结核合并截瘫的手术治疗

Operative Treatment of Pott's Paraplegia

脊柱结核合并截瘫，可分为两大类：截瘫发生于脊柱结核病变进行期，即早期发生截瘫；发生于脊柱结核病变静止期或已基本治愈者，即晚期发生的截瘫。前者属病灶活动型，早期截瘫手术减压效果较好，术后易恢复。而后者手术效果较差，术后恢复亦慢或不易恢复。有的病人不但截瘫不减轻反而加重，可能是刺激脊髓引起脊髓水肿或循环障碍有关，术后脊髓水肿消退以后，截瘫又逐渐恢复，但有的病例仍恢复不到术前的水平，因而对骨病治愈型的截瘫病人应尽量采用非手术疗法。手术疗法对于儿童应尽量采用脊髓前方减压术，既能达到治疗目的，又减少了对脊柱稳定性的损害。对脊柱多段结核应优于处理引起截瘫的病灶，多段结核病灶严重性相近，不能一次手术解决者，应以先上后下为原则。对于椎体破坏严重者，应采用椎间植骨，因椎板植骨对防止后凸畸形的进展作用不大。

15.2.1 椎管前方减压术

Anterior Decompression of Vertebral Canal

【适应证】

（1）儿童病人，12岁以下儿童病人，截瘫多不严重，儿童脊柱柔软，术中用手推压后凸部，脊柱可变直，病椎互相分开，容易清除病灶。

（2）颈椎结核合并截瘫。不论截瘫轻重，不论是成人或儿童，都可行前路减压术。

（3）截瘫比较轻的成年胸椎椎体结核。

（4）截瘫比较轻的成年胸腰段结核。

儿童前路减压可经肋骨横突切除入路到达椎管前方，成人适宜经胸腔做的、可经胸腔作前路减压术。不适宜亦可作肋骨横突切除术。下面仅介绍颈椎结核的前路减压术。

【术前准备】

（1）术前摄颈椎X线片，确定病灶位置，破坏程度。

（2）抗结核治疗2～3周。

（3）气管推移训练，每次能坚持30min以上。

（4）如椎体破坏严重，估计术后颈椎不稳定者，可在术前行头环石膏背心支撑固定颈椎。

【麻醉与体位】

可用局麻，单侧颈丛麻醉，或全麻。头后仰，颈后垫砂袋。

【手术步骤】

（1）切口：沿胸锁乳突肌前缘切开皮肤，颈阔肌，切断和结扎颈外静脉分支（图1）。

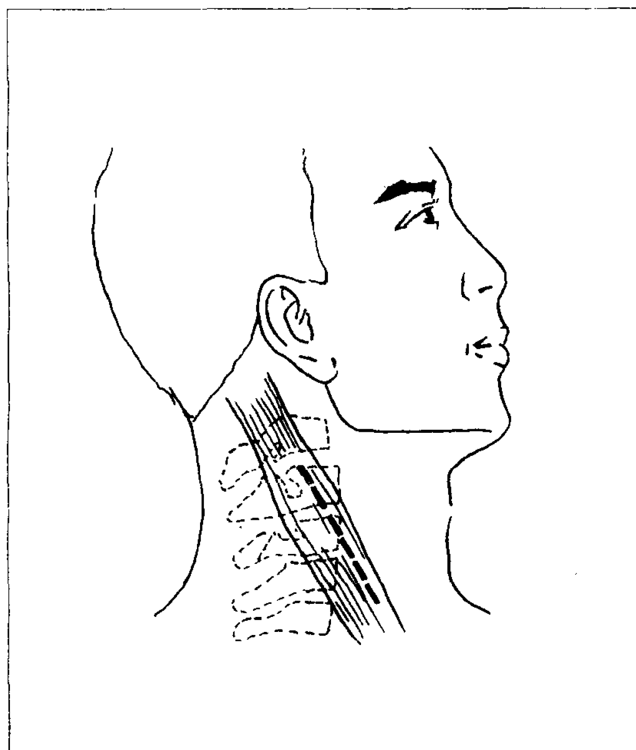


图 1

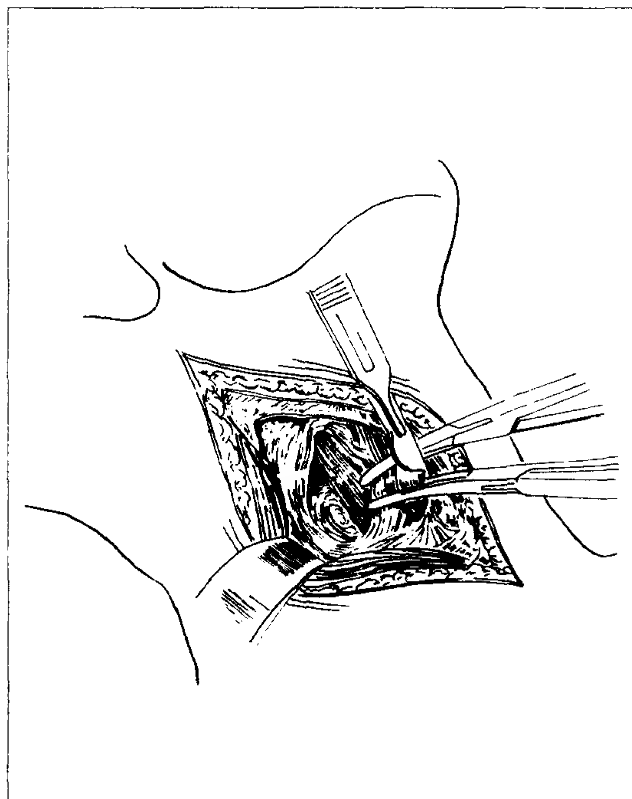


图 2

（2）显露病灶：切开颈前筋膜，两把弯钳夹住甲状舌骨肌，切断结扎，留长线向两侧牵开。沿颈动脉鞘前侧纵行切开颈中层筋膜（图2）。术者用手指摸到颈动脉搏动，进行钝性分离。切口上端应注意剥离甲状腺上动、静脉和喉上神经。如低位病灶清除，可结扎甲状腺下动、静脉（图3）。将颈前器官和颈动、静脉间隙作钝性分离。把颈前器官牵向左侧，颈动、静脉牵向右后侧，即可见梭形脓肿。穿刺吸引出结核性脓液，即证实诊断。倘无明显脓肿者，纵行切开筋膜后可见前纵韧带有不同程度的炎性反应。电刀进一步切开骨膜，向两侧推开。

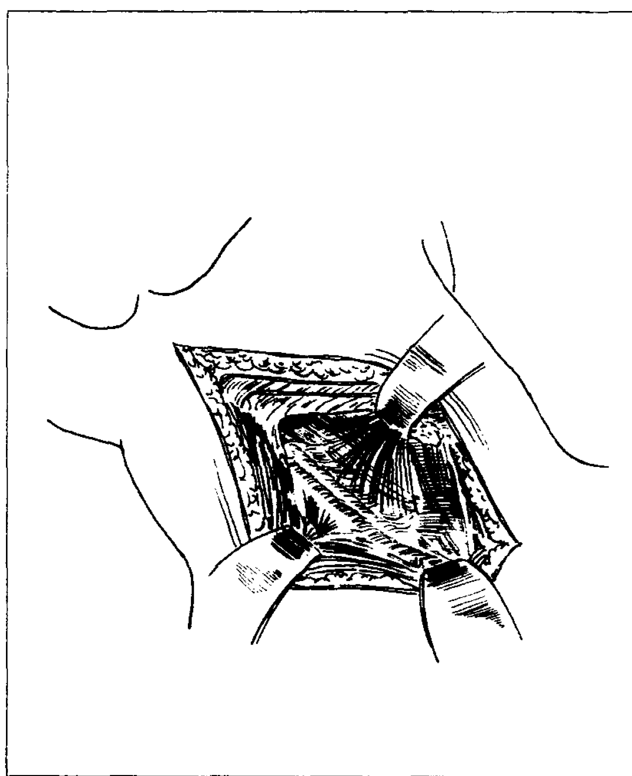


图 3

（3）清除病灶：用纱布垫保护好手术野，吸净脓液，用刮匙刮除脓肿壁的病变和包膜，注意刮除潜行的骨瘘孔。为防止脊髓损伤的进一步加重，可用环钻在病变相邻椎体打洞，中间的骨桥用尖嘴咬钳咬通。用刮匙修整骨槽（图4，图5）。

（4）椎体间植骨融合：病变侵犯椎间盘，则将间盘组织刮除后，在其上下相邻椎体前方作成骨槽。自髂骨切取一块较骨腔大一点的髂骨，修成前宽后窄的骨块。在颈椎适当牵引下将骨块嵌入骨槽中。松开牵引后骨块可紧密地固定于骨槽中。

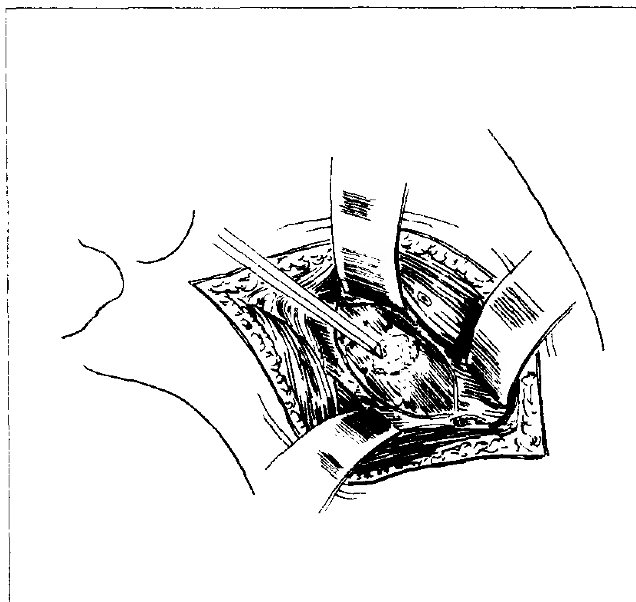


图 4

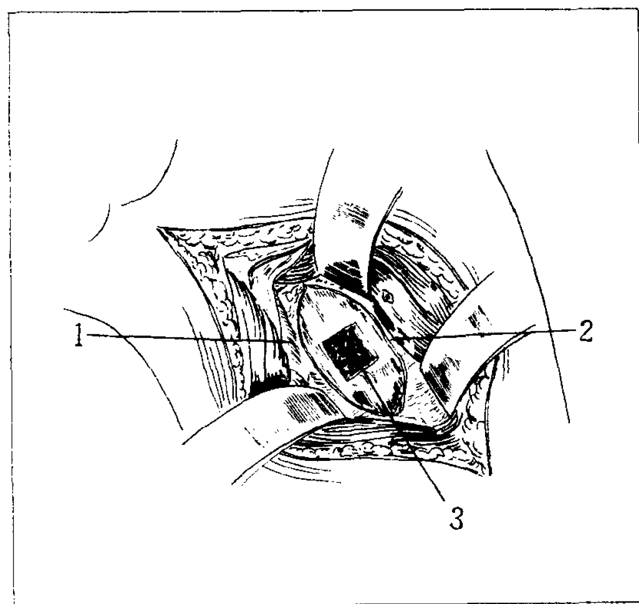


图 5

1—颈动脉鞘；2—食管；3—病灶清除后植骨床

（5）缝合：冲洗伤口，在骨槽中放入异烟肼 200mg，用中号不吸收线将颈椎前筋膜缝合数针，缝合甲状舌骨肌和颈阔肌。分层缝合筋膜，皮下组织和皮肤。

【术中注意要点】

（1）喉返神经不必常规显露，拉钩时不要持续牵拉。以防牵拉伤喉返神经。

（2）刮除病灶向两侧时，防止损伤椎动脉，以免造成大出血。

（3）向脊髓方向刮除时要轻柔。刮匙轻轻触及后纵韧带时不再用力下压，向上刮除病灶。

【术后处理】

（1）可用砂袋固定颈部，或用持续颅骨牵引。

（2）卧床三个月颈围保护，开始活动。

（3）继续抗结核治疗 6～9 月。

（4）密切注意肺部情况，必要时行气管切开。

（5）防止发生褥疮。

【主要并发症】

同 15.1.1“颈$_{3\sim7}$椎体结合病灶清除术”。

15.2.2 椎管前外侧减压术

Anterio-ateral Decompression of Vertebral Canal

【适应证】

适用于截瘫比较严重的成年胸椎或胸腰段椎体结核。

【麻醉与体位】

以气管内插管全麻最为安全，如病人身体条件很差，也可在局部浸润麻醉下手术，但须有清醒插管的准备。侧卧位，术侧在上，一般选截瘫较重，椎体破坏较多，椎旁脓肿较大的一侧为术侧。

【手术步骤】

（1）切口，以病变为中心，作一弧形切口，切口长度应包括 6 个横突。弧的中点距病变椎体棘突约 8cm。切开皮肤，皮下组织，在深筋膜层将皮瓣翻开（图 1）。

（2）横断骶棘肌并向上下牵开，显露术侧四个椎板和横突的远端，然后切除中部的四个横突。再切除两根与病椎相连的肋骨后段，游离出肋间神经，结扎肋间血管分枝，用骨膜剥离器顺椎弓根向椎体前缘骨膜下剥离，即可进入病灶（图 2，图 3）。

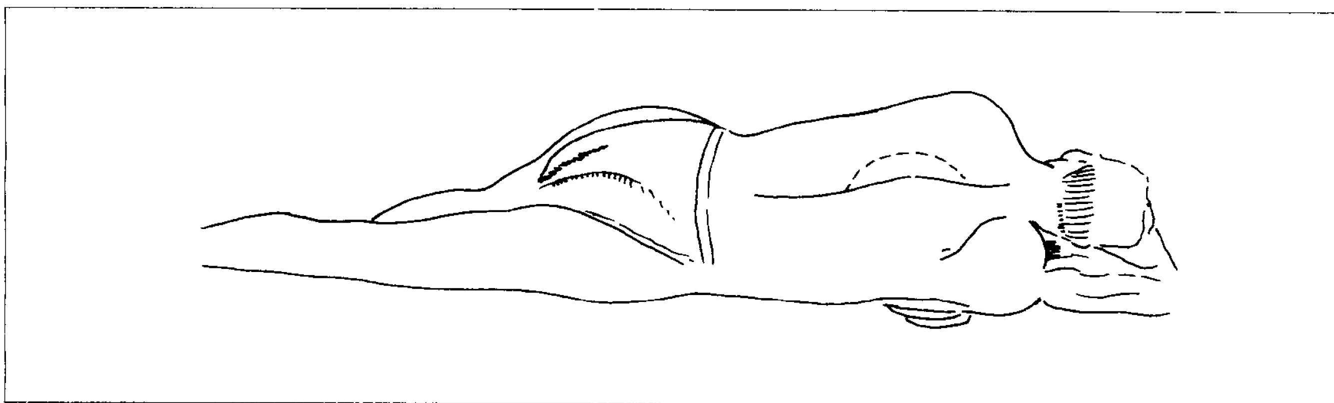


图 1

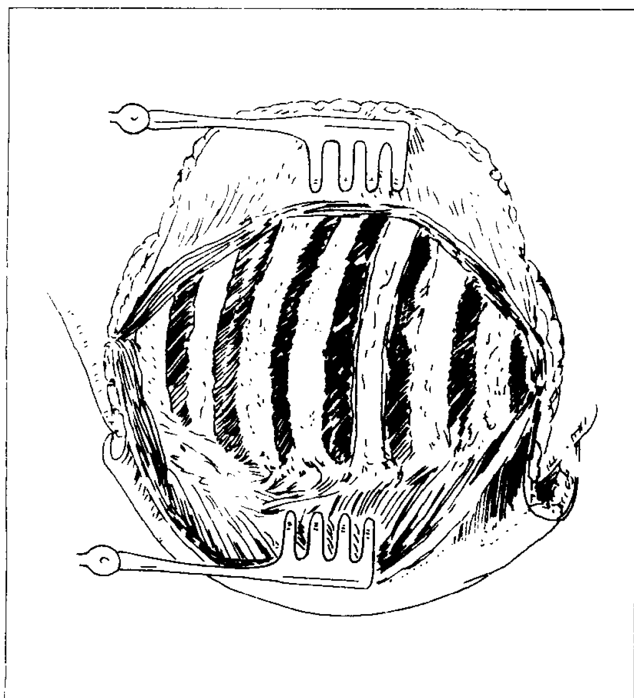


图 2

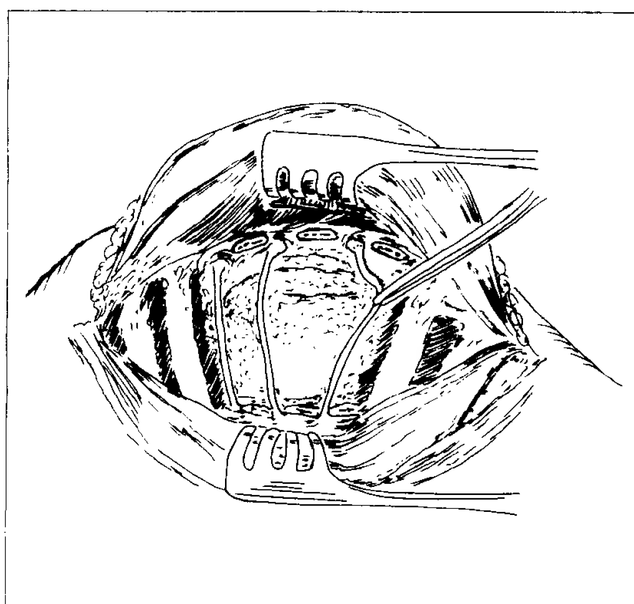


图 3

(3)吸净脓汁,刮除干酪样物质和死骨,用纱布填塞压迫。转入切除椎管侧壁的操作,将椎间孔显露,用神经剥离子分离椎弓根上下缘神经根。然后用尖嘴咬骨钳,咬除椎弓根,显露出脊髓侧面。

(4)用神经剥离子将硬膜与前方的压迫物质分离,这些物质可以是坏死的椎间盘组织,也可能是向后凸的硬化骨质。如骨质硬,在神经剥离子的保护下,用环钻去除后凸的骨质。椎管前剩余的一薄层骨质,可用咬骨钳小心咬去。也可向前推移,达到脊髓前方的减压。尽量少用骨凿,以免震荡刺激脊髓(图4)。

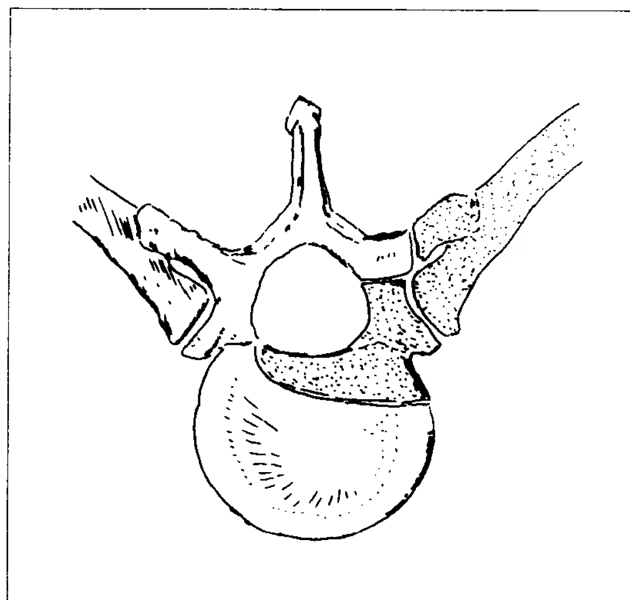


图 4

(5)反复冲洗伤口,在椎体上下缘凿槽,利用切除的肋骨行前路植骨术。

(6)局部放抗结核药后，分层缝合伤口。

【术中注意要点】

(1)尽量保护脊柱的稳定性，咬除椎弓根后，椎体后缘骨嵴去除理想时，术侧关节突及椎板可不去除，当脊柱的稳定性较差时，应行植骨融合术。

(2)咬除椎弓根时，注意勿损伤神经根，特别是硬膜囊勿撕裂，以免发生脑脊液漏，若有撕裂应及时修补。

(3)骨病治愈型截瘫，去除脊髓前方的骨嵴要小心，尽量少用骨凿，避免震动脊髓。

(4)减压部位要准确，术中结合 CT 及 X 线片检查结果，准确减压，必要时行术中摄片定位防止减压位置发生错误。

(5)剥离肋骨骨膜时，防止胸膜撕破，特别是骨病治愈型截瘫，肋骨与横突切除时，因肋椎关节已纤维化，肋骨小头剥离较困难，出血多，且易损伤胸膜，若有发生应及时修补。

【主要并发症】

(1)胸膜撕裂，多发生在剥离肋骨骨膜时。

(2)截瘫症状加重。

(3)脑脊液漏。

【术后处理】

(1)术后搬运病人及翻身时要特别小心，防止因减压术后脊柱稳定性差而发生脊柱脱位。

(2)继续抗结核治疗。

(3)术中行胸腔闭式引流或伤口负压吸引者，术后 24～48h 拔除引流管。

(4)加强截瘫护理。

15.2.3 脊柱侧方减压术

Laterior Decompression of Spine

【适应证】【手术步骤】

椎管前外侧减压术同“15.2.2”，但切除范围除切除横突，肋骨和椎弓根外还包括脊椎小关节，有时部分椎板也应切除。因此对脊柱的稳定性破坏较大，术后可发生脊柱侧方半脱位或脱位。故尽量少用，如病情需要，术中可同时放置内固定，植骨融合术。

15.3 四肢骨与关节结核

Tuberculosis of Bone and Joint of Limbs

随着肺结核的发病率逐年降低，骨与关节结核的发病率也随之下降，四肢的骨与关节结核低于脊柱结核的发病率，上肢结核又低于下肢骨与关节结核的发病率。上肢骨与关节结核中，肘关节结核发病率较高。下肢骨与关节结核中，膝关节结核发病率较高。

15.3.1 肩关节结核的手术治疗

Surgical Treatment of Tuberculosis of Shoulder Joint

肩部肌肉丰富，血供良好。虽活动范围和幅度较大，但承受体重少于下肢，故发病率较低。同时，肱骨头或肱骨大结节的中心或边缘型骨结核由于肩关节肌肉丰富，血供好，结核病变易被控制。若结核病灶未被控制，则可扩延致全关节结核。早期全关节结核，是病灶清除的适应证，手术治疗不但能使病变迅速治愈，尚能保存一部分有用的关节功能。

15.3.1.1 肩关节结核病灶清除术

Curettage of Tuberculous Lesion of Shoulder

【适应证】

(1)保守治疗无效的滑膜结核。

(2)早期肩关节全关节结核。

(3)儿童和老年的全关节结核。

【禁忌证】

一般情况甚差,心肺功能不佳,难以承受手术治疗者。

【术前准备】

(1)术前正规抗结核药物治疗2～3周以上。

(2)配血200～400ml。

【麻醉与体位】

一般采用全麻,偶可采用硬脊膜外阻滞麻醉。取仰卧位,头偏向对侧,肩下垫以肩枕,使肩部突出,使肩与手术床呈20°～30°。

【手术步骤】

(1)切口:起自肩锁关节前部,向内沿锁骨外1/3之前缘转向下,顺三角肌前缘延伸至该肌止点上3～4cm处(图1)。

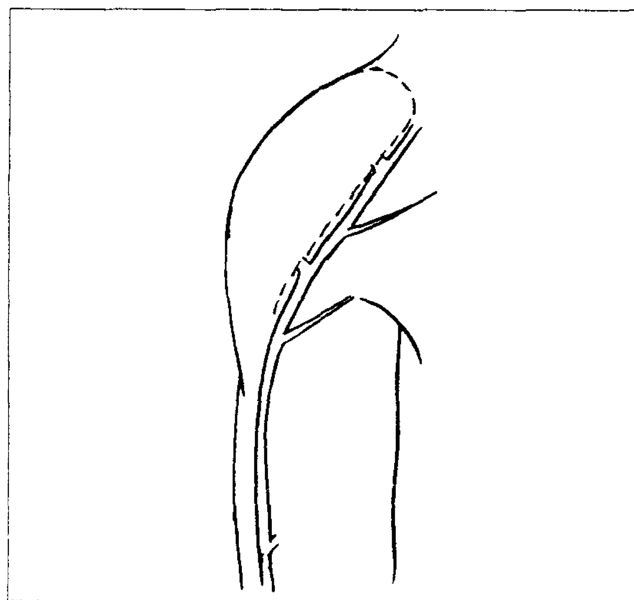


图 1

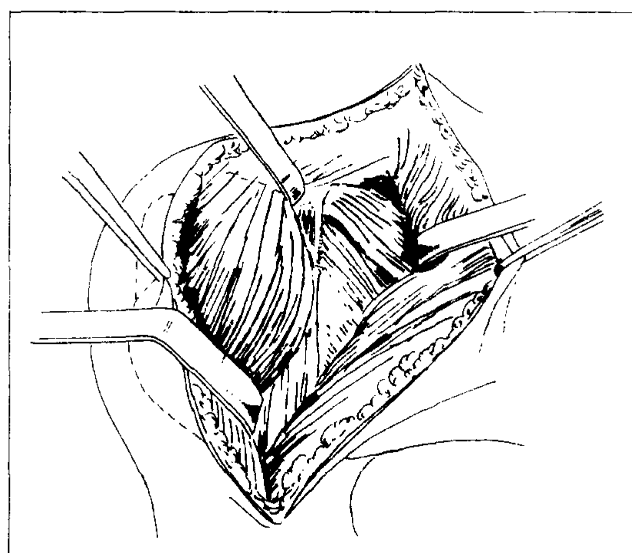


图 2

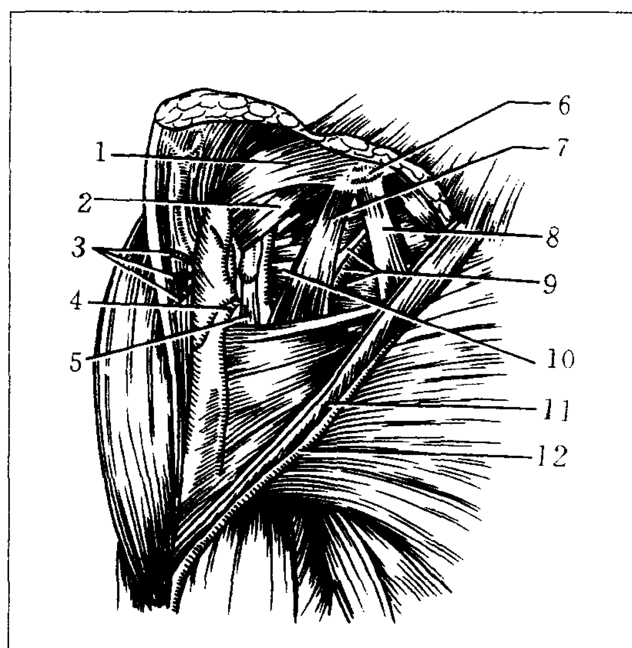


图 3

1—冈上肌;2—关节囊前部;3—旋后血管及腋动脉;4—旋肱前动脉;5—肱二头肌长头肌;6—喙突;7—肱二头肌短头,喙肱肌;8—胸小肌;9—腋血管及神经;10—肩胛下肌;11—部分三角肌纤维;12—头静脉

(2)切开皮肤及皮下组织,在三角肌与胸大肌间沟找出头静脉牵向内侧保护之。将三角肌前缘游离,横行切断三角肌锁骨头,并将其牵向外侧。为充分显露肩内侧可将肱骨外旋,将止于结节间沟外唇的胸大肌和抵于内唇的背阔肌腱切断一部分,并向内牵开(图2,图3)。

(3)自喙突下1cm处将由肱二头肌短头与喙肱肌形成的联合肌腱切断,并将其翻向远侧,注意不可过分用力牵拉该肌腱,以免伤及由喙肱肌上中部进入该肌的肌皮神经。结扎切断旋肱前动脉。可显露出被冈上肌和肩胛下肌腱袖覆盖的前方关节囊,大小结节和肱二头肌腱长头。切开肩胛下肌显露出关节

囊的前侧(图 4,图 5)。

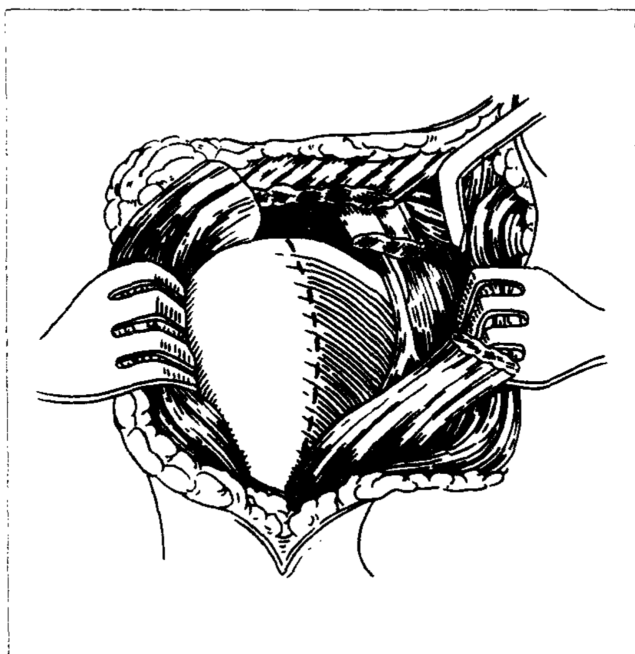


图 4

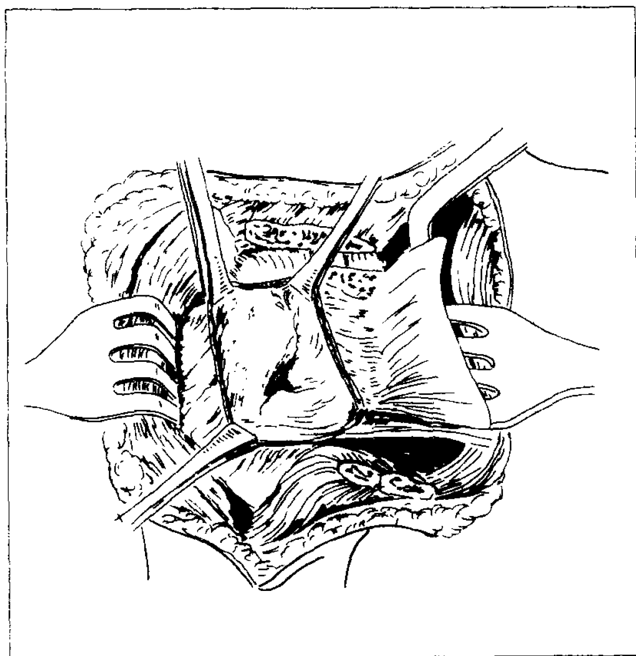


图 5

(4)清除病灶:先观察关节囊肿胀情况和有无破溃处,在肱二头肌腱沟有无结核肉芽组织。无破溃肿胀的关节囊先行穿刺,了解关节内容物,切开关节囊前用纱布保护好关节囊周围组织,在肩胛盂前缘先切小口吸引出脓汁后再扩大切口,仔细观察滑膜颜色、厚度及关节内坏死情况。用刮匙清除病变肉芽和干酪样组织。将肱骨外旋内收使肱骨头脱出,切除病变的滑膜和关节囊。如有瘘管要彻底刮除管壁的肉芽组织。特别注意关节囊后方病变,用手挤压腋后缘,看有无脓汁流出。

(5)关闭伤口:用大量等渗盐水冲洗伤口,将肱骨头复位,关节内放入链霉素 1g、异烟肼 200mg。缝合切断的肱二头肌短头和喙肱肌的联合肌腱,肩胛下肌、部分胸大肌和背阔肌腱及三角肌。最后分层缝合皮下组织和皮肤。

【术中注意要点】

(1)浅层切口注意保护不要损伤头静脉。

(2)肱骨头脱出时不可暴力,特别是晚期全关节结核,肱骨骨质脱钙疏松易发生骨折。

(3)有窦道者皮肤切开前窦道内注入龙胆紫以指示窦道方向和刮除的彻底性。腋下窦道刮除要注意防止腋窝血管和神经组织的损伤。

(4)彻底清除病灶要注意关节囊、腋下部、肱二头肌间沟及肱骨头内的病灶。

(5)三角肌外翻牵拉注意支配三角肌的腋神经肌支、切断肱二头肌短头下翻时注意不要伤及肌皮神经肌支。

【术后处理】

(1)术后 1~2 周使用外展支架,3 周后去掉支架开始肩关节功能锻炼。先行三角肌、肱二头肌锻炼,后采用三角巾上肢悬垂划圈法锻炼肩关节功能。最后练习手指爬墙增加肩关节活动幅度。

(2)继续抗结核治疗。

(3)3~6 个月后拍片复查,了解局部病变情况。

15.3.1.2 肩关节结核病灶清除和融合术

Curettage of Tuberculous Lesion and Arthrodesis of Shoulder

【适应证】

(1)12 岁以上的全关节结核。

（2）晚期肩关节全关节结核。

（3）肩关节全关节结核，X线摄片显示骨端破坏较重，但病变已静止或强直于非功能位者。

【手术步骤】

（1）病灶清除和肩关节结核病灶清除术同。切口依融合方法有所不同。

（2）关节融合：可依情况选择关节外，关节内和关节内外融合术。

（3）关节外融合术：主要应用在抗痨药物发明以前的年代里，现已很少应用，有以下几种术式为代表：

①Watson－Jones 法：沿肩关节外侧作纵向切口，长 12～15cm。从肩锁关节中点将三角肌纤维纵行劈开，再将该肌附着于肩峰，锁骨和肩胛冈外端的肌纤维作骨膜下剥离，显露锁骨外端、肩峰和大结节。将肩峰外端作成骨粗糙面，用骨刀将肱骨大结节沿矢状面凿开宽 2.5cm 深 2.5cm 的骨槽，其基底仍与肱骨相连。最后在锁骨和肩峰造成不完全骨折，使粗糙的肩峰外端插入已凿开的大结节骨槽内，（图 1）。

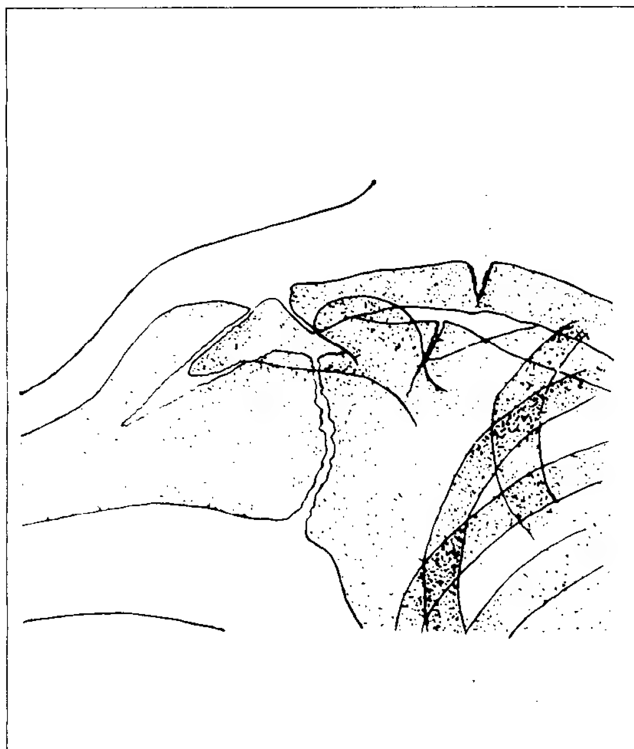


图 1

②Putti－Scaglietti 法：切口从肩胛冈经肩峰至肩关节外侧，显露肩胛冈、肩峰、肱骨大结节。肱骨大结节凿一骨槽。然后将肩胛冈骨翼凿下，向外侧滑动，使之插入劈开的肱骨大结节之内（图 2～图 4）。

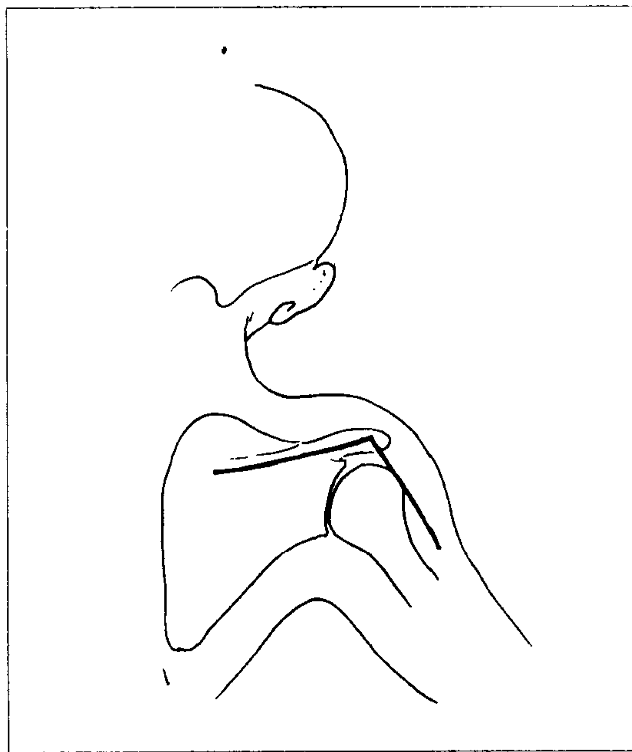


图 2

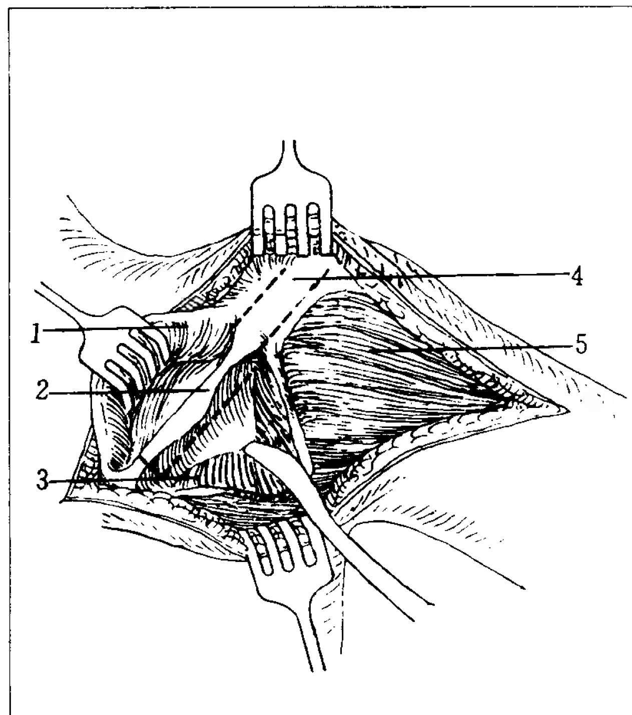


图 3

1—冈上肌；2—肩胛冈；

3—冈下肌；4—肩峰；5—三角肌

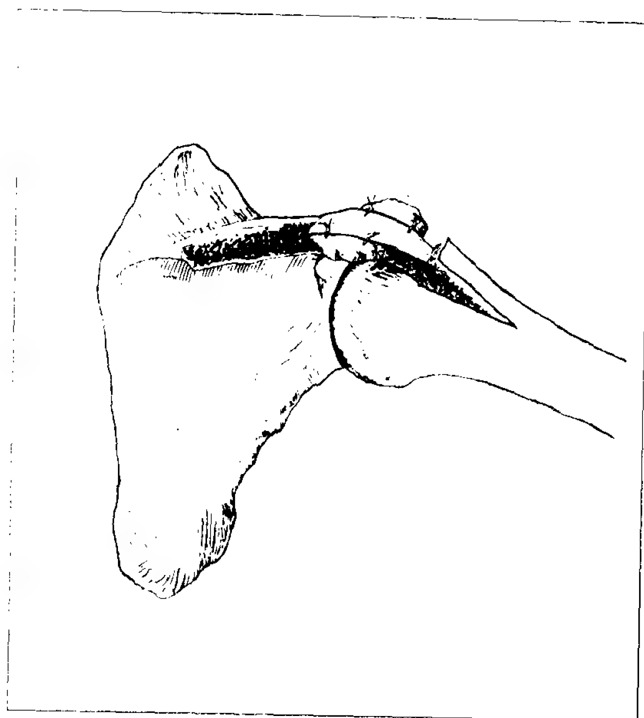


图 4

③Brittain 法：病人俯卧，患肘悬于手术台缘。沿肩胛骨的腋窝缘和三角肌后缘作一弓形切口，上臂内上方找出三头肌内侧头，作骨膜下剥离，显露肱骨干内上端约 5cm。然后切开小圆肌显露肩胛骨的腋窝缘。肱骨内上方凿一骨孔，肩胛骨腋窝缘凿一切迹，另将胫骨取下的植骨条，安放在上述孔穴内（图 5）。

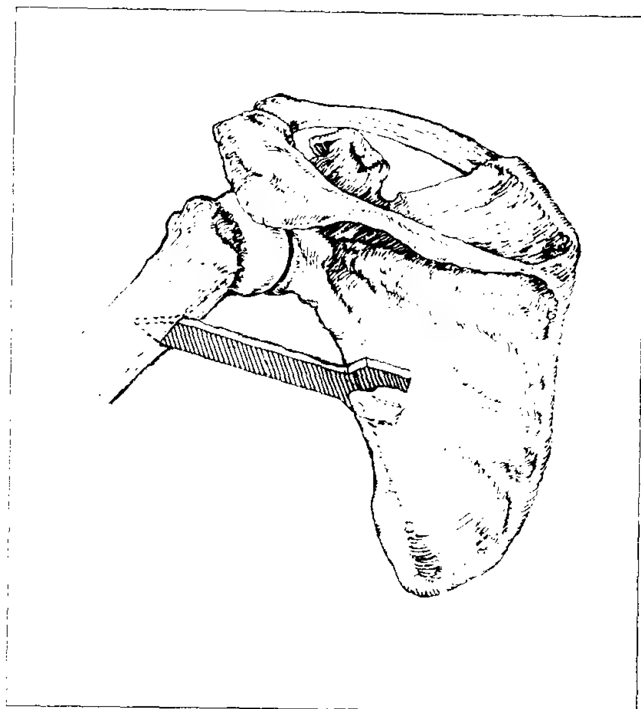


图 5

（4）关节内融合术

①Massart 法：手术入路同肩关节病灶清除术，只是将肱骨头及肩关节盂软骨切除，取髂骨剪成条状行植骨融合（图 6）。

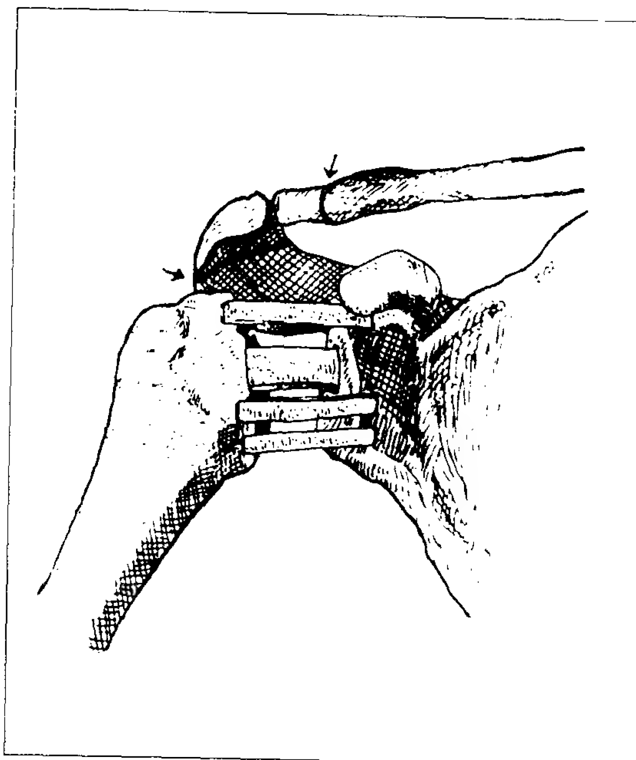


图 6

②Lance 法：是用二个胫骨骨条由大结节处分别嵌入肩峰和喙突处，达到植骨融合的方法（图 7）。

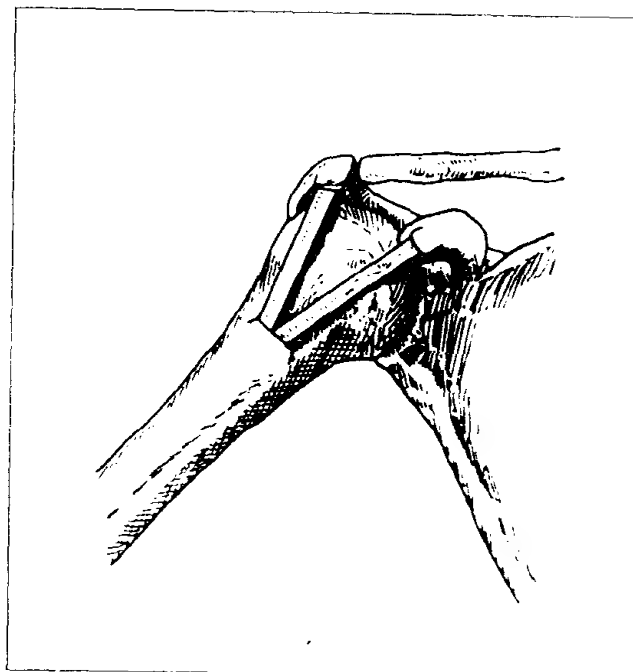


图 7

③Key 法：病灶清除后用螺丝钉通过肱骨头钻入肩胛盂内，也可用克氏针交叉固定，周边行条状植骨(图 8，图 9)

(5)关节内外融合术：彻底清除结核病灶后作关节内外植骨融合。其植骨来源国内多采用髂骨。植骨方法有盂肱间植骨术，肩峰大结节间植骨术，肩峰喙突与大结节骨桥术。上述方法可酌情选用一种或二种。

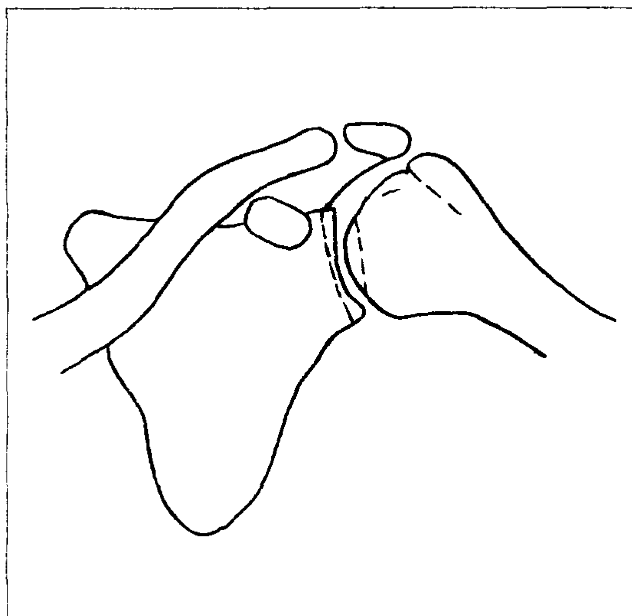


图 8

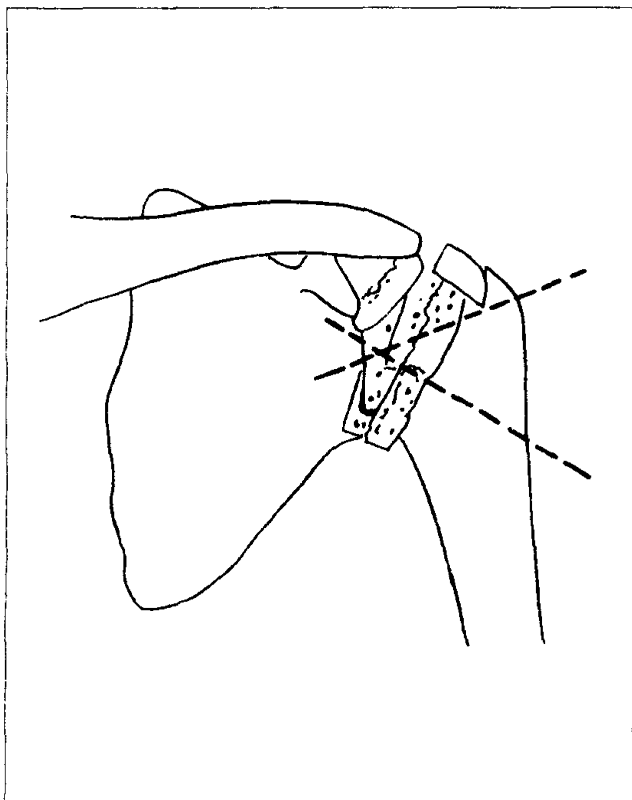


图 9

【术后处理】

(1)继续抗结核治疗。

(2)术后暂用外展支架固定，拆线后改用较牢固的肩人字石膏固定，应注意融合角度(外展 30°～40°，前屈 30°，上倾 25°)。

(3)3 个月后拆石膏复查，融合牢固后，开始行功能锻炼。

【术中注意要点】

(1)肩关节融合因肱骨头大，关节盂小，两者之间的关节面仍较小，对融合不利，因此要注意间隙内植好骨，同时可附加钢板螺钉固定。

(2)应用克氏针或螺钉固定时，应注意方向，勿刺伤腋部血管和神经。

(3)肱骨头破坏严重，无法行肩关节融合术者，应行肱骨头切除术。

15.3.1.3 肱骨头或肱骨大结节结核病灶清除术

Curettage of Tuberculous Lesion of Humeral Head or Great Tubercle

【适应证】

单纯骨结核。

【麻醉与体位】

一般采用气管全麻为宜，或高位硬膜外阻滞麻醉。病人仰卧，术侧肩胛骨下垫一砂袋。

【手术步骤】

(1)切口：肩关节前、内侧切口，起自肩锁关节前部向内沿锁骨外 1/3 前缘转向下随三角肌前缘至三角肌始点与终点间 1/3 交界处。

(2)显露病灶：沿皮肤切口切开皮下组织和筋膜，显露三角肌前缘和它的锁骨起点，辩认出三角肌和胸大肌间隙，保护头静脉。自锁骨下缘 1cm 处切断起于锁骨部分的三角肌纤维。沿三角肌前缘分离胸大肌，再将胸肩峰动脉的三角肌枝结扎切断，将三角肌翻向外

侧，胸大肌牵向内侧。必要时可将胸大肌腱上部横断 1～2cm。此时可见喙突。自喙突下 1cm 处切断肱二头肌短头与喙肱肌形成的联合肌腱。将其腱向远侧翻起，即可见肩关节前方。将肱骨外旋，充分显露肩胛下肌，切断结扎横行于肩胛下肌下缘的动、静脉，将肩胛下肌向近侧分离并在距该肌止点 1cm 处切断肌腱，而后向内侧分离显露肩关节囊前部。

（3）清除病灶：在没有进入病灶前首先观察关节囊有无肿胀，增厚，必要时可关节内刺穿或作小切口观察病变有无波及关节内，无侵犯关节可封闭关节腔，进行病灶清除。根据术前 X 线片和术中所见骨皮质疏松，高低不平等征象，确定进入病灶点。用小圆凿凿开骨皮质有硬化的骨脓腔壁或见有脓汁、内芽组织等方为病灶区。清除病灶已达到健康骨松质为准。病灶清除后的空腔彻底冲洗，并取髂骨松质骨填塞空腔。

（4）关闭伤口：等渗盐水冲洗伤口，放置链霉素 1g。依次关闭伤口。

【术后处理】

（1）术后患肢用三角巾垂吊，2 周后开始肩关节功能锻炼。

（2）继续系统抗结核治疗。

（3）3 个月后摄片复查。

15.3.2 肘关节结核的手术治疗

Surgical Treatment of Tuberculosis of Elbow Joint

肘关节在上肢三大关节中是结核发生率较高的关节。肘关节为三个关节（肱尺关节、肱桡关节、上尺桡关节）共用一个关节囊，肱骨内、外髁、尺骨粗隆，桡骨粗隆都在关节囊外，故关节滑膜较膝关节少，也可能是肘关节滑膜结核少的原因之一。肘关节周围软组织薄，肌肉覆盖少，部位表浅，故肿胀容易早期发现，但结核病变也容易穿破形成瘘管。因此，病变尚在进行的早期全关节结核，如无手术禁忌，应及时采用病灶清除术，以达到及时停止病变，最大限度地保留关节功能的目的。

15.3.2.1 肘关节结核病灶清除术

Curettage of Tuberculous Lesion of Elbow Joint

【适应证】

（1）单纯肘关节滑膜结核。

（2）15 岁以下全关节结核。

（3）成人骨质破坏不严重的全关节结核。

【麻醉与体位】

臂丛阻滞麻醉。半斜卧位，躯干背侧垫砂袋。患肘横于胸前，使肘后面向上。

【手术步骤】

（1）切口：后正中切口。自上臂后侧正中线鹰嘴突上 12cm 处，向下延伸至鹰嘴突顶，随即绕向桡侧，经鹰嘴突与肱骨外髁之间下行 5cm，切开皮肤及皮下组织和筋膜（图 1、图 2）。

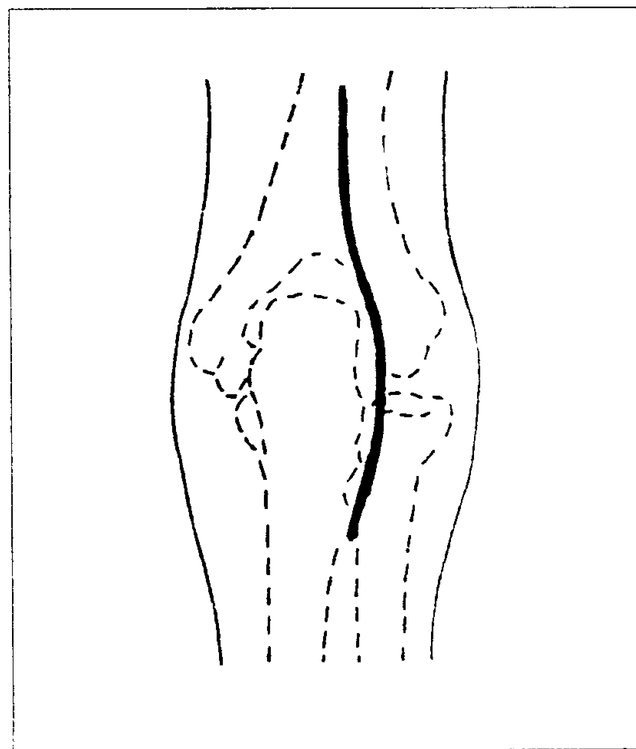


图 1

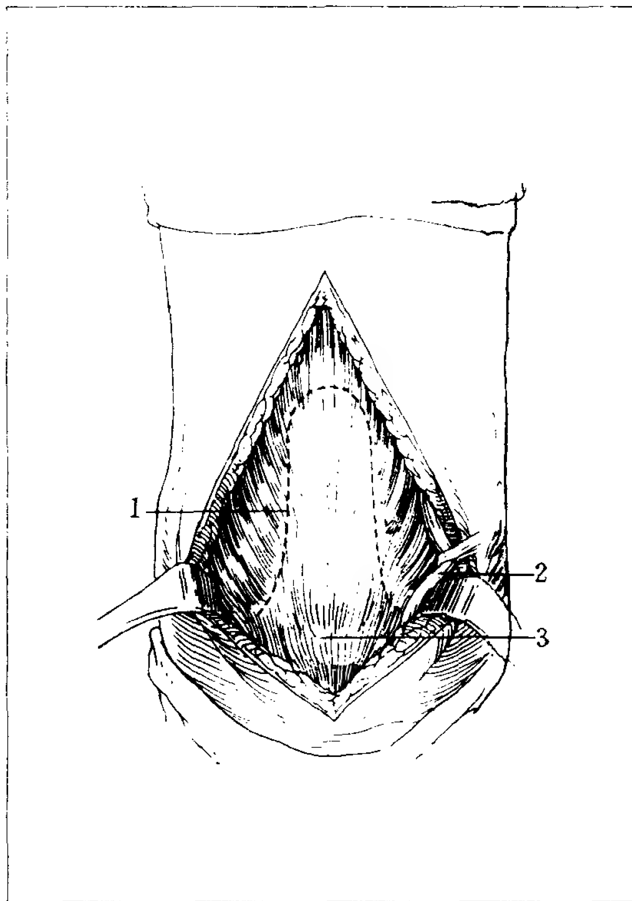


图 2

1—舌状切口;2—尺神经;3—尺骨鹰嘴

(2)显露病灶:皮肤向两侧分离,充分显露肱三头肌腱、肱骨内外髁、鹰嘴突和尺骨干。纵行切开深筋膜,注意保护尺神经。

将三头肌腱呈舌状切开,其顶点在鹰嘴突上8～10cm处,而基底在关节线上扩展到肱骨髁之外缘。顶点部分仅含筋膜,中间部分含筋膜与肌肉,基底部分则含三头肌之全层及其筋腱。将舌形三头肌腱腱膜瓣翻向肘关节远侧,纵行切开肱骨后侧骨膜,自骨膜下剥离至肱骨内,外髁上部。然后向两侧行锐性剥离,完整地将附着于髁部的伸、屈肌总肌腱与两侧副韧带剥离,充分暴露肱骨下端。此时一手握在前臂上部缓缓屈曲肘关节,并轻轻地推向后上方;另一手握上臂中部使肱骨下端移向前方,同时横行切开肘关节囊后侧,使肘关节脱位。

(3)清除病灶:清除关节内结核肉芽组织及死骨块。切除前关节囊的病变组织,切勿穿过肘前肌纤维,以免损伤正中神经与肱动静脉。依次清除半月切迹、桡骨小头、鹰嘴窝及后关节囊等处的结核病变。

(4)关闭伤口:冲洗伤口,使肘关节复位。将链霉素1g放于关节内。根据三头肌挛缩的程度,将三头肌舌状瓣适当向下移,然后缝合,再缝合皮下组织及皮肤。用长臂石膏托将肘关节屈曲100°前臂中立位。

【术后处理】

(1)继续抗结核治疗。

(2)鼓励病人早期活动手指关节。

(3)2周后拆线,3周后解除石膏托,改用三角巾悬吊前臂。逐渐开始练习肘关节伸屈和前臂旋转活动。

15.3.2.2 肘关节结核病灶清除和关节切除术

Curettage of Tuberculous Lesion and Excision of Elbow

【适应证】

(1)12岁以上患肘关节全关节结核。

(2)12岁以上患强直在非功能位的全关节结核。

【手术步骤】

(1)切口:病灶清除同肘关节结核病灶清除术。

(2)关节切除:关节切除有平行和肱骨下端分叉状切除两种方式(图1,图2)。

(3)关闭伤口:等渗盐水冲洗伤口。将链霉毒1g放入关节内。缝合三头肌腱膜瓣及皮下组织和皮肤。伤口内放置负压引流管,48h后拔出。长臂石膏托将肘关节固定在100°屈曲位置。

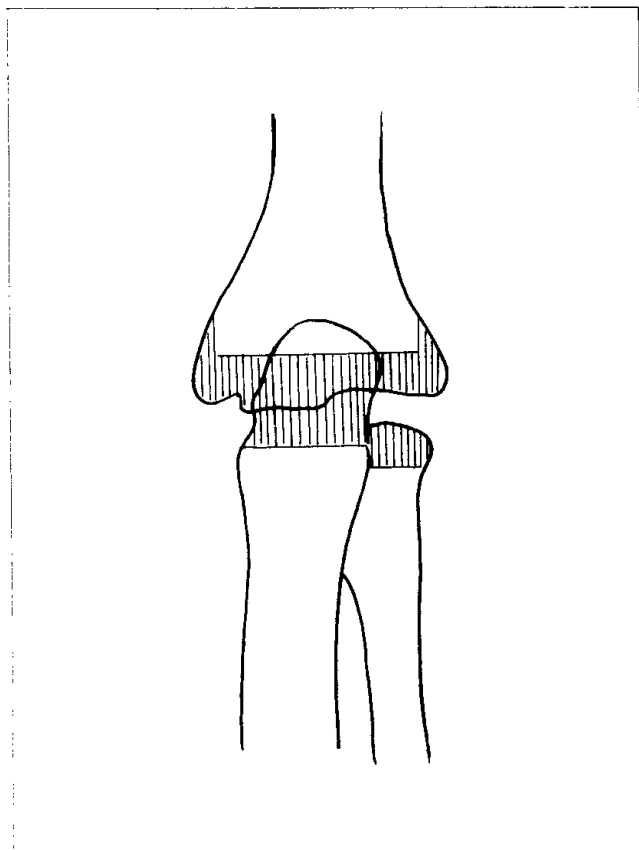


图 1

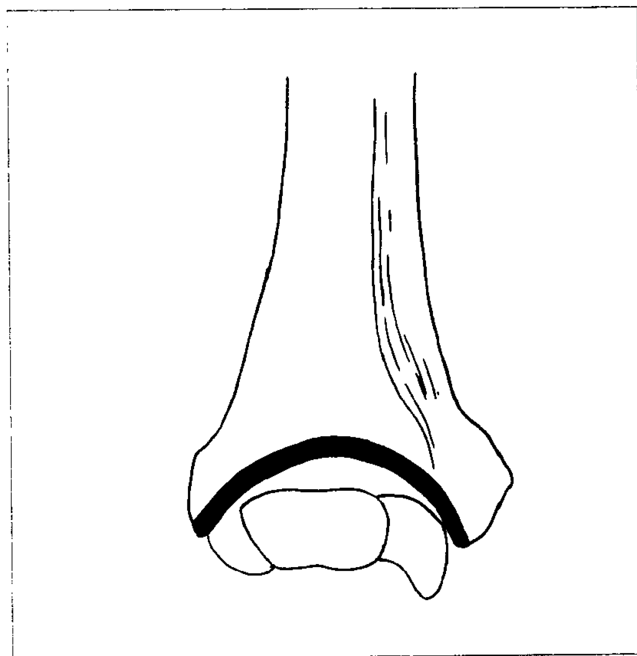


图 2

【术后处理】

(1)早期活动手指。

(2)48h 拔除负压引流管。

(3)术后第四周解除石膏固定,改用三角巾悬吊前臂,主动活动肘关节,待屈肘功能达到比较满意时,再加强伸肘功能练习。

【术中注意要点】

(1)关节切除总长度应在 3～4cm 之间,过长造成连枷肘,过短则发生关节强直。

(2)为维持肘关节侧方的稳定性,肱骨下端作分叉状切除为宜,保留肱骨内、外髁在两髁间切除骨质,恰能容纳切除后的尺骨上端。

(3)为维持关节适当的稳定性,手术中要保留肘关节的侧付韧带和肱二、三头肌附着点。

(4)切除后的骨端用骨锉将截断的肱骨下端和尺桡骨上端的周边锉平。倘若肱骨或尺骨断端仍有结核病灶,应予以刮除,不宜再切除,防止骨缺损太多而致关节不稳。

(5)桡骨小头切除要在环状韧带上,保留桡骨粗隆肌附着点。

15.3.2.3 肘关节结核病灶清除和关节融合术

Curettage of Tuberculous Lesion and Arthrodesis of Elbow Joint

【适应证】

从事体力劳动的成人全关节结核。

【手术步骤】

(1)切口与显露病灶:可采用后侧方纵行切口或后方 V 形切口。后者起自肱骨外上髁向下向内横过距鹰嘴尖端下 5cm 处之尺骨,继之向上内至内上髁止。将皮瓣向上翻起,显露出鹰嘴及附着其上之三头肌腱,保护尺神经,横切皮下组织及三头肌肌腱外侧缘直达骨面。用锐利骨刀将鹰嘴切断连同附着其上之肌肉一并翻上,再用骨膜下剥离法显露肱骨下端的鹰嘴窝、内、外髁、屈肘关节暴露整个肘关节腔,进行病灶清除。

(2)选用下述方法进行关节融合。

①Hallock 法:取后正中纵行切口,切开深筋膜,于骨膜下剥离肱骨内、外髁及尺骨后上部,保留肱三头肌附着点。切除三头肌附着

点处的尺骨鹰嘴骨片，向上翻起，使肘关节脱位，进行结核病灶清除并清除肱骨内、外髁，滑车软骨。在鹰嘴窝上方打一骨槽，然后将鹰嘴骨片翻转尖端嵌入预先作好的骨槽内，粗糙面向关节内，骨片另一端紧贴尺骨端，最后用可吸收线通过两骨片固定，关节间隙可填塞松质骨（图 1，图 2）。

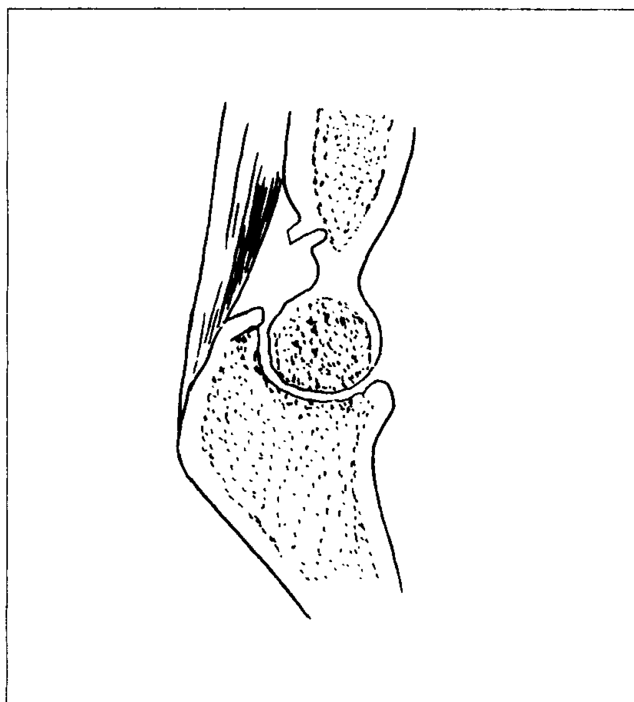


图 1

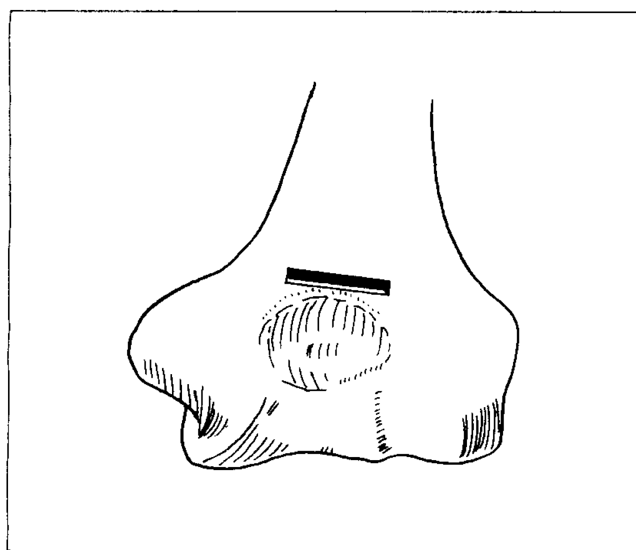


图 2

②Steindler 法：将肱尺两骨置于直角位置，在肱骨后面和尺骨鹰嘴部凿一深浅合适的骨槽，把预先取下的髂骨骨块嵌于槽内，并用三枚螺丝钉固定，缝合伤口。外用上臂管型石膏。如病变涉及上桡尺关节，将桡骨小头切除。

③王桂生法：病灶彻底清除后，用骨凿适当切除肱骨下端与尺骨半月切迹的软骨面，广泛暴露出正常松质骨。切除桡骨小头，用骨锉将断端周边锉平。将肱骨下端后侧的骨皮质纵行凿去一薄层，使肘关节复位，肘关节屈曲 90°和前臂中立位，注意肱骨下端与尺骨半月切迹的骨面紧密接触，将预先修整好的骨块，贴于肱骨下端后面和尺骨鹰嘴，分别用三枚螺钉固定。其间隙可填塞松质骨（图 3）。

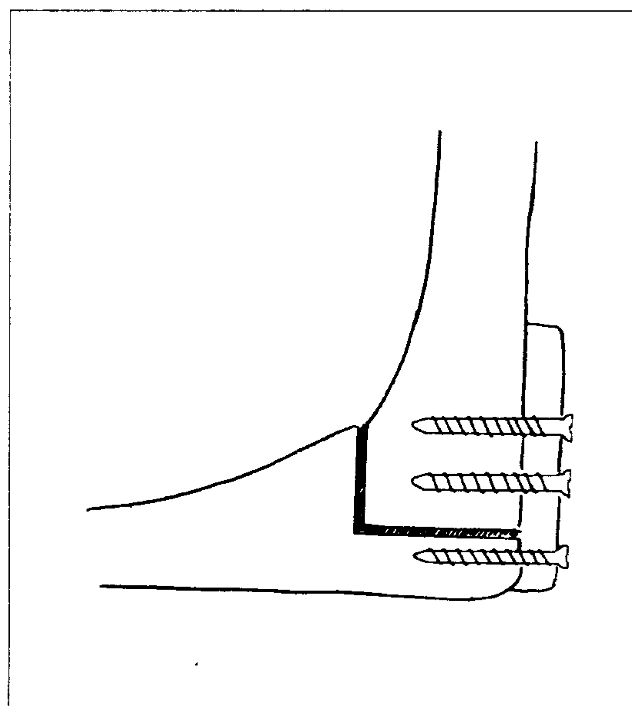


图 3

（3）依次缝合切口，行肩人字石膏固定。

【术中注意要点】

（1）术中注意尺神经、正中神经、桡神经及血管的保护，特别是尺神经的保护，以免误伤。

（2）桡骨小头需行切除，以利前臂的旋转功能恢复。

（3）肘关节融合多固定在 90°位，前臂中立位。

（4）植骨后稳定性差的病例，还可采用钢板固定。

【术后处理】

(1)肘关节在上肢是居中的关节,从力学的角度来看,其杠杆作用较大,骨融合较慢,故应用石膏固定,且以肩人字形石膏固定为妥。三个月去石膏摄片复查。

(2)继续抗结核治疗。

(3)严密观察血液循环变化,防止血肿或水肿压迫肘窝血管。

(4)早期进行手指功能锻炼。

15.3.3 腕关节结核的手术治疗

Surgical Treatment of Tuberculosis of Wrist Joint

腕关节结核发生率仅次于肘关节而多于肩关节结核。腕关节构造非常复杂,近端有桡骨下端,偶尔尺骨下端也参与关节。中部8块腕骨,远端5个掌骨基底,这5块骨头由关节囊和许多韧带连结起来,关节腔互相沟通,一旦发生结核病变,全部关节很快受到影响。各腕骨的血液供应很差,关节周围缺乏肌肉保护,受到结核菌侵犯极易发生坏死,更易通过关节囊侵犯腱鞘,影响手指功能,或穿破皮肤形成慢性窦道,导致混合感染,故临床上以全关节结核多见。

15.3.3.1 腕关节结核病灶清除术

Curettage of Tuberculous Lesion of Wrist Joint

【适应证】

(1)单纯滑膜结核。

(2)早期全腕关节结核。

【麻醉与体位】

采用臂丛麻醉,取平卧位。

【手术步骤】

(1)切口:以腕关节为中心,按第三指所指方向作腕关节背侧直切口,或以桡骨背侧的Lister结节为中心作S形切口(图1)。

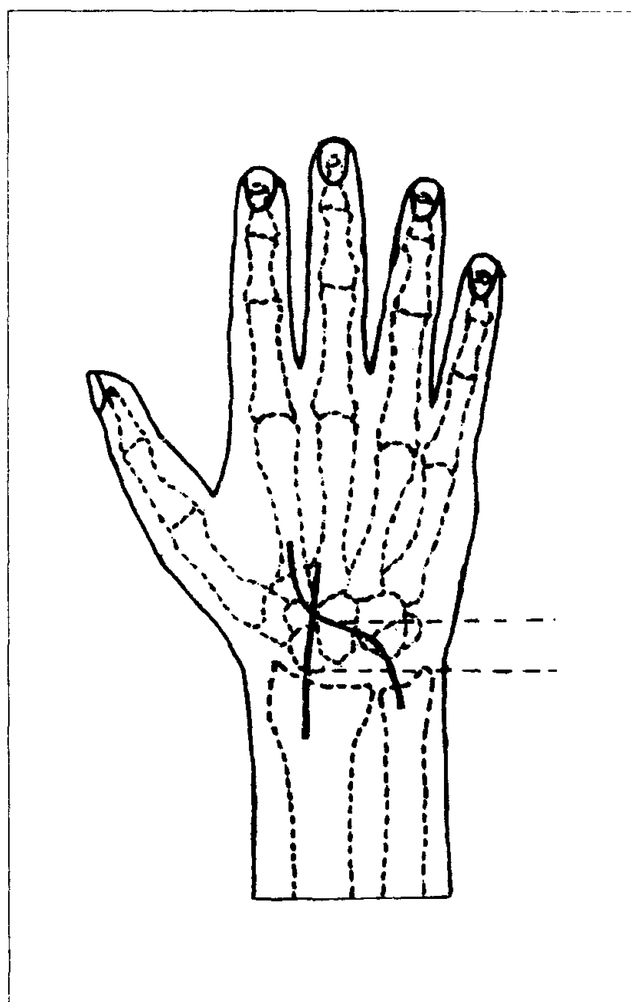


图 1

(2)显露病灶:沿切口方向切开皮下组织。纵行切开腕背侧韧带。在桡侧腕伸肌腱、拇长伸肌腱和指总伸肌腱之间进入腕关节(图2)。

(3)清除病灶:横行切开桡腕关节囊,显露病灶,吸出脓汁,刮除肉芽组织或干酪样物质。刮除死骨和切除滑膜组织。

(4)关闭切口:等渗盐水冲洗伤口,将链霉素1g放入关节腔内,按层次关闭伤口。腕关节背伸20°位,前臂石膏托固定。

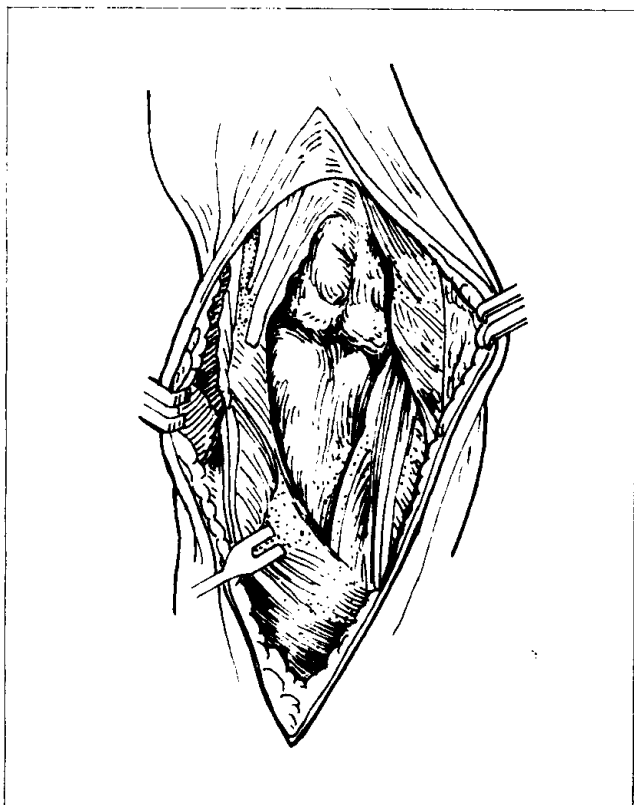


图 2

【术后处理】

(1)继续抗结核治疗。

(2)早期手指活动。

(3)前臂石膏托固定 4 周后解除,开始腕关节功能锻炼。

15.3.3.2 腕关节结核病灶清除和腕关节融合术

Curettage of Tuberculous Lesion and Arthrodesis of Wrist Joint

【适应证】

成人晚期全关节结核。

【麻醉与体位】

采用臂丛麻醉,取平卧位。

【手术步骤】

(1)切口及清除病灶同腕关节结核病灶清除术。

(2)关节融合:充分显露桡骨,腕骨和第 3 掌骨基底部。用娥眉凿切除桡骨远端软骨面。再切除舟骨、月骨、头骨周围的软骨和第 3 掌骨近端关节面软骨。在桡骨下端背侧和第 3 掌骨近端凿一骨槽。取自髂骨的骨块,嵌入骨槽内,再以取自髂骨的植骨块填入腕骨之间隙内。

(3)关闭伤口:关节内,按层次缝合伤口。取腕关节背伸 20°,肘关节屈曲 90°、前臂中立位和拇指对掌位,作上臂石膏托固定。

【术后处理】

(1)继续抗结核治疗。

(2)注意观察手末梢血循环变化。

(3)早期行手指活动。

(4)2 周拆线后,改用上臂管型石膏固定。

(5)8～12 周摄片复查,骨性融合后去除石膏,行肘关节和前臂旋转功能锻炼。

15.3.4 髋关节结核的手术治疗

Surgical Treatment of Tuberculosis of Hip

髋关节结核可分为单纯滑膜结核,单纯骨结核,早期全关节结核和晚期全关节结核四种,其中以单纯滑膜结核较多,单纯骨结核较少,诊断确定后,应根据病人年龄,病理类型和不同发展阶段采取不同的治疗措施。

15.3.4.1 髋关节结核滑膜切除术

Synovectomy of Tuberculosis of Hip

【适应证】

适用于经非手术治疗不见好转的单纯滑膜结核。

【麻醉与体位】

根据年龄选用全身麻醉和硬膜外阻滞麻

醉。取仰卧位，患侧臀部垫高。配血 200～600ml。

【手术步骤】

(1)切口，采用 Smith-Petersen 入路，切口起自髂骨嵴中点，至髂前上棘处转向股骨，到大腿中部为止。分开浅筋膜和深筋膜，从髂嵴游离臀中肌和阔筋膜张肌的附着部，用骨膜剥离器作骨膜下剥离，纱布巾填塞止血。切开阔筋膜，在脂肪中找出股外侧皮神经，将其游离后向内侧牵开(图 1，图 2)。

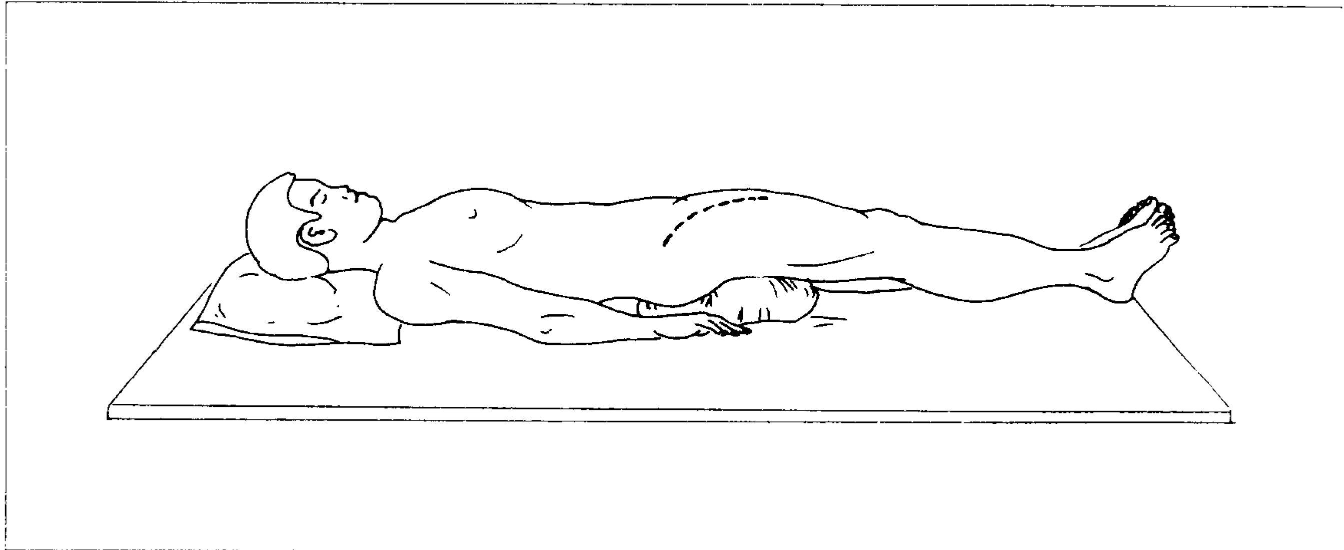


图 1

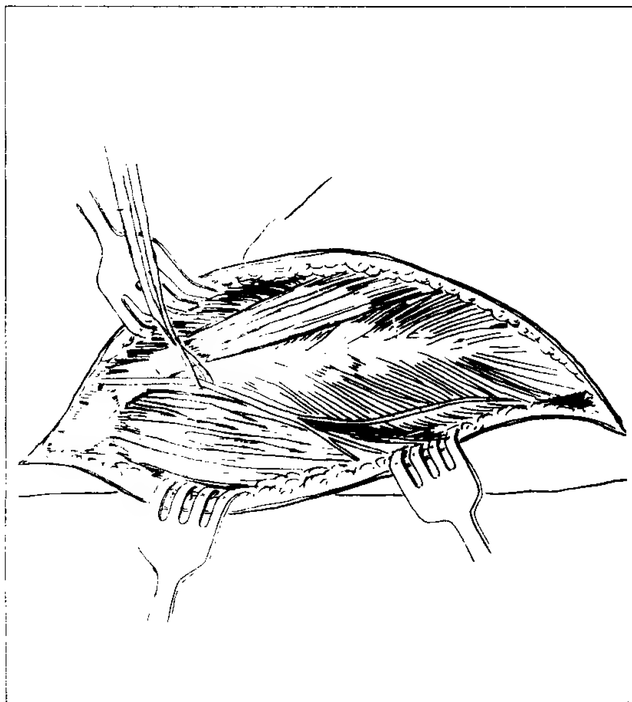


图 2

(2)自髂前上棘将缝匠肌和阔筋膜张肌的起点剥下后，用拉勾将缝匠肌和阔筋膜张肌分别向内外牵开，显露股直肌的直头和反折头腱。将股直肌腱在距髂前下棘 1cm 处切断，向下翻转，并缝合固定在切口下部的筋膜上。注意勿损伤进入该肌的神经和血管(图 3)。

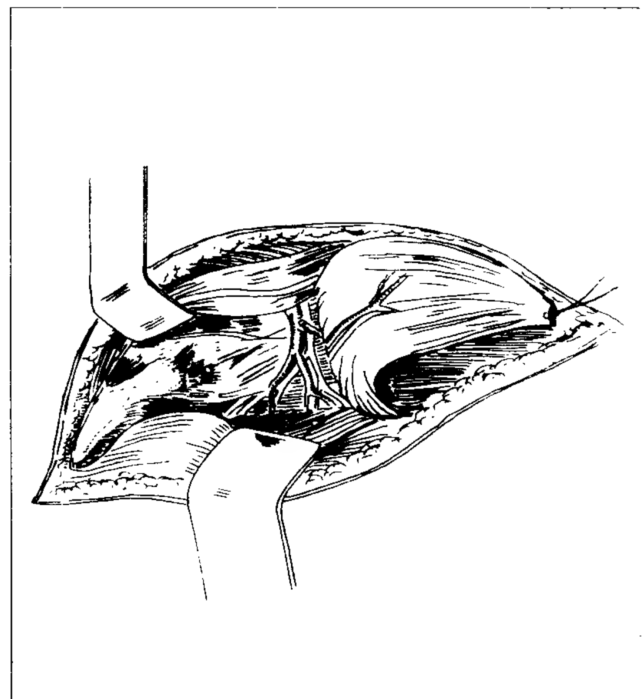


图 3

(3)用骨膜剥离器剥离关节囊外脂肪和关节囊上附着的肌肉，将髂腰肌和耻骨肌向内推开。阔筋膜张肌和臀中、小肌前部向外牵

开。将关节囊充分显露。

(4)病灶清除:十字切开关节囊及滑膜,保护周围组织,吸尽稀薄的脓液。将前方关节囊的纤维层和滑膜组织尽量切除干净,然后用弯剪刀剪断圆韧带。髂关节屈曲、内收、外旋,使股骨头逐渐脱出。如脱出有困难,可用骨膜起子向外撬,协助脱位。股骨头脱出后,检查如关节面光滑,无变薄,局限性发红,可将关节后部滑膜切除。股骨颈周围的滑膜用刮匙搔爬,以防破坏血运(图4,图5)。

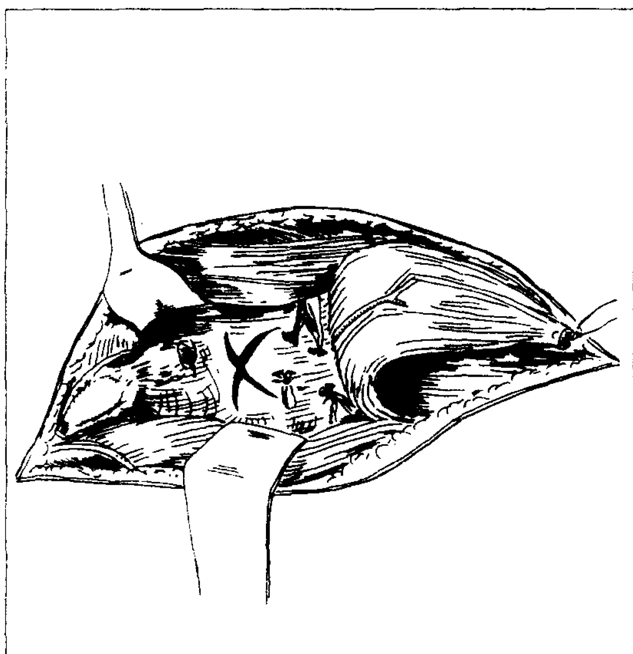


图 4



图 5

(5)用等渗盐水反复冲洗关节腔,放入异烟肼 200mg,将股骨头复位,缝合切断的股直肌腱,再将髂骨嵴两侧的肌腱和骨膜缝合后,逐层缝合切口。

【术中注意要点】

(1)儿童病人为保护髂骨嵴骨骺,不要剥离髂骨翼内板。

(2)术中要注意保护髋臼及股骨头的软骨面。

【术后处理】

(1)继续抗结核治疗 6～12 个月。

(2)患肢中立位行皮牵引 3～4 周。

(3)去牵引后在床上练习患髋活动,术后6周扶双拐下地活动。

(4)术后3个月摄片复查,病变稳定,无股骨头缺血致密,才能离拐行走。

【主要并发症】

股骨头缺血性坏死。

15.3.4.2 髋关节结核病灶清除术

Curettage of Tuberculous Lesion of Hip

【适应证】

(1)髋关节单纯滑膜结核。

(2)单纯股骨头和股骨颈的骨结核。

(3)早期全髋关节结核。

【麻醉与体位】

腰麻、硬膜外麻醉或全麻。取仰卧位,患侧臀部用扁枕垫高。

【手术步骤】

(1)切口与显露:一般采用髋关节前侧切口。将髂腰肌向内侧牵开,阔筋膜张肌和臀中、小肌向外侧牵开,显露髋关节囊的前、内、外侧。

(2)病灶清除:①对单纯滑膜结核,将前方的关节囊的纤维层和滑膜组织尽量切除,再由髋臼和股骨头的间隙伸入弯剪刀,剪断圆韧带,注意勿损伤髋臼和股骨头的软骨面。

然后髋关节稍屈曲，内收并尽量外旋，在不同外力的情况下，使股骨头逐渐脱出。要防止用力不当造成股骨颈骨折。脱位后彻底清除髋臼内和关节囊后侧的病变组织。②对髋臼上部，股骨头或颈部的病灶，依据X线片定位，取最接近病灶的部位，用骨凿作一小开窗，刮除骨腔内的肉芽组织和死骨。如在术前X线片未发现病灶，术中发现股骨头或髋臼软骨面失去光泽或变薄、变软，也要进一步探查，彻底清除病变。

(3)关闭伤口：冲洗伤口使髋关节复位。将链霉素1g放入关节内。如切除了部分关节囊，应将关节周围肌肉严密缝合，保持关节的稳定性。逐层缝合伤口。

【术后处理】

(1)继续抗结核治疗。

(2)患肢行皮肤牵引3～4周。

(3)术后48h，即开始作股四头肌功能锻炼。去除牵引后，先在床上练习患髋活动，术后6周可扶拐下地活动。术后3个月摄片复查，如病变稳定，且无股骨头缺血性致密，才能离拐行走。

15.3.4.3 髋关节结核病灶清除和关节融合术

Curettage of Tuberculous Lesion and Arthrodesis of Hip

【适应证】

主要适用于病变较为静止的全髋关节结核。

【禁忌证】

15岁以下儿童，一般不作关节融合术。

【麻醉与体位】

硬膜外麻醉，腰麻或全麻。取仰卧位，患侧臀部稍垫高。

【手术步骤】

(1)采用髋关节前侧入路，显露和清除病灶。为了便于切取髂骨植骨，需将切口上端沿髂嵴向后方稍延长。

(2)植骨融合关节：在病灶清除的基础上，彻底切除髋臼和股骨头的软骨面，使之露出骨质，但要注意尽量保持股骨头和髋臼的原形，有利于股骨头和髋臼有广泛的接触，有利于融合。对股骨头的病灶要彻底刮除，但不可过多切除。空腔可填入正常的松质骨。然后冲洗伤口，使股骨头纳入髋臼内。在髋臼前缘和股骨粗隆间前面，用骨凿凿一宽3cm、长7～8cm，深1～1.5cm的骨槽。取同样大小的髂骨块嵌入骨槽内，用三枚螺丝钉或克氏针将骨块固定于髂骨，股骨头和颈部。

(3)关闭伤口：用等渗盐水冲洗伤口后，将链霉素1g放入关节内，按层次缝合伤口。用单侧髋人字石膏固定。

【术后处理】

(1)术后继续抗结核治疗。

(2)术后髋人字石膏固定3～4个月。在固定期间，应积极行股四头肌功能锻炼。X片显示关节愈合良好时，不需再行石膏固定，扶双拐离床活动，逐渐练习持重。若采用三翼钉固定者，可在一年后拔除。

【术中注意事项】

(1)应注意保持髋关节融合角度，一般应前屈15°～20°，外展10°～20°，使足中立位。对坐位工作的病人，可适当增加前屈的角度，以利蹲、坐活动，对股骨头破坏较多，有肢体短缩的病人可适当增加外展的角度，以利减轻跛行的程度。

(2)髋臼骨质较薄，切除该部软骨面时，注意勿将其凿穿。脱出股骨头时用力要适当，防止骨折，如关节已有严重粘连或骨性愈合，不必要凿开关节，可在清除病灶后，行转子间截骨，纠正肢体畸形，也可达到手术治疗的目的。

(3)为增加固定的稳定性，可采用三翼钉固定，然后再行关节内外植骨。

15.3.5 骶髂关节结核的手术治疗

Surgical Treatment of Tuberculosis of Sacroiliac Joint

骶髂关节结核可分为单纯滑膜型,单纯骨型和全关节型三种。单纯滑膜结核在临床及X线片上不易早期诊断。单纯骨型结核临床症状轻微,病人多不就诊。所以,临床上的病例几乎都是全关节结核。因而手术主要以病灶清除术,植骨融合术为首选方法。手术入路有前路和后路,前路有大血管、神经丛、位置较深,操作困难。故只介绍后方入路手术方法。

15.3.5.1 骶髂关节结核后方入路病灶清除术

Curettage of Tuberculosis of Sacroiliac Joint through Posterior Approach

【适应证】

(1)骶髂关节结核伴后方窦道,脓肿形成。

(2)骶髂关节结核不伴脓肿、窦道。

【麻醉与体位】

根据病人情况可采用腰麻、硬膜外阻滞麻醉或全麻,病人取俯卧位,或侧卧位,术侧在上。

【手术步骤】

(1)切口:起于髂嵴中部,沿髂嵴向髂后上棘方向走行,至第二骶椎棘突侧方2cm,切口呈大弧形(图1)。

(2)显露:沿切口方向切开浅、深筋膜,将皮瓣向外侧牵开,自髂骨骨膜下向臀外侧剥离臀大肌,显露髂骨外板和骶髂关节后侧。在坐骨大切迹处有臀上动、静脉,应避免损伤。

(3)清除病灶:找到髂后上棘,然后自髂后上棘横行向外凿开约4～5cm骨槽,吸去脓液,用刮匙及骨凿将关节内死骨、肉芽、干酪样物质及残余关节面清除干净。如有脓腔,挤压寻找脓汁来源方向,用刮匙刮干净,有窦道者,可切除,不易切除时用刮匙搔爬。反复冲洗病灶后,放入异烟肼200mg。逐层缝合伤口(图2,图3)。

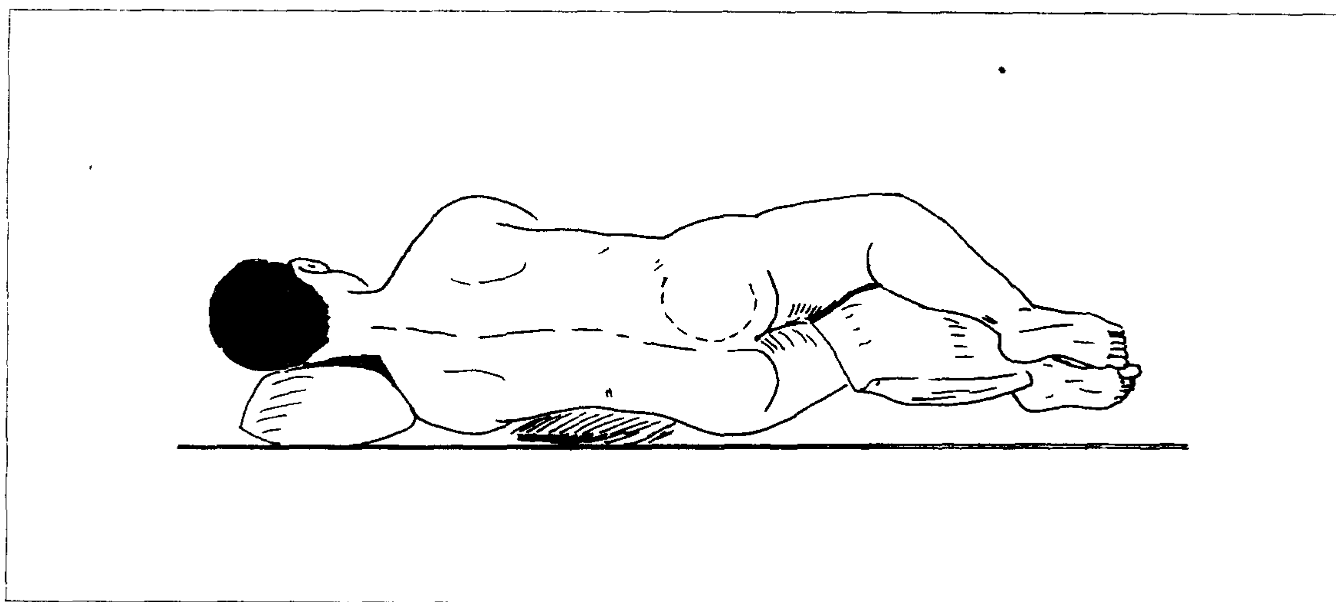


图 1

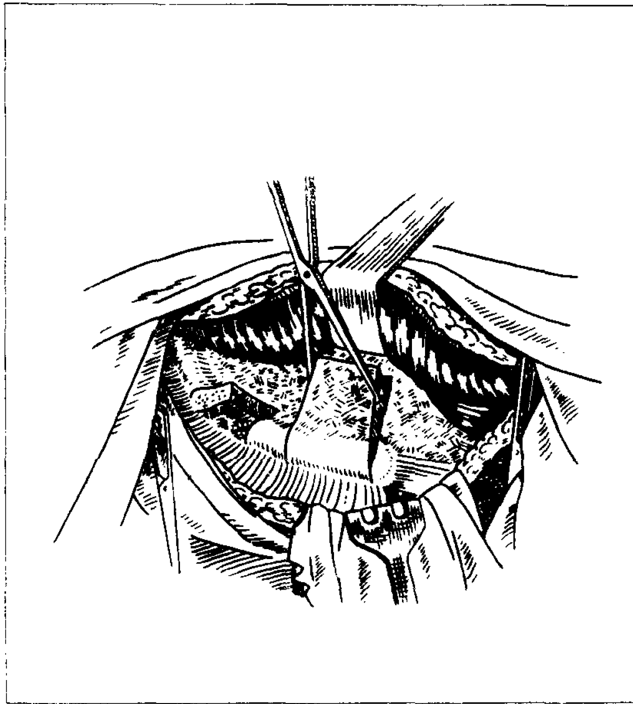


图 2

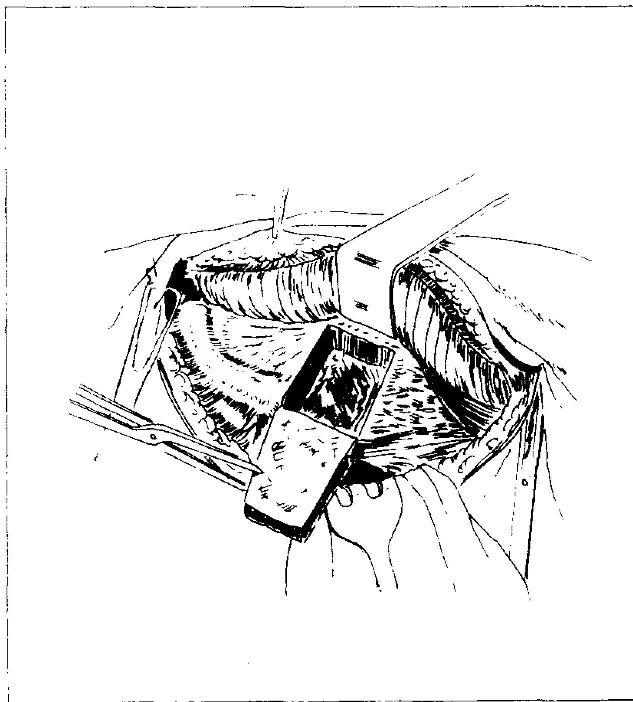


图 3

【术中注意要点】

(1)在剥离大切迹软组织时,应避免损伤臀上动、静脉。一旦损伤,血管断端回缩于盆腔内,可造成不易控制的出血。

(2)病灶清除干净后,用手挤压患侧髂窝部、臀部,看有无脓汁自切口流出,如有流出,则经瘘口扩大,伸入刮匙搔爬,反复用盐水冲洗。

【术后处理】

(1)继续抗结核治疗 6~12 个月。

(2)术后卧床休息 2~3 个月。

【主要并发症】

血管损伤,可造成不易控制的出血。

15.3.5.2 带肌蒂骨瓣移植骶髂关节融合术

Curettage of Tuberculous Lesion and Arthrodesis of Sacroiliae Joint by Bone Grafting with Muscle-pedicle

【适应证】

(1)骶髂关节结核病灶清除彻底,无明显混合感染。

(2)病变已静止,但患部持续疼痛。

【麻醉与体位】

同 15.3.5.1"骶髂关节结核后方入路病灶清除术"。

【手术步骤】

(1)切口:同 15.3.5.1"骶髂关节结核后方入路病灶清除术",但皮瓣剥离更广泛。显露臀大肌上部纤维走向,以髂后上棘为中心,沿髂骨嵴内缘用骨刀切 4~5cm 长骨瓣。在预定切取骨瓣的两端,顺臀大肌纤维平行切开臀大肌,深达髂骨外板,切向股骨大转子基底的下部约 3~4cm 处(图 1,图 2)。

(2)切取肌骨瓣:用骨刀自骨瓣上端外 1.5~2cm,处垂直切至髂后下棘内侧缘,只凿开外板。然后自其骨瓣内面向外侧切断,将肌蒂保护好勿损伤。这样形成一个宽约 4~5cm 的带肌蒂髂骨骨瓣,将其翻向外侧(图 3)。

(3)清除病灶:将骨瓣掀开后,如已有脓液流出,用吸引器吸净后,刮匙扩大,充分显露骶髂关节。刮除干酪样物质、肉芽组织和死骨。如未见脓液,可根据 X 片结果确定病灶所在位置,用刮匙刮去盖在骶髂关节后面的

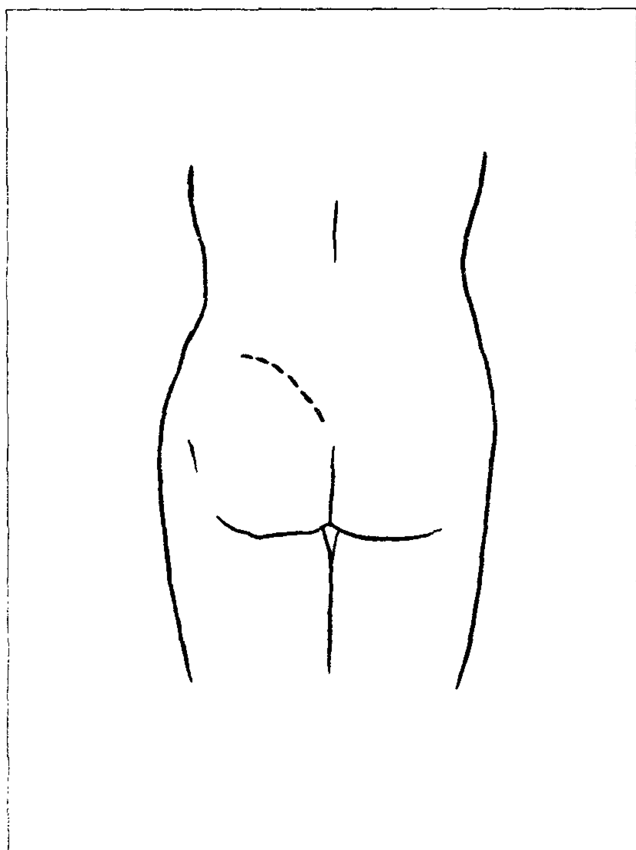


图 1

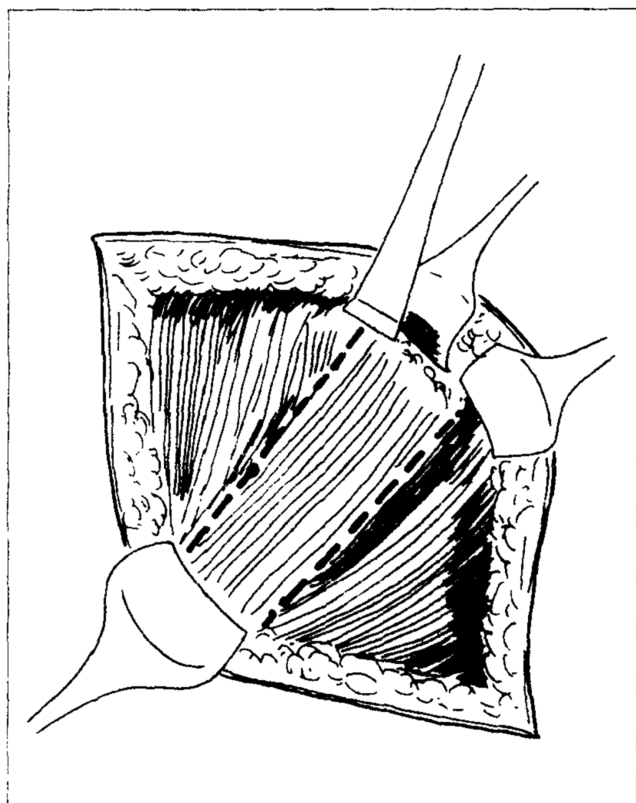


图 2

骨质,即可见病灶,彻底刮除。反复挤压有无残余脓液。清除干净后,等渗盐水冲洗。

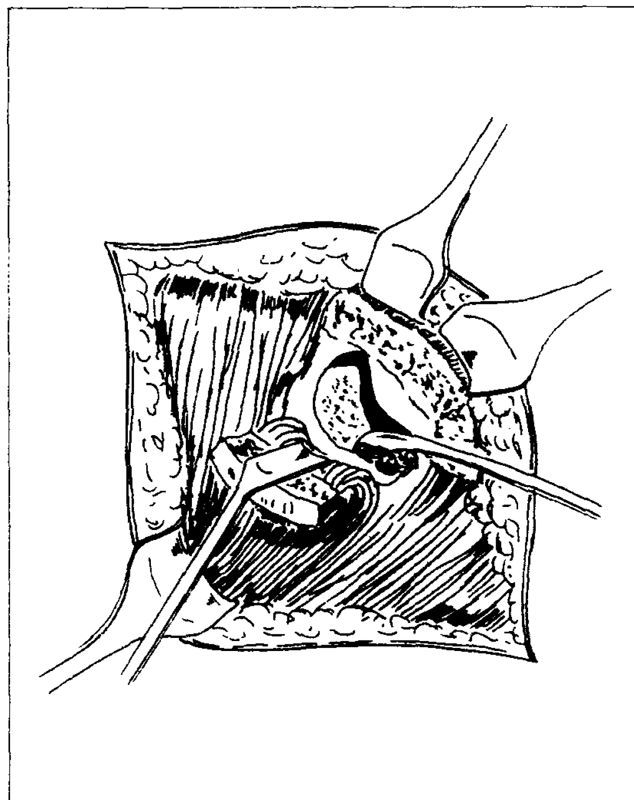


图 3

(4)植骨融合:病灶放置链霉素 1g,异烟肼 200mg,将骨瓣修整后嵌入骶髂关节内。将骨瓣上下口的筋膜与邻近筋膜缝合。分层缝合切口(图 4)。

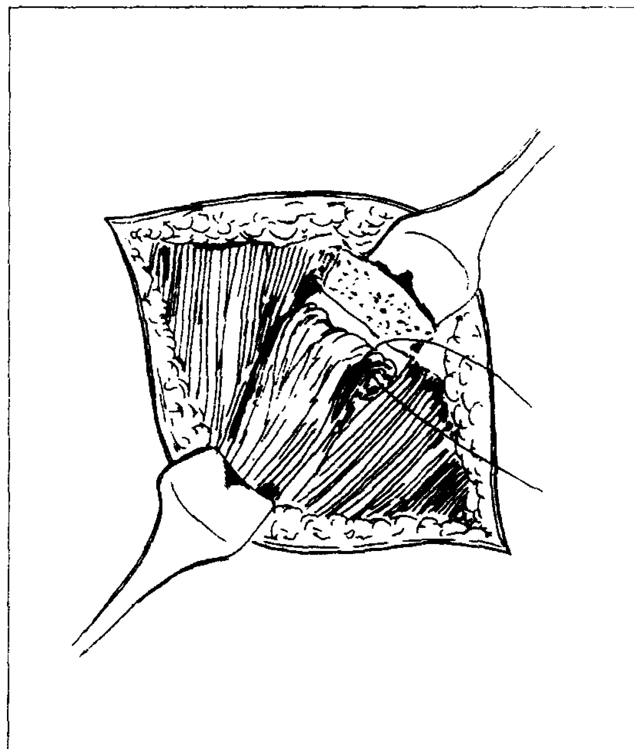


图 4

【术中注意要点】

(1)坐骨切迹上缘有血管、神经穿出,为防止损伤,可自髂后下棘切口远端骨膜下伸入一骨膜剥离器至坐骨切迹内上缘。

(2)切取骨瓣尽量靠髂骨后上缘,这样肌蒂较长,可避免融合时骨瓣达不到骶髂关节。

【术后处理】

(1)小儿可用单侧髋人字石膏固定,成人卧硬板床 3 个月。

(2)继续用抗结核药 6～12 个月。

(3)3 个月拆石膏,下床活动。

【主要并发症】

同 15.3.5.1“骶髂关节结核后方入路病灶清除术”。

15.3.6 膝关节结核的手术治疗

Surgical Treatment of Tuberculosis of Knee Joint

膝关节是全身关节中滑膜最多的关节,因其滑膜丰富,故滑膜结核发病率较高。但在临床上滑膜结核常不易与其他慢性滑膜炎区别,因而有一定的误诊率。为了挽救膝关节功能,应在抗结核药物保护下,早期进行病灶清除术以达到及时制止病变的发展,最大限度地保留关节功能。

15.3.6.1 膝关节滑膜切除术

Synovectomy of Knee

【适应证】

适用于单纯性膝关节滑膜结核,经手术治疗无效或滑膜已有明显增厚的病例。

【麻醉与体位】

腰麻或硬膜外麻醉。取仰卧位。

【手术步骤】

(1)切口:采用绕髌骨内缘的膝前内侧切口,自膝关节上 10cm,沿股四头肌腱内侧切开至髌骨上缘 2cm 处,呈弧形绕髌骨内缘,止于胫骨结节内侧(图 1)。

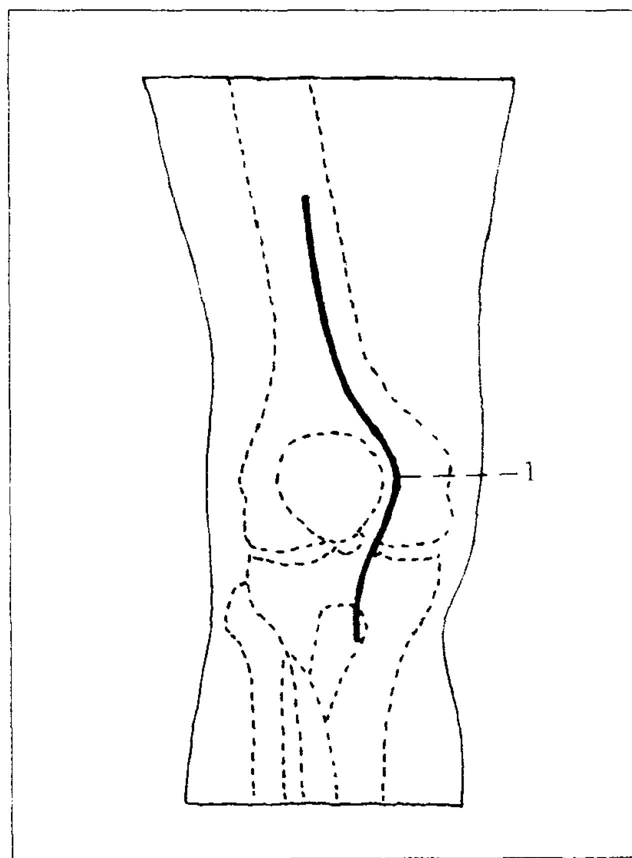


图 1

(2)显露:切开皮肤后,沿切口方向切开阔筋膜,在髌上部分找到股四头肌腱,在肌腱的内侧部分,靠近其内缘处纵行切开,到髌上 1cm 为止,再转向内侧,距髌骨内缘 10mm 处切断股内侧肌腱。然后沿髌韧带内缘,切断股四头肌腱扩张部,再纵行切开髌下脂肪垫,就显露出水肿增厚的滑膜组织。

(3)切除滑膜:先处理髌上滑膜囊,将纤维囊和病变滑膜之间的粘连用钝性或锐性分离,一部分向外侧牵开髌骨,同时将膝关节屈曲 80°～90°,使髌骨卡在外侧髁上。再剥离髌上囊的其余部分,切除已剥下的滑膜,继而依次切除关节内,外侧的滑膜和髌下脂肪垫。清除关节内所有的干酪样坏死组织或脓汁。关节后方的滑膜组织可采用刮匙通过交叉韧带和股骨内外髁的间隙进行搔刮,应尽量刮除股骨内外髁后方,胫骨外髁后方和股骨内、外

髁与内、外侧副韧带之间的滑膜组织。注意勿损伤软骨关节面和半月板。

(4)关闭伤口:用等渗盐水反复冲洗后,先用热盐水纱布压迫创面数分钟,再仔细行电灼或结扎法进行止血。将链霉素 1g 放入关节腔内。将创口逐层缝合。用弹性绷带适当加压包扎。以减少或防止术后关节内积血。

【术后处理】

(1)继续抗结核治疗。

(2)术后将患肢置于托马架或枕头上,行皮牵引 1～2 周。术后 48h 后开始股四头肌功能锻炼。注意肢体血循环,当肢体血循环不良时,应及时松解绷带,一般于 24～48h 后解除弹性绷带。

(3)对关节积血或积液较多时,应在无菌条件下及时穿刺抽除,同时注入链霉素 0.5～1g 或异烟肼 100～200mg。

(4)应尽早练习膝关节活动,以防关节粘连,术后一月可扶双拐下地活动。

【术中注意要点】

(1)膝后部的滑膜病变常较轻微,一般不必勉强切除,用刮匙伸入后方刮除滑膜,并用冲洗管伸入后部反复冲洗。

(2)注意观察有无隐蔽的骨病灶。有时手术中可发现骨端有局限性的小病灶,可用刮匙刮除,一般不影响关节功能的恢复。

15.3.6.2 膝关节结核病灶清除和加压融合术

Curettage of Tuberculous Lesion and Compressive Arthrodesis of Knee

【适应证】

(1)膝关节全关节型结核,关节面已严重破坏,但病变较稳定者。

(2)结核虽已治愈,但关节不稳,或有严重畸形,走路不便。

(3)合并继发感染的膝关节结核,脓液已减少,窦道已愈合或缩小。

【禁忌证】

15 岁以下不宜过早地施行手术,由于切除关节面和加压固定,容易损害骨骺的发育而致肢体短缩。

【术前准备】

(1)术前须用抗结核药物治疗 2 周,局部有窦道者,应对其脓汁进行脓汁培养和药敏试验,以便选用有效的抗生素药物。

(2)对膝关节有严重畸形者,如无骨性强直,在术前应行 2～3 周骨牵引或皮肤牵引,以改善纠正挛缩畸形,这样可以防止术中因伸直膝关节而造成的血管神经损伤。

【手术步骤】

(1)切口:前正中切口。自膝关节上 10cm 处,沿肢体纵轴向下经髌骨前面垂直向下,至胫骨结节稍下方(图 1)。

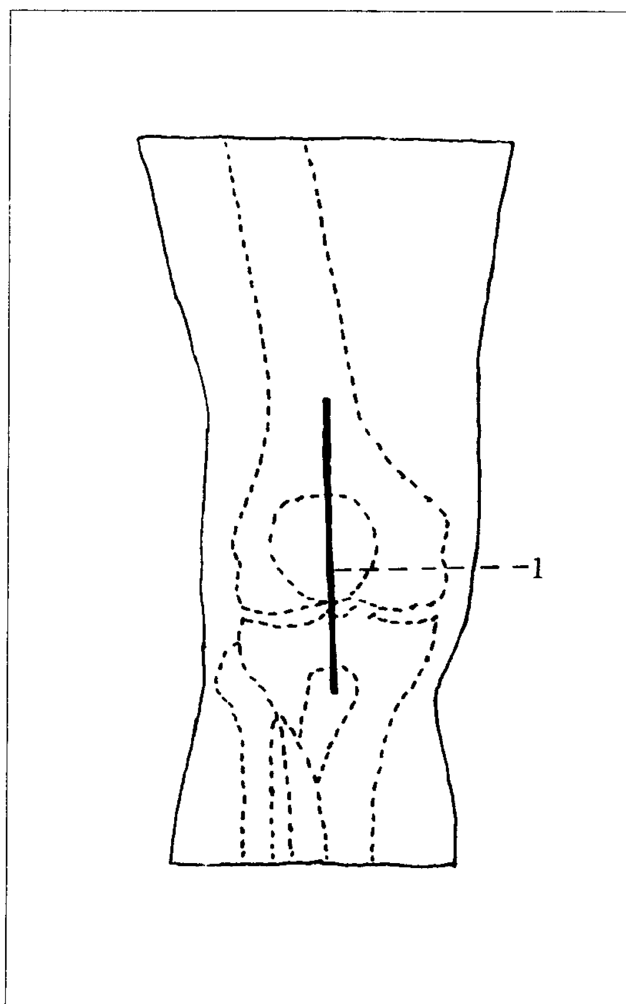


图 1

(2)显露病灶:切开皮肤及皮下组织,髌骨前面直达髌上囊表面,髌韧带正中剖开,切除髌骨及髌下脂肪垫。将股四头肌腱的两半向内、外侧牵开,自髌上滑囊顶部剥离和切除该滑囊及膝内、外侧滑膜。将膝关节屈曲90°,切断侧副韧带及半月板和交叉韧带,使膝关节向前脱位。进一步切除股骨内、外侧滑膜和关节囊后侧滑膜。此处注意勿伤及腘动、静脉和神经(图2)。

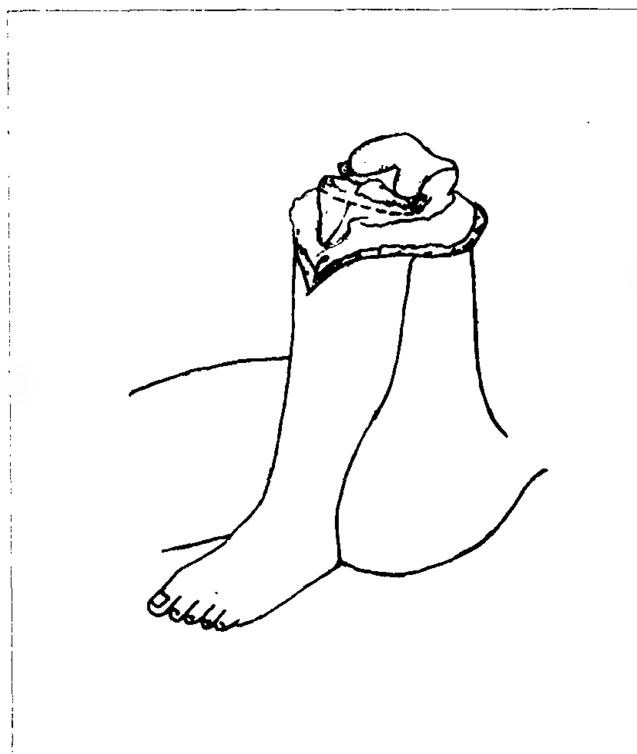


图 2

(3)切除关节骨端:在膝关节屈曲90°位置,用宽剥离器保护腘窝处血管、神经,以摇摆钻或板锯与胫骨纵轴垂直位,自胫骨关节面下1cm处截骨。而后在与股骨纵轴成100~105°角的情况下,自股骨关节面以上1.5cm处截骨。注意股骨与胫骨两截骨面要平行,防止融合后发生膝内,外翻畸形。截骨后使关节融合于170°左右。若股骨或胫骨部仍残留病灶,要彻底刮除,缺损部分可用髌骨块填充(图3)。

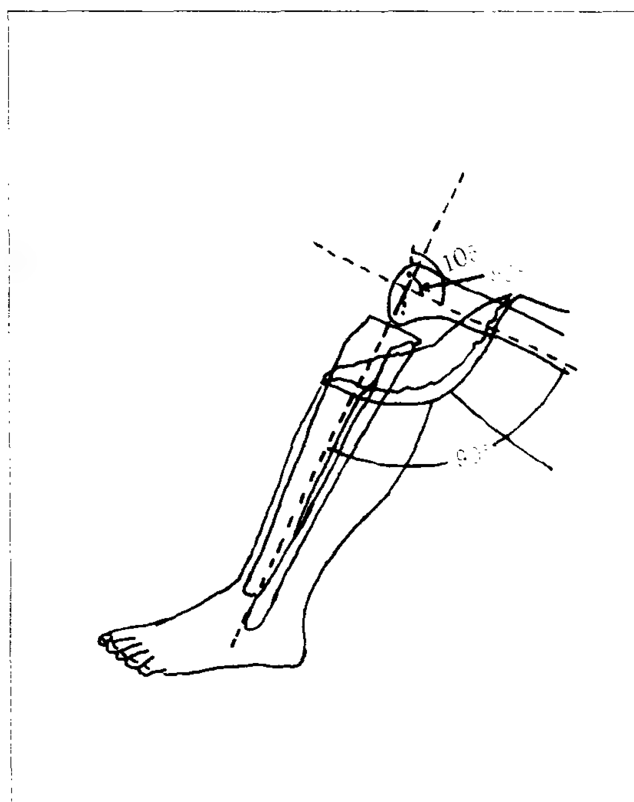


图 3

(4)加压融合:将下肢伸直位,自胫骨外侧胫骨结节平面,与胫骨干垂直在周径1/2处横行穿入一骨圆针,过对侧骨皮质与皮下,在圆钉顶起的皮肤切一小口,使圆针穿出,随即将加压器两个侧柱下端分别套在该针的两端。在使股骨与胫骨端对合的情况下,以另一骨圆针插入内侧柱上端的孔道内,穿入股骨髁上部内侧的皮肤,该针与胫骨圆针平行的情况下,穿过股骨至对侧皮下,在顶起的外侧皮肤切开小口使针穿出。外侧安放加压器的外侧柱,然后拧紧加压器上的两个螺丝。在两圆针的皮肤处,股骨圆针下方皮肤和胫骨圆针的皮肤处,股骨圆针下方皮肤和胫骨圆针上方皮肤稍延长点切口,以防加压后皮肤受压(图4)。

(5)关闭伤口:冲洗伤口后,将链霉素1g放入关节内。缝合股直肌腱和髌韧带,再缝合皮下组织和皮肤,行前、后长腿石膏托固定。

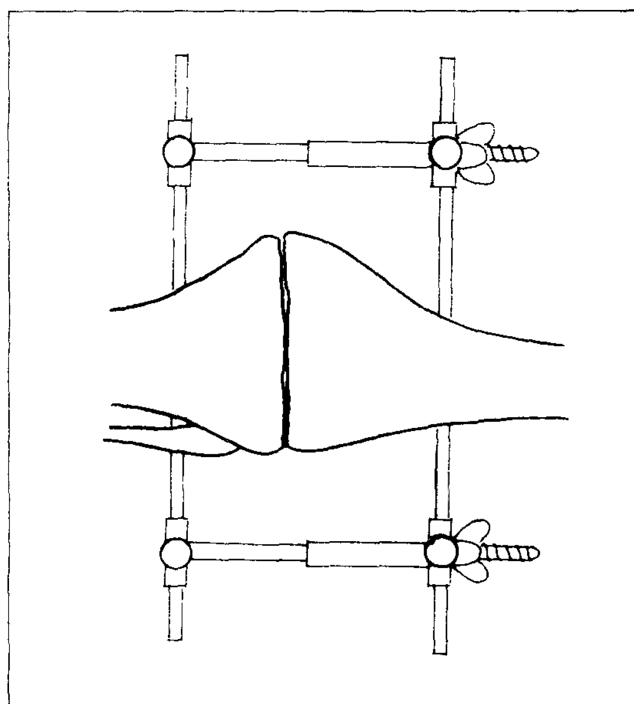


图 4

【术中注意要点】

(1)膝关节屈曲较重,关节切骨后,伸直膝关节,由于腘部组织紧张,也起到骨面紧密对合的作用,为避免骨端术后移位,可用两枚骨圆针交叉固定。

(2)由于腘窝部血管和神经紧贴关节囊后壁通过,且有时与该部病变发生粘连,因此,当清除病灶时,要注意避免误伤血管与神经。膝关节伸直时,一定要检查足背动脉搏动情况。若因伸直膝关节而引起足背动脉的搏动减弱或消失,则宁可增大膝关节的屈曲度或适当多切除一些骨质,也决不可使血管受到损伤。

(3)为使截骨面平整,增加骨端的稳定性,应争取一次完成截骨。使关节融合于170°左右的角度。同时应注意骨端。勿切除过多,以免肢体过短,影响功能。对小的孤立性病灶用刮匙刮除后,可利用切下的髌骨进行植骨。

(4)加压融合的力量不宜过大,以钢针稍呈弯曲状即可,如骨端骨质疏松明显,则不宜行加压融合,应改用钢针交叉固定术。

【术后处理】

(1)继续抗结核治疗。

(2)术后1周开始股四头肌锻炼,并逐渐练习抬腿,以促进骨质尽早融合。

(3)2周内,每3~5d将加压器的螺丝帽拧紧数扣,使加压器有持续加压的作用。

(4)4~6周后去除长腿石膏托,拆除加压器的两侧柱,行长腿石膏管形固定后,再拔除两枚骨圆针。病人可逐渐下床活动,12~14周后拆除石膏。

(5)术后抬高患肢,并注意观察足趾血循环及足趾运动情况,若有神经损伤症状时,及时查找原因。如因伸直膝关节,神经受牵拉而造成损伤时,可放松加压器,使膝关节稍屈,多能自然恢复。

15.3.7 踝关节结核的手术治疗

Surgical Treatment of Tuberculosis of Ankle

踝关节是负担身体重量最多的一个关节。因此,踝关节解剖结构要求坚固和稳定。踝关节周围韧带较多,保持了踝关节的稳定,当踝关节被结核病变破坏以后,产生病理脱位极少见。另外踝关节仅限一个平面的伸屈活动,而且活动范围较小,只在下蹲和上下坡活动时才比较重要,对一般走路影响不大,而且踝关节又需要稳定和无痛,因此,在踝关节结核的治疗中,关节融合是经常采用的治疗方法之一。

单纯滑膜结核经保守治疗不见效,或滑膜已有明显增厚者应行滑膜切除术,局部有明显死骨或病灶有侵犯关节可能的单纯骨结核,应及时采用病灶清除疗法。病变活动的早期全关节结核如无手术禁忌证,也应采用病灶清除疗法,以达到及时停止病变进行,抢救关节功能的目的。对于病变已属晚期的全关节结核或复发病例,因为不存在抢救关节功

能的问题，可适当采用非手术疗法进行治疗，非手术疗法无效，或为缩短疗程都可采用病灶清除疗法。

15.3.7.1 踝关节前方结核病灶清除和关节融合术

Curettage of Anterior Tuberculous of Ankle and Arthrodesis

【适应证】

(1)晚期全踝关节结核。

(2)因踝关节结核所致的畸形或因纤维性强直，关节疼痛影响行走者。

(3)年龄在14岁以上。

【麻醉与体位】

采用硬膜外麻醉或腰麻，取仰卧位。

【手术步骤】

(1)切口：踝关节前方切口。自踝关节上方7～9cm起，顺踇伸肌外侧向下至踝关节下5～7cm止(图1)。

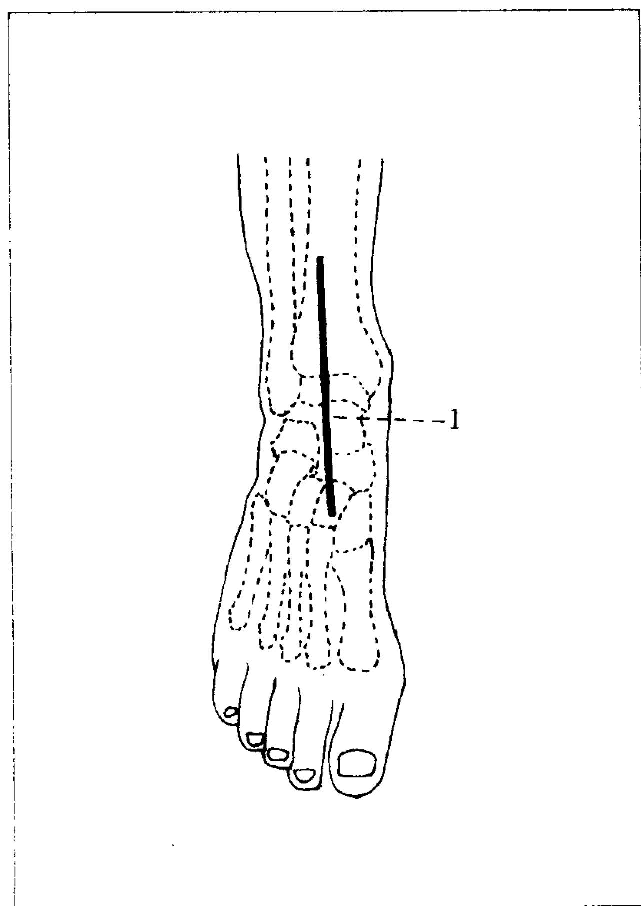


图 1

(2)显露病灶：沿切口方向切开浅深筋膜、踝横韧带和十字韧带。将胫前神经和血管束连同踇长伸肌腱牵向内侧，趾长伸肌腱牵向外侧。横行切开关节囊，吸出踝关节脓液。纵行切开胫骨前面和距骨颈前方的骨膜，骨膜下剥离，显露踝关节。

(3)关节融合：使患足尽量蹠屈，用骨刀切除胫骨下端，距骨滑车和内外踝关节软骨面。切掉这些关节面后，关节间隙增大，可进一步切除距骨后方病变。然后自胫骨下段近关节面处取下5cm，宽2～3cm，厚1.5cm骨块，并在距骨体凿一相应的骨槽。使胫骨下端与距骨体骨面对合，使踝关节维持90°～100°，将取自胫骨骨块向下滑移嵌入骨槽内。关节间隙填充松质骨。

(4)关闭伤口：冲洗伤口，将链霉素1g放入关节内，按层次关闭伤口。膝上石膏固定。

【术后处理】

(1)继续抗结核治疗。

(2)注意下肢末端血循环，防止因局部肿胀或石膏过紧引起足部血循环障碍。

(3)抬高患肢，促进静脉回流，以减轻术后足部肿胀。

(4)术后4周可换行走石膏，以促进骨质融合。12周后拆除石膏摄片复查，根据骨愈合的程度再决定是否需继续固定。

15.3.7.2 经踝关节外侧结核病灶清除和关节融合术

Curettage of Tuberculous Lesion and Arthrodesis Via Lateral Aspect of Ankle

【手术步骤】

(1)切口：从外踝上10cm处起，沿腓骨外侧缘向下至外踝尖端略呈弧形转向足背2cm处止(图1)。

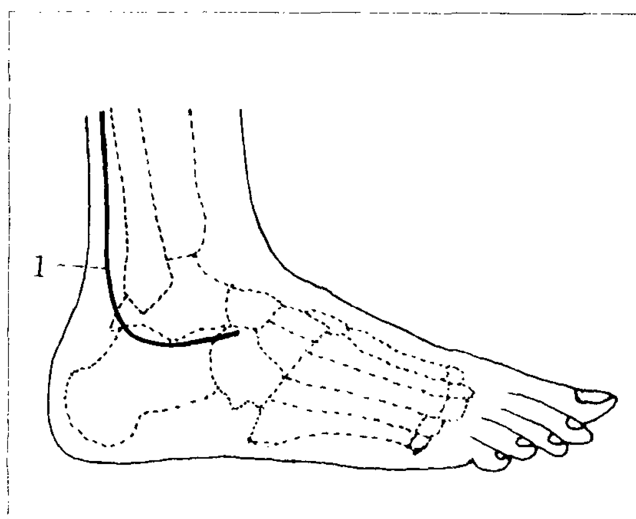


图 1

(2)显露病灶：切开皮肤和皮下组织，切开腓骨骨膜，骨膜下剥离，在外踝上10cm处将腓骨用线锯锯断，再切开与腓骨相连的骨间膜，关节囊和韧带，取下腓骨。将足内翻，使距骨脱位，彻底显露病灶。切除关节囊和滑膜，刮除关节内的病变组织。

(3)关节融合：用骨刀切除距骨上面和胫骨下面(包括内踝)的关节软骨。将踝关节对合。注意要使关节对合紧密必须切断内踝韧带的附着点。将踝关节置于90°～100°位置，腓骨上端安放2枚螺丝钉固定于距骨，下端安放一枚螺丝钉固定于胫骨。注意螺丝钉应穿过对侧骨皮质。如果腓骨安置后踝关节间隙过大，可将胫骨外侧骨皮质凿一骨槽，将腓骨嵌入骨槽内，使踝关节间隙能紧密对合。

(5)关闭伤口：冲洗伤口，将链霉素1g放入关节内。按层次缝合伤口。膝上石膏固定。

【术后处理】

同15.3.6.1“膝关节滑膜切除术”。

【术中注意要点】

(1)为了术后步行方便，踝关节固定后角度一般应为90°～100°，一般不小于90°，并须注意使足于中立位，不可有内翻和外翻。

(2)术中不应损伤距下关节或跗蹠关节，因为这些关节可以代偿足的部分活动功能。

(傅 源 曾述强)

参考文献

1 方先之，等．骨与关节结核病灶清除疗法．北京：人民卫生出版社，1964．

2 范秉哲，等．开胸施行胸椎结核病灶清除术．中华外科杂志 1959；7(1)：20．

3 郭巨灵，等．脊柱结核合并截瘫的治疗．中华外科杂志 1961；9(10)：7．

4 郭巨灵．矫形外科学．上海：上海科技出版社，1986；147～184．

5 天津医院骨科．临床骨科学(2)结核．北京：人民卫生出版社，1974．

6 时光达，等．骨与关节手术入路图解．贵阳：贵州人民出版社，1980；55～75．

7 王桂生．骨科手术学．北京：人民卫生出版社 1982；613～637．

8 乔若愚，等．椎体后缘骨嵴切除治疗脊柱结核晚发截瘫．中华骨科杂志 1981；4：200．

9 李井全．颈椎结核183例的手术治疗．中华骨科杂志 1983；4(3)：231．

10 李源尺，等．腰骶椎结核病灶清除术中防止大血管损伤的探讨．中华骨科杂志 1986；4(6)：256．

11 胡云洲，等．脊柱结核截瘫259例治疗方法的选择与疗效分析．中华骨科杂志 1981；4：1[illegible]．

12 徐世玺，等．脊柱结核手术合并血管损伤．中华骨科杂志 1987；5：364．

13 Hallock Hetal. Tuberculosis of the Spine. J Bone Joint Surg 1954；36A：219.

14 Kohli SB. Radical surgical approach to spine tuberculosis. J Bone Joint Surg 1967；49B：668.

15 Konstam PG, et al. The ambulant treatment of spinal tuberculosis, J Bone Joint Surg 1968；50B：26.

16 Goel MK. Treatment of Pott's paraplegia by operation. J Bone Joint Surg 1967；49B：674.

17 Tuli SM, et al. Tuberculosis of spine. Acta Orthop Scand 1967；38：45.

16 骨肿瘤

Bone Tumors

16.1 诊断性手术

Diagnostic Operations

诊断性手术主要是手术活检和针刺活检两种方式，两者各有优缺点，要根据病人的实际情况和具体条件采用，但无论采取何种活检方式，都应首先了解如下几点：①熟悉病史，详细检查肿瘤局部情况，熟练掌握放射学诊断肿瘤的依据和X线片上所出现的肿瘤影象特点，要尽可能与放射科医生共同商讨得到较为正确的诊断，有条件的医院应争取在X线增强荧光屏指示下进行穿刺活检，力争定位准确，一次成功。②应牢记住临床、放射和病理"三结合"的原则，无论采取切取或穿刺，最好有病理科医生密切配合，商讨取材。③活检通常于施行决定性手术或治疗前进行（有时于活检确诊后先施行放疗或化疗），但也可在手术时切取组织行快速冰冻切片检查。④取活检时，肢体近端是否需扎止血带（气囊）要视需要而定。取材时间长，术野深、出血量多，应扎止血带，防止不必要的失血。⑤严格遵照无菌技术操作规程，以防肿瘤细胞污染和术野种植。⑥切取活检组织一定要取肿瘤细胞增生最活跃的外周部分，并适当取稍深层的组织，以作对比，防止误诊。⑦有些骨肿瘤在X线片上显示Codman三角或放射状瘤针，常易引起外科医生的兴趣和重视。然而，这种影象的出现实际上是肿瘤引起的反应或是纤维组织钙化所形成，并不是肿瘤组织的本身，也不是哪一种肿瘤或炎症所有的特异表现。因而取这类组织在诊断上帮助不大，应注意避免犯这种错误。⑧曾施行过放疗的部位，常因细胞已变性而形成纤维性疤痕组织，已不再有该瘤原来的特性，取活检时也应避开这种组织。

16.1.1 手术活检

Surgical Biopsy

手术活检即是采用一般手术的方式切取组织送作病理检查。其优点是术者能在直视下见到肿瘤的一部分或全部，能准确切取肿瘤组织，故所得材料完整可靠，比较符合病理

检查要求，正确诊断率可达98%，对临床治疗决策帮助大。缺点是较穿刺活检损伤组织大，在某些血运丰富的肿瘤，有时出血较多甚至出血难止，引起感染的机会也相应增多。如骨质切取不当容易造成病理性骨折。目前虽无确切资料证明手术活检引起肿瘤的播散，但这是许多人有所顾虑的问题。手术活检的目的，不仅要确定肿瘤的性质，更重要的是从病理上确定肿瘤组织细胞类型及其分化程度。

【适应证】

(1)临床上考虑为良性肿瘤或瘤样病变。如考虑为恶性肿瘤或转移性肿瘤，只要切取妥当，又无不良影响，对确诊很有必要，也应手术活检。

(2)肿瘤生长在可以一次性完整切除的部位，如腓骨、肩胛骨体部、锁骨、肋骨等处，可将诊断性活检和治疗性切除(即整块切除或广泛切除)结合起来，作一次性切除并送病理检查。

(3)穿刺活检失败，必须明确肿瘤的性质。或疑有恶变的病人，都不宜久待观望，应及时手术活检，早日明确诊断。

【禁忌证】

局部有皮肤病或肿瘤已破溃，切开活检很易招致感染。活检时不必另作切口，可自破溃部切取瘤组织送检。

【术前准备】

(1)基本与一般无菌手术相同。手术医生应熟悉病史、X片影象所显示肿瘤的部位和特点，可疑肿瘤的种类、病理特点，熟练掌握切取部位的解剖及手术操作技术。

(2)备好合适的手术器械、病理标本容器和保存液等。

(3)通知病理科医生到手术现场会诊和观察肿瘤显露的实际情况、性状、特点，选定肿瘤最有代表性的部位取材。

【麻醉与体位】

麻醉和体位的安排应根据术者的意图而定。一般肿瘤或小或较浅时，可用局麻完成。如肿瘤位置较深而大，或邻近有重要的血管、神经等组织时，可选用阻滞麻醉或全麻。体位应舒适而且方便医生的操作，病人取仰卧位、侧卧或俯卧，肢体屈、伸都要视具体情况安排。

【手术步骤】

(1)切口：切口原则上要选在距肿瘤生长最活跃部分最浅表的位置上。切口不需过长，一般采用肢体纵轴方向的切口约3～5cm长即可。切开皮肤后，不作广泛皮下剥离。应减少神经，血管的损伤，特别要注意保护上肢的头静脉和下肢的大、小隐静脉。

(2)切开深筋膜后，术野要层次清楚、干净，止血完善，结扎稳妥。选择最捷径的方向切开肌间隔或直接分开肌肉纤维，用拉钩向两侧牵开即可进入深部，达到肿瘤表面或肿瘤的骨段；注意不要随意切开不必要显露的肌间隔筋膜。

(3)切开瘤组织之前，应用干纱布块填塞和保护好周围组织，以防切开的肿瘤出血和瘤细胞周围种植。如肿瘤尚属在骨髓范围之内，可在瘤部骨皮质上作环形多个钻孔(切忌粗暴敲打)，形成骨皮质的一个小窗口，揭开骨盖即能看见骨髓腔内肿瘤(图1)。

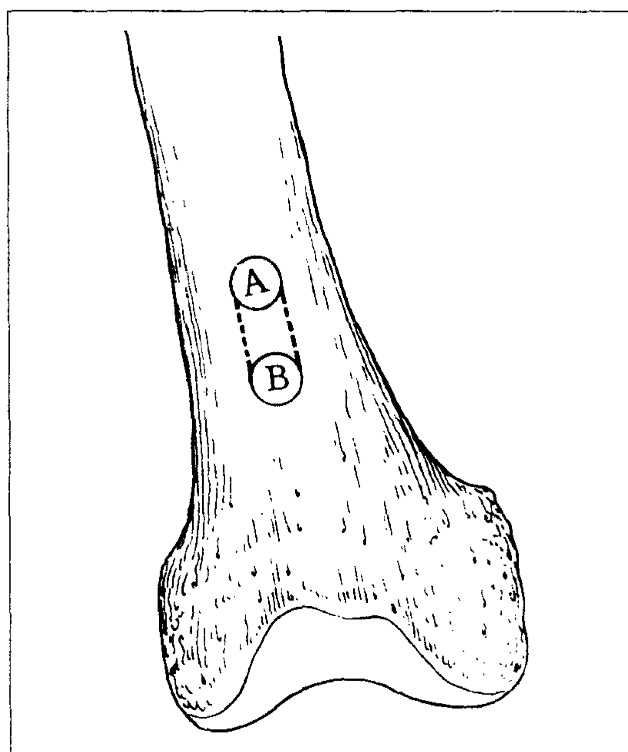


图 1

（4）显露瘤组织后，用锐利小刀切割足够病理检查所需量的楔形小块瘤组织，操作中要尽量轻柔，避免过重的挤压或钳夹、尽量勿使取下的瘤块沾污周围的正常组织，以免瘤细胞扩散。取出的组织应立即放入盛标本的容器中，切勿混入纱布块或血块中而丢失。切割的瘤区如局部稍有出血，可用干纱布略加填塞数分钟，或用明胶海绵填塞止血。止血后，可撤去填塞止血的纱布，并同时将取下的骨盖放回原位封闭骨腔。取出填塞保护周围组织的纱布后，集中处理不宜再用。

（5）取毕活检的术野，可用适量等渗盐液或抗肿瘤药物配制的稀释溶液冲洗干净，然后将已切开的筋膜或肌间隔筋膜严密缝合。

（6）皮层和皮下切口分层缝合，一般较小的活检多无渗血，可不放引流条。

【术中注意要点】

（1）切口部位要选择得当，应在最捷径进入肿瘤的位置上，容易显露肿瘤而切取活检组织；

（2）肿瘤组织和瘤中流出的血液，要用干纱布隔离保护好，避免污染周围组织；

（3）取得的标本要立即收集在专用的盛器或瓶中，同时，注入 0.1%甲醛液中固定保存，尽快送病理医生检查。

【术后处理】

（1）如果活检伤口大而深，可选用有效的抗菌素数日，预防伤口感染。

（2）如活检切除骨质较多或原有骨质遭受肿瘤破坏者，应以石膏夹板加强外固定防止发生病理性骨折。

（3）活检切口如情况良好，可于 7～14d 拆线。

【主要并发症】

主要是伤口的出血与感染。在颈、胸、腰椎、骨盆的活检，应注意观察有无血管、神经损伤，气胸，血胸，腹腔内出血等。如有可疑应及时进行检查，及时处理。

16.1.2 针刺活检

Needling Biopsy

针刺活检（needling biopsy 又称穿刺活检 puncture biopsy）其优点是：方法简便，可在门诊用局部麻醉下进行，穿刺对组织的损伤小，出血少，因而较为安全、感染机会少，也不影响早期化疗或放疗，常由一个人操作也可进行，如有必要也可多次穿刺；缺点是取材量较少，经验不足或取材部位不当，未刺入瘤区取得有代表性的瘤组织，则难于得出准确的结论，甚至作出错误的结论。据国内报道，针刺活检成功率为 77.5%～97.0%（平均 80%）。

【适应证】

（1）凡临床及 X 线检查未能确诊的骨或软组织肿瘤、瘤样病变，特别是难以排除是否恶性肿瘤时，切忌等待观察、应及时进行活检，明确诊断。

（2）对虽已有临床与 X 线检查结果，但诊断意见并不一致，治疗上难以决定采取局部切除或广泛切除，甚至截肢的方式；这类病例也需活检证实肿瘤的组织细胞类型、分化程度等，以提供选择手术方式的依据。

（3）因恶性肿瘤拟决定施行截肢的病人，术前虽已具有较完整的临床检查资料及 X 线片等，仍需具有病理检查证实无误，活检的病理检查报告常常是更为有力的法律依据，对截肢病人要力求诊断治疗完全正确。

（4）某些部位较深而解剖结构复杂，如颈、胸、腰椎手术活检困难较大，可先采用针刺活检明确诊断。

（5）侵袭入骨髓的肿瘤，如淋巴瘤、多发性骨髓瘤等，施行骨髓穿刺进行诊断特别有价值；对骨髓瘤或多发性骨髓瘤的诊断，以作髂骨的穿刺比胸骨穿刺价值更大，阳性率更

高。

【禁忌证】

（1）严重心、肺、肝、肾及其它脏器功能障碍者，应慎重施行。

（2）较严重的高血压、糖尿病、肺心病、肺气肿或同时有全身感染、高热以及局部皮肤病者。

【术前准备】

（1）基本与16.1.1“手术活检”相同，施行穿刺的医生必须充分了解病史，熟悉肿瘤部位的X线片影象，能分析肿瘤实质和病理有代表性的部位。熟悉穿刺部位的解剖结构和重要血管、神经的经路。要善于寻找穿刺的进针点，通过最直接而损伤小的途径达到肿瘤，所以，最好能在X线透视下或电视透视影像机的引导下进针取材。

（2）充分准备穿刺活检的特制穿刺针及其消毒单和器械（盛标本的杯或瓶、固定保存液）等。

（3）穿刺前作好病人的思想工作，解除顾虑，消除紧张情绪，争取病人的配合。

（4）选择适合的骨与软组织肿瘤活检穿刺针：①普通粗穿刺针：直径1.5～2mm，长11～12cm（或用粗的硬膜外麻醉穿刺针改制）。外套管前端平齐呈锯齿状，以便转旋切割组织，内套针芯前端稍长而尖锐，增强刺入组织的穿透力；拔出针芯后，外套管的后端接上30～50ml的注射器，可抽吸前端切割下的组织块；②分叶式（silverman）穿刺针，比普通穿刺针略粗，外径为2～2.5mm，长11～12cm。由外套管、实心针芯、分叶针芯三个部件组成，使用方法与普通活检针基本相同，但分叶针芯可夹割病理组织（图16-1-1）。③CCASCS系统活检器械，由华锦明等设计（1991）该系统与普通穿刺针外形相似，有内、中、外三层套管分层套入，套管前端均有锯齿及侧孔，可完成芯取（core）、钳取（clamp），抽吸（aspiration）、勺取（spoon）、切割（cutting），旋转刮削（Rotation scraper）等6种取材操作。使用方法与前两种穿刺针相似。

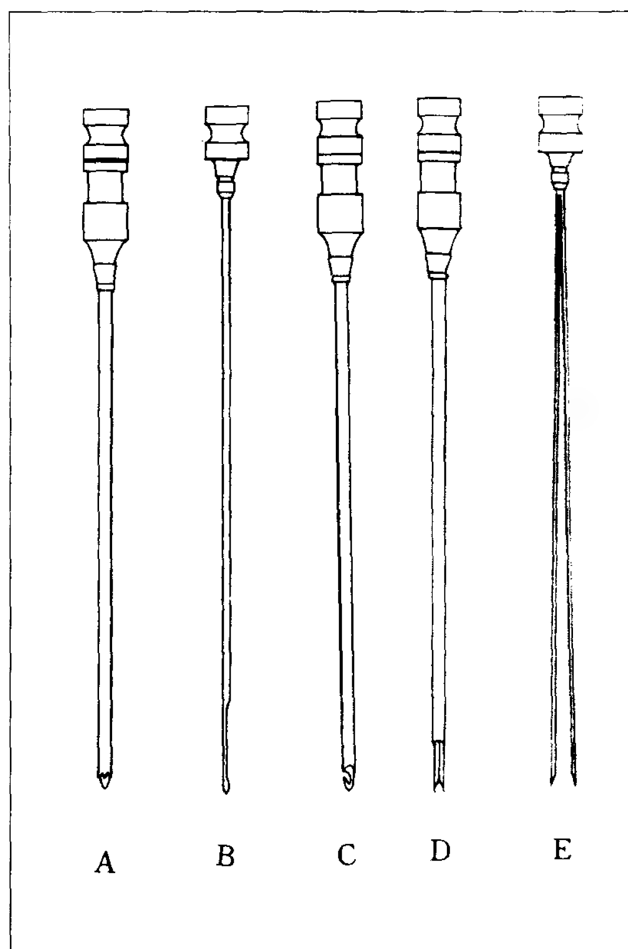


图16-1-1 各种穿刺活检针

A—实心穿刺套管与针芯；B—实心穿刺针针芯；C—有倒刺缺口的穿刺针套管与针芯；D—分叶穿刺针套管与针芯；E—分叶穿刺针针芯

【麻醉与体位】

局部麻醉，如穿刺部位较深，例如，胸椎或腰椎的穿刺，局麻效果可能不够完全，可于穿刺前酌情增加基础麻醉。一般取卧位；胸或腰骶椎穿刺活检，则取俯卧位最好。

【手术步骤】

（1）选好进针点和作好局部麻醉、分层浸润注射1%的普鲁卡因。进针点应选择在比较能直接进入肿瘤的捷径部位，要掌握好进针方向和深度，尽量避开大血管和主要神经和器官，不要造成误伤。

（2）进针方法：一般是从皮肤完好方向垂直进针方式（带斜面针芯者），如皮肤较厚而坚韧的部位进针时，可先用小尖刀刺破皮肤，

比较容易刺入进针。如估计穿刺部有较坚硬的骨质(脊椎、锁骨,髂骨),则宜斜向刺入并旋钻针头,才较易穿破骨皮质而进入骨髓腔,在刺入进针过程中要随时注意有无大血管损伤,特别是进行深部的穿刺,采取逐步深入和取出针芯抽吸,如有出血情况应立即停止观察,或改变穿刺方向。在针尖触及到较大神经时,病人立即有触电似强烈而不自主的反射动作出现。这种现象在脊柱穿刺时较常见,如针头误入较大血管,只要拔出及时,血管壁自行收缩而闭合针眼止血。

(3)肿瘤组织采取:在刺入肿瘤中约 1cm 深处,即可拔出针芯,接上 20～50ml 的注射器,用力抽吸,或用分叶式针芯,或用 CCASCS 系统的副体均可根据需要取材。抽吸式取材时是持续用较大抽吸的负压将瘤组织吸住,所以要在退针时保持这种负压吸力,直至退出肿瘤为止。肿瘤的周围部分是其生长发展最活跃的区域,因而该处的组织细胞最有病理的代表性。

(4)取出组织的观察:抽吸出的组织要立即用针芯推出来,用肉眼观察是否确系肿瘤组织,如不可靠,可适当调整穿刺方向与深度重新穿刺。但不应穿刺次数太多,过多的组织损伤,就有可能增加肿瘤播散的机会。抽吸取得的标本要十分注意保存,切勿丢失。

脊椎的穿刺,定位较困难,最好在电视影象增强机的监视下进行。

(5)颈 1 椎至颈 3 椎的穿刺:要求麻醉完善,有时可在行鼻腔插管全身麻醉下施行,一般采取从椎体前方入路穿刺较为捷径。病人取张口位,将悬雍垂和气管插管推向一侧,即可充分显露咽后壁。口腔内可用 0.1%度米芬涂擦后,在咽后壁的进针点再用 75%酒精涂擦灭菌,即可选择适合位置进针。最好是用荧光屏透视行椎体平面定位。如肿瘤已突破椎体,在咽后壁可见到凸起,则比较容易确定所需的进针椎体平面。可选用长粗穿刺针,一般刺入 1～2cm 深,大多可进入该椎体,有一定抵抗的针感,即可拔出穿刺针芯,接上大注射器抽吸肿瘤组织。

(6)颈$_4$～胸$_1$ 椎的穿刺:此段颈椎前面血管、神经、气管较为集中,故采取侧方入路穿刺较为安全(图 1)。病人取仰卧位,头向对侧偏转,在齐穿刺椎体平面的胸锁乳突肌后缘处进针(套入针芯),从皮肤刺入后,针尖指向该椎体,每推进 0.5cm,拔出针芯抽吸一次,查是否误入血管,如无回血则继续向前。横向穿入约 3.5cm 深即可到达所需椎体。如误刺入血管抽出回血时,应立即退针,重新调整进针方向,必要时可在手术台边照 X 线片以确定针刺方向。针尖抵达瘤椎椎体皮质时,可有针抵抗感,此时再向前推进 2～5mm,即能进入瘤体,然后拔出针芯,接上大注射器用力抽吸,即可满意得到肿瘤组织。

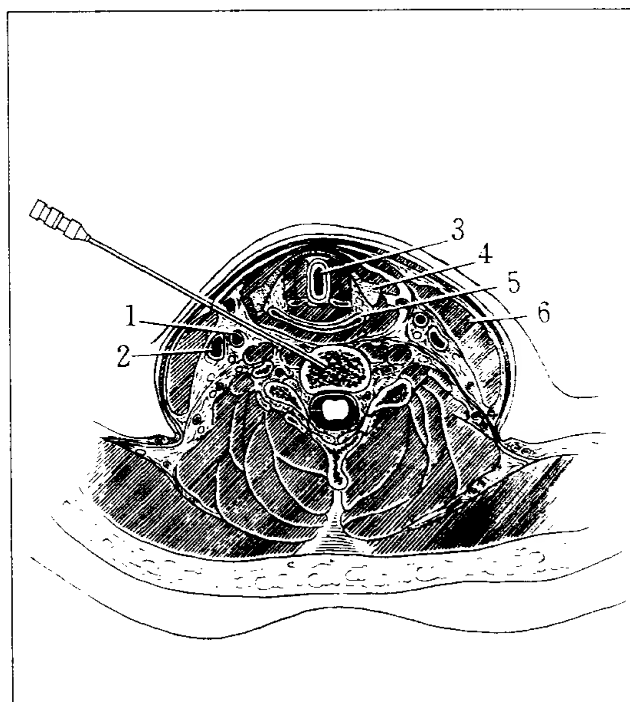


图 1

1—颈总动脉;2—颈内静脉;3—声门裂;
4—甲状软骨;5—咽;6—胸锁乳突肌

(7)胸$_2$～胸$_9$ 椎的穿刺:最好采用 ottolenghi 设计的椎体穿刺针定位器(图 2)。Ottolenghi 定位器的优点是进针角度已计算准确。通常进针点选在背部后棘突中线旁 4～6cm(按体型高矮、胖瘦、性别而定),一般

上腰椎 4～5cm，下腰椎约 5cm 处，该定位器已固定进针方向与背部皮肤之间的夹角为35°。如穿刺针扎在横突或肋骨时，则进针方向可稍加调整。每推进 2～3mm 应抽吸一次，如抽出多量新鲜血液，必须退针 1～2cm，重新调整进针方向。通常从皮肤刺入点达到椎体的深度为 6cm 或稍多，如透视下见到穿刺针扎在椎弓根处，只需再稍向前推进一点即能达到椎体侧方。必要时在手术台边照 X 线片证实，如位置准确无误，针头即可刺入椎体，拔出针芯后，接注射器，按所需可抽吸数个标本。

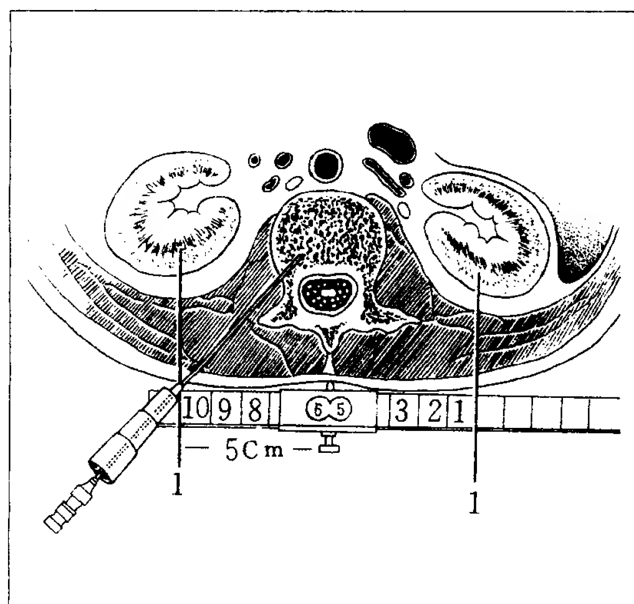


图 2

(8)胸$_{12}$～腰$_5$ 椎的穿刺：最常应用。穿刺的方法基本上与胸段椎体穿刺相同，但进针点距后棘突中线应稍多于 5cm，针刺方向与背部水平线呈 125°，如角度过大，则有误刺入硬脊膜腔的可能，如小于 125°刺向椎体前方即可误入主动脉或下腔静脉等大血管，故穿刺应谨慎。腰椎穿刺的深度一般约 6～7cm 可达椎体，必要时可照片验证。

【术后处理】

针刺活检对病人造成的损伤较轻，发生合并症者极少，术后处理也无特殊。但经验不足者仍应十分重视，特别是脊椎的针刺活检。

16.2 骨肿瘤的外科治疗

Surgical Treatment of Bone Tumor

当前，骨肿瘤外科治疗的方针是“保存生命，切除肿瘤，保存肢体，重建功能，争取部分或完全恢复劳动和工作能力”。外科治疗依然是骨肿瘤综合治疗中的主要措施，为实现以上方针，首先要正确认识肿瘤的性质，根据肿瘤分级选择最恰当的手术(切除)方式。

(1)G 级：以活检所取标本病理学检查，按肿瘤细胞分化程度、核的分叶形态等分为三级。

①G_0 级：代表良性瘤，组织学检查所见细胞分化程度高，细胞数量与基质量之比呈低比值到中比值。放射学检查影象瘤体边缘清楚，无包膜(壳)的穿破，手术中发现肿瘤的包膜完整，无卫星肿瘤灶(跳跃瘤灶)发现。

②G_1 级：代表低度恶性肿瘤，在组织学和 X 线分级上均属非活动性及非侵袭性征象，临床上观察肿瘤生长缓慢，但在肿瘤周围的反应区内已有小的囊外卫星瘤灶，偶尔(约 10%)也可有远处小的转移。

③G_2 级：代表高度恶性肿瘤，组织学检查常能发现多数瘤细胞核的分裂及低分化，因而基质甚少而不成熟，呈高恶性细胞相，即退变、多形性而且浓染。在放射学上的表现为明显的侵袭相。血管造影显示新生血管供给丰富包绕瘤 体。临床观察肿瘤生长迅速，有卫星和跳跃病灶，且常有远处部位的转移(约 40%～50%)，特别是肺部转移率高。

(2)T 级：人体各部分对肿瘤的扩散有其天然屏障(解剖结构)，例如骨的皮质、关节的软骨、关节囊、肌肉的筋膜、胶体的皮肤等，构成各部位的解剖间室(Compartment)。因此，按肿瘤向周围浸润的解剖范围又可分为 T_0 和 T_1 级。

①T_0：表示肿瘤局限于骨内，尚未扩展到该部位的间室以外。

②T_1：表示肿瘤已扩展至骨外，原瘤或卫星病灶已进入反应区内，但病变区与反应区两者尚在同一个解剖间室之内，如反应区已经扩展至间室的屏障以外（包括筋膜的表面或突出筋膜腔外），或肿瘤病变的反应已侵及该间隙内的大神经或血管束，均属间室外病变。

（3）M级：内瘤无论发生区域性或远部器官的转移，都标志着预后不良。根据肿瘤有无转移，又可分为M_0和M_1级。M_0代表无区域性或远距离的转移；M_1代表已有区域性或远部的转移。

16.2.1 骨肿瘤刮除术

Curettage of Bone Tumor

【适应证】

（1）局限于骨内的良性肿瘤或瘤样病变，如骨囊肿、动脉瘤样骨囊肿等。

（2）四肢长骨邻近大关节骨端的Ⅰ、Ⅱ级骨巨细胞瘤；或X线片显示溶骨性破坏虽较广，但仍有完整的骨包壳；或虽在X线片上显示有骨膜的反应和骨皮质突破，甚至已发生病理骨折等恶变征象，但活检病理报告仍属Ⅰ～Ⅱ级肿瘤；

（3）原为骨巨细胞瘤经第1次刮除术治疗后，局部又复发，而病理活检报告仍属Ⅰ～Ⅱ级无恶变者；此外，内生软骨瘤，软骨粘液样纤维瘤，某些骨纤维异样增殖症等。

【禁忌证】

（1）骨巨细胞瘤X线片显示已有广泛骨皮质的破坏，骨包壳已不完整，肿瘤已穿入于邻近软组织中者；

（2）活检报告已证实为恶性肿瘤，X线片影象显示骨皮质已被穿破，并侵犯邻近软组织者。

【术前准备】

（1）复习X线片，以作重要参考，重点在有无恶变迹象；

（2）查对手术或穿刺活检的病理报告，病变是否良性，或骨巨细胞瘤为Ⅰ～Ⅱ级无误；

（3）准备必要的手术器械；如各型骨锉、刮匙、以及烧灼剂等，还有填充骨腔的异体骨或骨水泥等。

【麻醉与体位】

以手术部位而定。一般病变在上肢时以臂丛阻滞麻醉为佳，下肢病变宜采用脊髓硬膜外阻滞麻醉，少数可加强化药物或全身麻醉。体位根据手术部位，多用仰卧或侧卧位。

【手术步骤】

（1）切口：多选该部手术常规直切口或典型入路切口，如肩肱部的koker切口，上臂的前外侧切口，前臂的脊侧或尺、桡侧切口；髋及大腿的前外侧切口，胫骨的前内侧或前外侧切口等。

（2）从肌间之间分开直达显露病骨段，注意保护邻近的重要神经、血管等组织。纵向切开病变部的骨膜，用骨膜剥离器从骨膜下推开，清楚显露病段骨皮质。

（3）根据病骨段的范围，用钻孔法或锉除法开窗，注意勿用暴力敲打，以免造成骨折。骨开窗的范围应适应病变的范围，通常不宜太小，宽2～3cm，暴露病变的全长，才能充分显露瘤腔，开窗也不宜过大，造成过多骨缺损而发生病理性骨折。在骨开窗之前应先用干纱布将周围组织保护好，避免受到刮出组织或瘤细胞的污染（图1）。

（4）开窗后，如系骨囊肿，多半有黄褐色或黄绿色的粘稠液溢出，应立即用吸引器吸净。如为动脉瘤样骨囊肿，内含物为全血及血管化的松软组织；嗜依红肉芽肿则为米白色的纤维结缔肉芽样的组织。搔刮骨囊腔内容物时，一般先用大刮匙大量刮除内容物后，再用小刮匙刮残余囊壁组织，特别是有的骨嵴

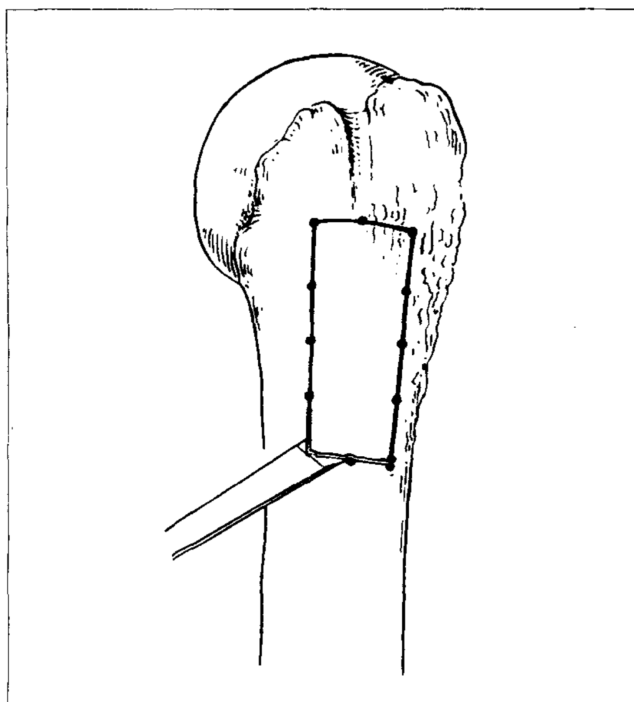


图 1

的沟缝中易被忽略和残留组织。囊腔两端刮除的是：近关节端刮至正常海绵质松骨，骨干端刮至正常的骨髓组织。骨周围或骨腔内的反应性骨增生与腔内的骨嵴，虽不是病变或瘤组织本身，但如有可疑也可用骨锉凿除。

（5）骨囊肿腔经刮除至外观确实已干净后，可用生理盐水反复冲洗、吸尽、然后用无菌纱布暂时塞囊腔压迫止血（图 2）。

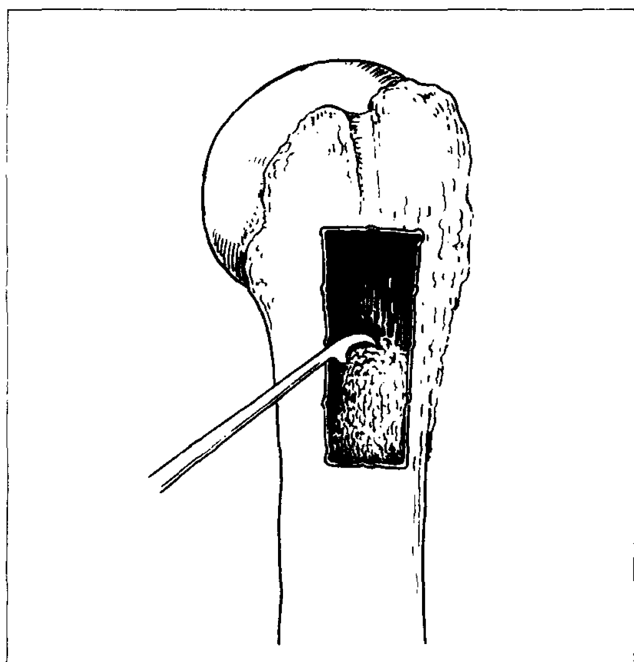


图 2

（6）刮除术中囊壁处理是否彻底与肿瘤是否复发关系极大，以往单纯刮除术复发率可高达 50%～90%，故囊壁的灭活是刮除术必不可少的步骤，常用的方法有：①石炭酸（3%～5%）涂擦烧灼囊壁约 1min。用 75%酒精稀释再涂擦 1～2 遍，然后用生理盐水反复冲洗 干净。②0.1%硫柳汞或 10%甲醛涂擦囊壁灭活 1～3 次，然后用 75%酒精擦净，生理盐水冲洗。③液氮冷冻，使瘤腔内温度降至－20～140℃灭活瘤壁。④50%氯化锌烧灼囊壁灭活。

（7）瘤腔灭活和冲洗后，腔内骨缺损可植自体骨，异体骨（包括异体脱钙骨 DBM 及 BMG），或填塞骨水泥等，填入时可加入适量抗菌素，囊腔均应填满，原开窗所取的骨盖也不必盖回，令其开放有利于骨外软组织或骨膜的新生血管长入，有利于成骨（图 3、图 4）。

（8）缝合伤口时内层应严密，以防止骨腔内渗血和抗菌素的流失，在骨外软组织中或皮下可酌情放橡皮条引流。

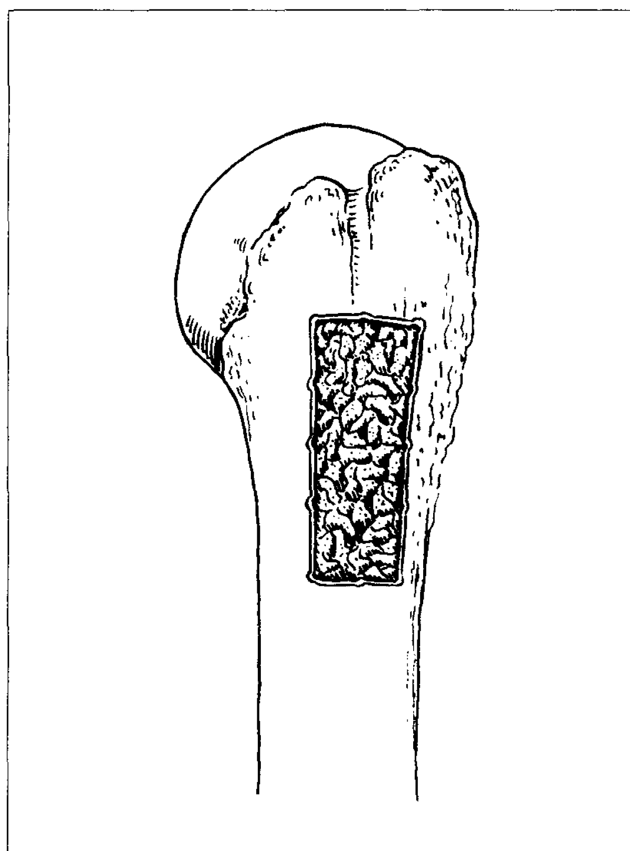


图 3

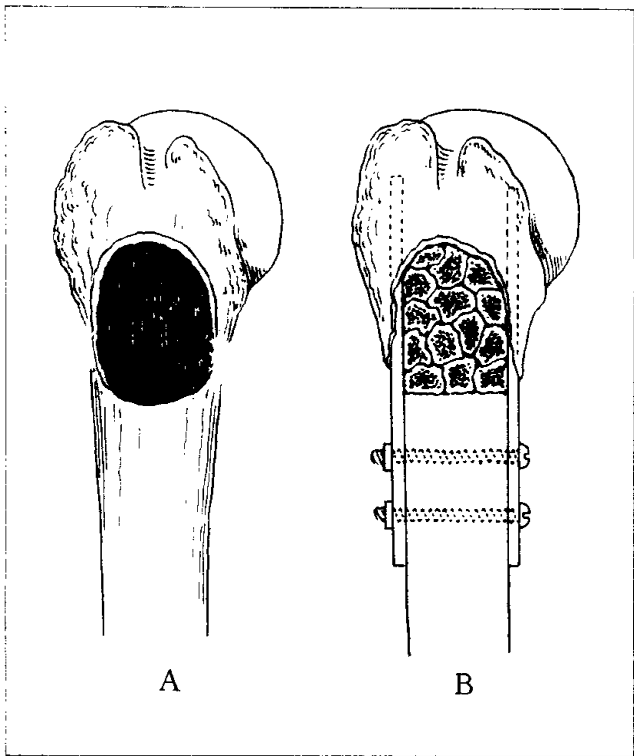


图 4
A－骨质广泛破坏刮除术后有骨折的危险；
B－用自体或异体皮质骨加松质骨植骨

【术中注意要点】

(1)手术在止血带控制下施行，要严格掌握缚扎部位、压力、时间、防止止血带合并伤。

(2)囊腔的开窗要够宽够长，刮除灭活一定要做得彻底。

(3)采用冷冻或化学药物烧灼瘤壁灭活时，要保护好周围软组织，防止组织冰冻或烧灼坏死。

(4)骨腔内如骨质缺损较多时应争取植自体骨或异体骨，有利于骨质的重建和功能的恢复。

【术后处理】

(1)如瘤腔病变骨质术后缺损较多并进行了植骨，术后肢体应予石膏固定1～2月，待照片证实骨质已有较好修复，无病理性骨折危险，方可停止固定。下肢能否负重必须参考复查时X线片情况决定。

(2)术后应酌情使用抗生素，一般1～2周至伤口愈合良好拆线；密切观察体温，血象和切口愈合情况，引流条一般24～48h后拔除，如发现伤口中有积血应尽早用注射器抽尽，防止伤口感染。

(3)如复查期中X线片显示骨缺损处经过植骨或未经植骨已有一定骨质恢复，应于拆除石膏后即进行肢体和关节的康复性功能锻炼，争取更好的恢复劳动能力。

【主要并发症】

肿瘤施行刮除术后的合并症在术后早期主要是伤口感染。后期的合并症有病理性骨折，关节僵硬，肢体功能丧失等。巨细胞瘤与囊肿刮除后常有较高的复发率。

16.2.2 骨肿瘤切除术

Excision of Bone Tumor

骨肿瘤切除应首先明确手术的界线和切除的范围，这在切除恶性骨肿瘤时尤其重要。Enneking所提出的外科分期系统就是根据肿瘤在发展的不同阶段中，其组织学改变，X线显示的形象和临床表现，并结合人体天然的解剖屏障关系来考虑而确定手术的边界，这是完全符合人体生理学原则的。切除肿瘤的界限(边缘)可分为四类(表16-2-1，图16-2-1)。

表 16-2-1 肿瘤切除界线分类

手术种类	手术边界	组织学检查所见
囊内手术	在肿瘤内手术	边缘尚有肿瘤组织存在
边缘切除	在反应区内手术	反应区的组织内可能有卫星肿瘤组织存在
广泛切除	在反应区外的正常组织内手术(囊外手术)	在正常组织中，有可能存在"跳跃"瘤灶
根治性切除	在间室外的正常组织内的手术	正常组织

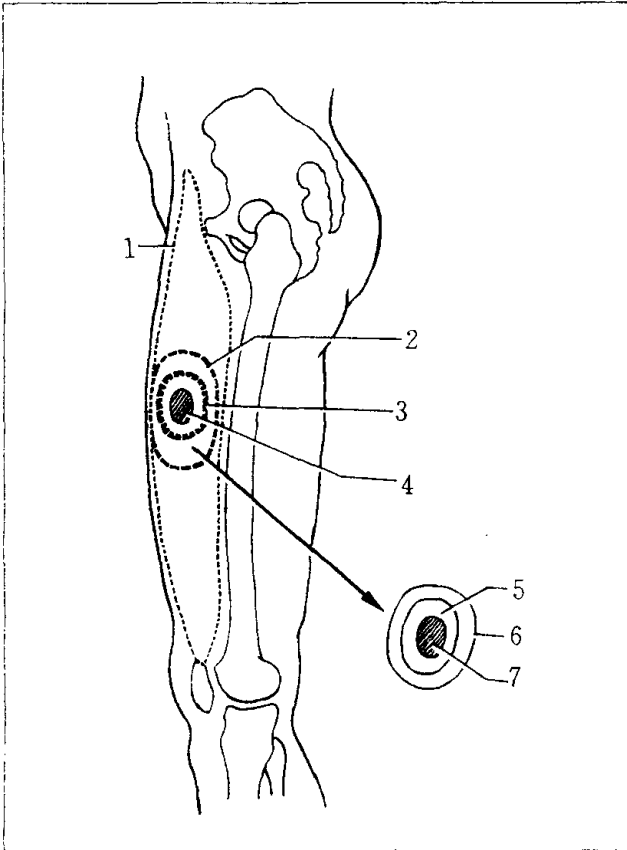


图 16-2-1 肿瘤切除界线

1—根治性局部切除；2—广泛性局部切除；
3—边缘切除；4—搔刮(囊内切除)；
5—假被膜；6—反应层；7—肿瘤

表 16-3-1 所述四种手术的每一种都存在着局部切除与根治性切除两种方式，由此即形成了 8 种术式(表 16-2-2，图 16-2-2)。

表 16-2-2 肿瘤切除术式

手术类别	保存肢体性手术	根治性切除(截肢)
囊内切除	囊内碎块性切除	截肢
边缘切除	边缘整块切除	边缘截肢
广泛切除	广泛整块切除	广泛性经骨的截肢
根治性切除	根治性局部切除	根治性关节解脱

总之，按以上原则，肿瘤切除术的范围应该是：

(1)良性肿瘤(benign tumor)

1 期(B_1)：是静止性肿瘤，其生物学行为

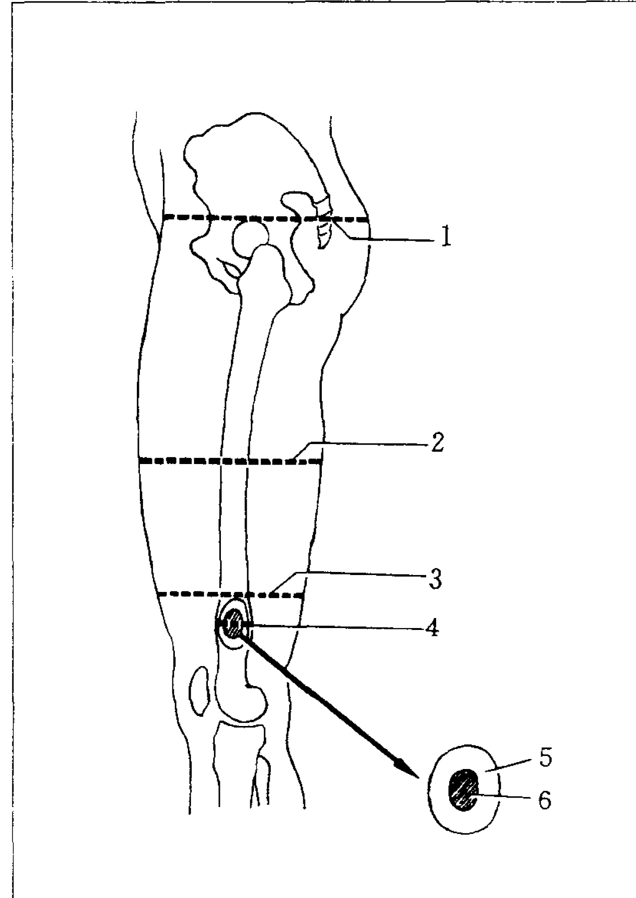


图 16-2-2 骨瘤切除术式

1—根治性截肢或关节解脱；2—广泛性截肢；
3—边缘性截肢；4—病变内截肢；
5—反应层；6—肿瘤

是静止的，经囊内切除后不再复发，通常术后无并发症和致残情况。这类病变如：肉芽肿，非骨化性纤维瘤，嗜伊红肉芽肿，单纯性(孤立性)骨囊肿，腱鞘巨细胞瘤。

2 期(B_2)：是活动性肿瘤，如仍采用囊内切除术则复发率高，但若施行边缘性切除术之后则不会复发，因其活动性病变只局限于囊内。经采用硫柳汞，氯化锌，骨水泥等灼烧或用低温(液氮)冰冻处理破坏灭活瘤壁后，可产生扩大手术边界的作用(可达数毫米深的坏死区)，从而可大为减少 II 期 B_2 良性肿瘤瘤术后的复发率。

3 期(B_3)：为进行性的良性肿瘤，具有向囊外扩张的特性，刮除术后常有很高的复发率。因此，这类肿瘤应按防治低度恶性肿瘤的原则来处理，换言之即是应在肿瘤反应区之

外(距肿瘤 5cm 以内)作广泛性的切除术。否则,应作边缘切除术(超过 5cm 是根治的边缘),并加上有效的辅助治疗(化疗、放疗)才有可望减少复发率。

(2)恶性肿瘤(malignant tumor)

IA 期:为低度恶性(G_1)级肿瘤,虽然是局部侵袭性肿瘤,但具有潜在产生囊外卫星肿瘤的特性,无论采用囊内还是边缘性切除术,它的复发率都很高。不过,它仍属间室内的病变,采用广泛切除术即可降低其危险性。只是此期肿瘤的病人往往不愿接受边缘截肢术,所以外科医生只好免强采用保存肢体性的切除术,术后加以辅助化疗或放疗争取更好的效果。例如,生长在股骨下端的高分化骨纤维肉瘤,瘤体局限于骨内者,应从股骨干肿瘤反应层之上 5～8cm 的平面切除,才能达到广泛(边缘性)切除的目的,才可能既保存了肢体又重建肢体的功能。当然,在实际上临床所见多数病例已发展较晚成为间室外肿瘤,则不能如此做了。

IB 期:为间室外的 G_1 级肿瘤,假如也采用广泛性切除以保存肢体,但结果多半仍不如 IA 期肿瘤那样好。这种已发展至间室外的肿瘤,一般都与切除不彻底而术后复发的肿瘤相似,应选择截肢手术为宜。

IIA 期:为高恶性肿瘤,具有高度的侵犯性与破坏性,跳跃 病灶的发生率很高。无论采取根治性切除还是根治性截肢,甚至再联合使用有力的辅助化疗或放疗之后才行广泛切除术,也常难以控制它的发展和转移。虽然,大多数各种软组织肉瘤采用放射疗法有一定疗效,化疗对某些骨肉瘤和恶性纤维组织细胞瘤等有疗效,但对软骨肉瘤和纤维肉瘤的治疗效果并不大。所以,最终评价广泛切除加上辅助治疗的疗效就可证明,还是不如截肢的效果好,这是非常明显的。

IIB 期:此期肿瘤是高恶性已有跳跃病灶,应选择根治性超关节截肢或关节解脱,大家知道 IB 期肉瘤即使作了广泛性切除加辅助治疗之后的复发率仍高达 40%～60%。实际上加上的辅助治疗只比单行广泛切除术的复发率稍有降低。

III 期:是恶性肿瘤病程的晚期,标志是已有肺或其它部位的转移,50%发生在 1 年之内,80%发生在 2 年之内。扩散的方式和程度因不同肿瘤而异,可通过局部的浸润扩散,也可经淋巴或血循系统扩散。癌是通过淋巴系统播散,但没有区域性淋巴结转移并不能否定远处转移的存在,因肿瘤细胞可通过淋巴液到胸导管而进入全身性的血循 系统成为血循播散,多见于癌肿的晚期病例。肉瘤是血循播散,一般取决于受肿瘤侵犯部位或静脉流向,故肺内的转移率高;由于脊椎旁静脉系统(Batson's plexus)的解剖特点利于盆腔恶性肿瘤向脊柱播散,故男性的前列腺癌腰椎转移率较多。在治疗上,这类病人一般都需将原发灶和转移灶再次进行手术切除,术前一定要积极地先行化疗 1～3 个疗程,然后对原发瘤灶施行确定性手术治疗,将切除的肿瘤进行病理检查,以确定该瘤对化疗药物的反应,以此作为药物筛选的依据。并积极开胸,采取确定性的根治肺转移瘤切除术,术后进行多疗程的化疗。

16.2.3 骨肿瘤骨切除术

Excision of Tumor Bone

骨肿瘤切除是指将骨的病损或瘤性异常增生部分用手术的方法予以切除,它和肿瘤切除含义并不一样。单纯肿瘤骨切除,不涉及周围软组织需要切除的问题,所以肿瘤骨切除大多为良性骨肿瘤 I 期(B_1)和(B_2),在瘤骨范围之外的正常骨组织间的切除。

临床上最多见的骨肿瘤切除为骨软骨瘤,几乎占全部良性骨肿瘤的 1/3,其次为良

性骨巨细胞瘤、骨样骨瘤、骨瘤等。

手术时应根据瘤体的位置和大小来选择切口，大多应顺着肢体长轴方向，从肌腱或筋膜间隔分离进入。如X光照片显示肿瘤骨及其基底部较大，则切口应相应延长。良性肿瘤均有一层较疏松的外膜，很少于周围组织粘连。容易剥离。在肱骨上端近腋窝处和膝关节-腘窝部，应注意邻近的大血管和神经。充分显露瘤骨四周及基部，用骨锉从基部切除时，应注意锉除线该在瘤骨基部以外的正常骨质一侧。如恰在瘤骨基部切除或基部切除不彻底，瘤骨也有缓慢再生的可能。如瘤骨基底宽大为了切除更加彻底而造成骨质的缺损，有发生骨折或关节垮塌的危险期，应予植骨修复(图 16-2-3,图 16-2-4)。

术后应予以石膏固定肢体至骨愈合，一般大约 2～3 个月。如无须植骨，则切口愈合及拆线后就应加强肢体的功能锻炼。通常术后合并症少，功能恢复良好，复发率低。

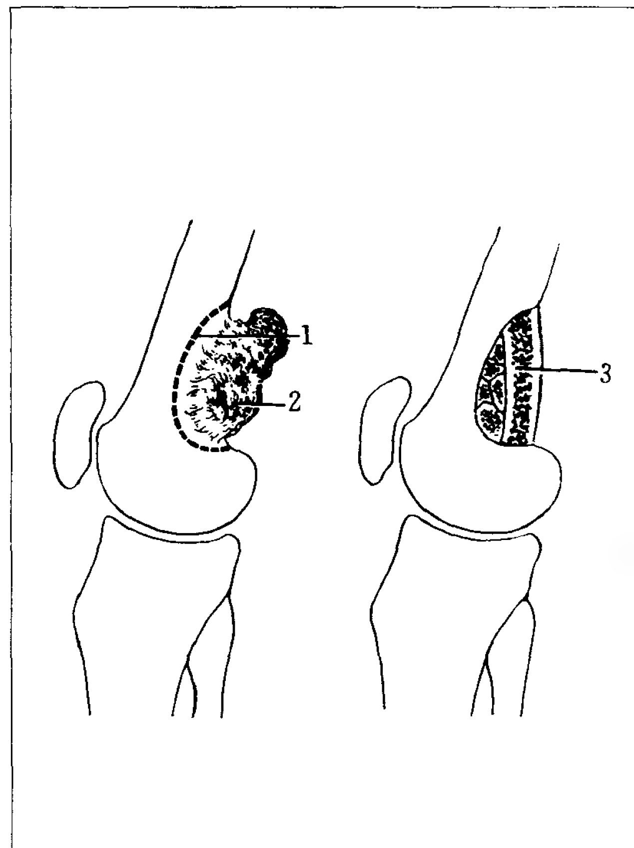


图 16-2-4 骨肿瘤切除与植骨修复

1—肿瘤切除线；2—肿瘤；3—植骨片

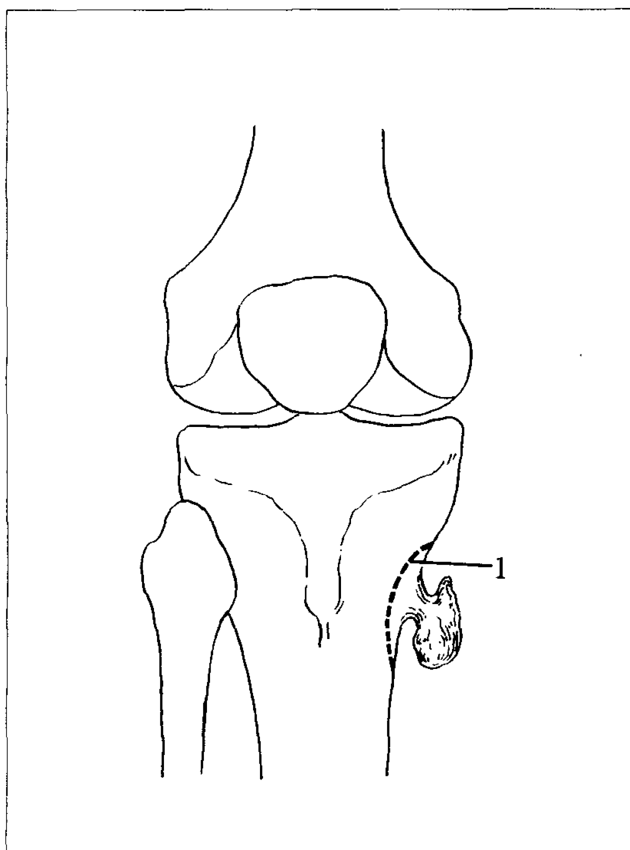


图 16-2-3 外生性骨软骨瘤切除术

1—肿瘤切除线

16.2.4 骨肿瘤截肢术

Amputation for Bone Tumor

截肢是一种古老的传统手术，四肢和骨盆的某些恶性肿瘤，以往几乎常规的采用截肢治疗。近 20 年来，由于术前，术后开展以化疗为主要内容的辅助疗法，使治疗恶性骨肿瘤的术后效果不断改善；3 年、5 年以上存活率显著提高。因此，已有一些骨科医生对待截肢比以往更加慎重而趋向化疗和保存肢体。目前，某些骨肿瘤治疗中心，只约有 15%～25%的恶性骨肿瘤病人因治疗失败或治疗过晚，才不得已而施行截肢。而其他部分病人采用瘤段切除，假体置换日益增加。虽然如此，在我国仍有不少边远地区和基层医院的外科

医生多因病人就诊过晚、经济困难、缺乏治疗肿瘤的经验和条件，尚未开展化疗与放疗等，所以，仍继续以截肢为治疗恶性肿瘤的主要措施。

【适应证】

（1）四肢的良性肿瘤局部切除后多次反复者。

（2）临床表现，组织活检或X线检查有恶度倾者

（3）肿瘤已使肢体完全丧失功能者。

（4）一般尚无远处转移的四肢恶性肿瘤，限于条件，不能采用保存肢体的治疗方案者。

（5）四肢恶性肿瘤严重肿大，膨胀、产生剧烈的胀痛，或肢体血管受压严重水肿，皮肤有破溃的危险，或并发病理性骨折，甚至已发生肺部转移。病人难以忍受极大痛苦和长期体力消耗者。

（6）骨巨细胞瘤如已引起肢体功能严重丧失，或经关节切除之后，无法施行功能重建术者。

【禁忌证】

（1）高位截肢时，患病时间长，体质差，严重贫血，虚弱或恶病质者，以及凝血机理紊乱，心肺肝肾功能不佳者均为禁忌。

（2）伴有较重的毒性症状（高烧，精神萎钝）者。

【术前准备】

（1）做好病人及其亲属的思想工作，因肿瘤病人（特别是恶性肿瘤病人晚期，痛苦较大而经济困难者）面临截肢，思想压力和波动很大，医护人员要给安慰，鼓励和解说工作，使病人能解除顾虑，正确理解和安心接受截肢，积极配合手术，防止发生意外。

（2）检查血象、出凝血时间、心肺肝肾功能等。根据截肢平面准备必要的输血，输液量和术前术中用药，挑选合适的手术器械灭菌备用。

（3）要求有关人员参加术前讨论，细致研究讨论病人具体情况，诊断和手术适应证，决定和设计截肢方案，根据肿瘤种类，部位，大小，决定手术步骤和截肢平面。

【麻醉与体位】

麻醉的选择应依病人的体质和截肢部位和平面来定。如截肢平面较低，在上肢多采用臂丛麻醉，在下肢则常用硬膜外麻醉；如截肢平面较高（肩胛带解脱，肩关节解脱，髋关节解脱，大腿上1/3截肢），上述阻滞麻醉不够完善而需采用全身性麻醉。手术时病人的体位应视截肢部位而定，常用仰卧位或侧卧位，有时也采用斜卧位，个别情况如肩胛带解脱俯卧位。

病人麻醉完善后，调整好卧位，对较低平面的四肢截肢，可先在上臂中、上1/3，或大腿中1/3及以上，预先缚扎充气止血带备用；待皮肤消毒铺好无菌手术单巾之后，抬高肢体3～5min，使肢体远端的血液自然返回至至近端，然后才将充气止血带按规定充气（上肢一般不超过40kPa，下肢约70～80kPa）。四肢恶性肿瘤的截胶禁忌采用远端驱血带驱血，以致压迫肿瘤造成瘤细胞转移。有人还主张在切口的远侧再扎上一根橡皮管止血带，以防止肢体远端和瘤区的血液返流入手术区，减少术区渗血和瘤细胞回流的机会。但也有人认为此举并非必要。

【手术步骤】

（1）切口：首先要保证能彻底切除肿瘤，在此基础上保留覆盖的皮瓣，选留的皮瓣一定要完好，无充血怒张的静脉和水肿，离肿瘤最少8cm以上为宜。

（2）血管的处理：皮肤切开翻开后，最好是通过肌间隔先显露最主要的血管，先钳夹切断和结扎静脉，然后结扎动脉。这样可减少远端瘤区的血液返流以及瘤细胞流入沾污手术区。大的血管切断后的近段端应结扎和缝扎各一针，远端血管可结扎一次，其它较细小的血管也应一一止血结扎完善。

（3）神经干的处理：大的神经干和血管束有时与肿瘤居于同一间室内，虽不一定已受

到恶性肿瘤的侵犯，神经干的切断平面应高于截骨平面3～4cm，可用1%普鲁卡因封闭或用95%酒精注射切断端后，令其自然回缩至软组织中，使之以后如形成神经瘤也不致在切口的瘢痕组织中受压迫，安装假肢后引起疼痛。

(4)肌肉的处理：肌肉的处理很重要，正常的肌肉切断平面应低于骨截断平面2～3cm，如系与恶性肿瘤同一间室或肿瘤已穿破骨质进入间室的肌肉，外观虽未发现异常，也应警惕，最好向上游离至其起点处和肿瘤一起完整地切除，并注意有无卫星灶或跳跃性瘤灶的存在。如有冰冻活检的条件，对不同间室肌肉的断面都应选择性的进行冰冻活检，如有可疑应立即改变原手术方案为更高平面的截肢。在肌肉缝合时，应将相对抗肌及其肌膜缝合覆盖残骨端，使截肢断端呈圆锥状，如将全部肌肉缝合，将会使残端过于臃肿时，个别肌肉可让其自然回缩，但一定要注意勿使骨断端肌肉覆盖过少，否则术后将出现骨端与皮肤瘢痕性粘连，不仅容易磨破，而且遗留残端长期疼痛。

(5)锯骨平面与处理：对原发性骨肿瘤截肢的平面应参考X线所示肿瘤所侵犯区域最少5～8cm以上的正常骨质平面锯断，并将断面骨髓腔进行仔细观察有无异常，并取组织立即作冰冻切片检查有无瘤细胞浸润。骨膜切断的平面应与骨干的切断面齐平。如切除骨膜过多，将形成裸露骨的骨质萎缩。如发现骨膜明显增厚等异常是高度可疑现象，应切取送冰冻活检。在小腿截肢中，腓骨锯断的平面应高2～3cm，否则腓骨断端突出，将妨碍安装假肢，而且长期不舒适。

(6)移除肿瘤端肢体后，应将残端进一步结扎止血，然后放松止血带再结扎止血，并用生理盐水冲洗干净创面。如为边缘性截肢，有人用抗癌药物如0.1%环磷酰胺等冲洗。

(7)肌膜和深筋膜的缝合松紧要合度，皮下组织要基本对合好，皮肤切口应适当修整缝合，肿瘤肢体截肢均为一期缝合。

(8)皮下放橡皮条引流应视为截肢的常规，尤以创面大的高位截肢非常重要。

(9)伤口包扎敷料应稍厚，但不宜过紧，术后残端肿胀，皮肤易起水泡，如张力过大，会导致伤口的崩裂。

【术中注意要点】

(1)肢体截肢宜在止血带控制下进行。

(2)边缘性截肢或广泛截肢的切口皮瓣不一定要求作典型切口，但应计划好有足够的皮瓣覆盖残端创面。

(3)应先作主要血管的结扎，尽量避免远段肢体的积血回流沾污创面。

(4)肿瘤所在间室和侵犯间室肌肉应一并切除至肌肉的起点。

(5)锯断骨端髓腔内骨髓及骨膜，如有可疑应立即取组织作冰冻活检。骨膜不作剥离。

(6)截肢伤口均应放引流条和一期缝合，包扎不宜过紧。

【术后处理】

(1)抬高患肢，防止伤口感染与出血，如有发烧，伤口异常疼痛等应及时检查伤口；

(2)放置引流条，一般术后48～72h拔除；

(3)可酌情使用有效足量的抗菌素；

(4)如为低位截肢应注意伤肢关节功能位置，防止屈曲挛缩，必要时应用石膏夹板等固定，保持肢体于功能位。

【主要并发症】

早期合并症有出血、感染和休克等，应加强观察和护理，防止合并症的发生。晚期有残端神经瘤，幻肢痛、关节挛缩，慢性骨髓炎等，处理同其他截肢术。早期肿瘤截肢术后，一般局部复发率不高。

16.3 四肢骨肿瘤骨段切除及其重建术

segmental Resection and Reconstruction of Bone Tumors in Extremities

16.3.1 肩胛骨肿瘤切除术及其重建术

Excision of Scapular Bone Tumors and Its Reconstruction

肩胛骨有丰富的血循供给，主要来自肩胛上动脉，旋肩胛动脉和肩胛下动脉，并分枝至肩胛骨体和骨膜，尤其肩盂、肩胛颈、喙突、肩峰等部富有松质骨的血供最丰富，而且血管末稍相互吻合成血管网。所以，肩胛骨肿瘤切除术的止血必须十分彻底和仔细。

【适应症】

肩胛骨的某些低恶性的肿瘤。如"骨巨细胞瘤，低度恶性软骨肉瘤，骨纤维肉瘤、皮质旁骨肉瘤等。

【术前准备】

(1)复习病史、作好血、尿常规检查及心肺肝、肾功能的检测，力争取得活检病理组织的证实、复习X光照片；

(2)充分进行术前讨论，必要时邀请放射，病理、麻醉有关医生参加。确定诊断、手术方案等；

(3)根据手术范围(部分、次全、全切除)配好充足的血源与输血量；

(4)恶性骨肿瘤，特别是高恶性骨肿瘤的切除，术前宜先进行1～3个化疗疗程，然后才施行肩胛骨切除术。

【麻醉与体位】

小的良性肿瘤可采用局部浸润麻醉外，多用气管插管或静脉点滴全麻，效果较为完善满意。

俯卧位或半俯卧位，肩、胸部垫高约45°的俯卧位，有时也可90°侧卧位。

16.3.1.1 Ryerson手术

Ryerson's Operation

(1)皮肤切口从肩峰开始，顺肩胛冈向内至肩胛骨脊柱缘，再转向切至肩胛骨的内下角(图1)。

(2)切开皮下及深筋膜，将皮瓣向内、外侧拉开，显出肩胛骨后面附丽诸肌，从外上角的肩锁关节韧带起切断，接着将三角肌从肩胛冈的外和中1/3止点处切下，其次切断内上方的斜方肌、肩胛提肌及附丽于下角的菱形肌(图2)。

(3)从肩峰游离三角肌至锁骨外端，牵开切断的肌肉后即可看到止于喙突上的喙肱肌，二头肌长头及胸小肌的止点处均予以切断。

(4)自肩部从前至后作一马蹄状弧形切口，即可显露肱骨大结节内缘，将肩胛下肌腱止端，二头肌长头腱止端好予以切下，再从肩胛骨上将冈上肌、冈下肌、小圆肌于止点处切下，继续切断喙肱韧带及大部分关节囊，最后切断所有附丽于肩胛骨上的软组织，整个肩胛骨及肿瘤均被游离切下。

(5)如未计划行人工肩胛骨置换术，则可将肱骨与锁骨外端进行悬吊和固定。由于上肢已呈肩部半离断状态，此时手术的第2助手要特别注意扶托整个上肢。术者可将锁骨外端和肱骨大结节钻3.5cm的孔，并用1mm粗的不锈钢丝(双股)扭结起来，使锁骨与肱骨头靠拢而稳定。接着，将三角肌与斜方肌相

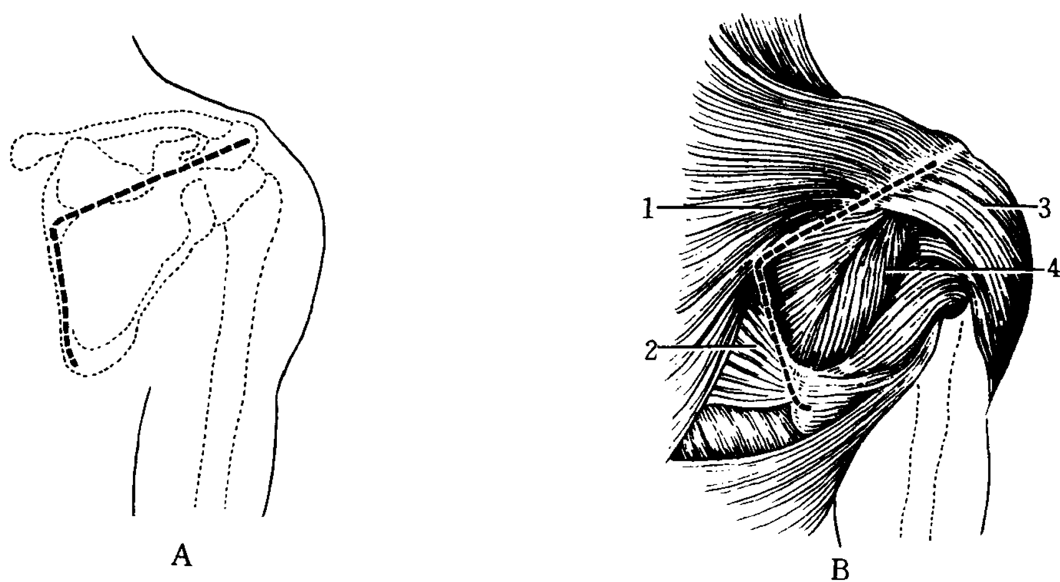


图 1
1—斜方肌；2—大菱形肌；3—三角肌；4—冈下肌

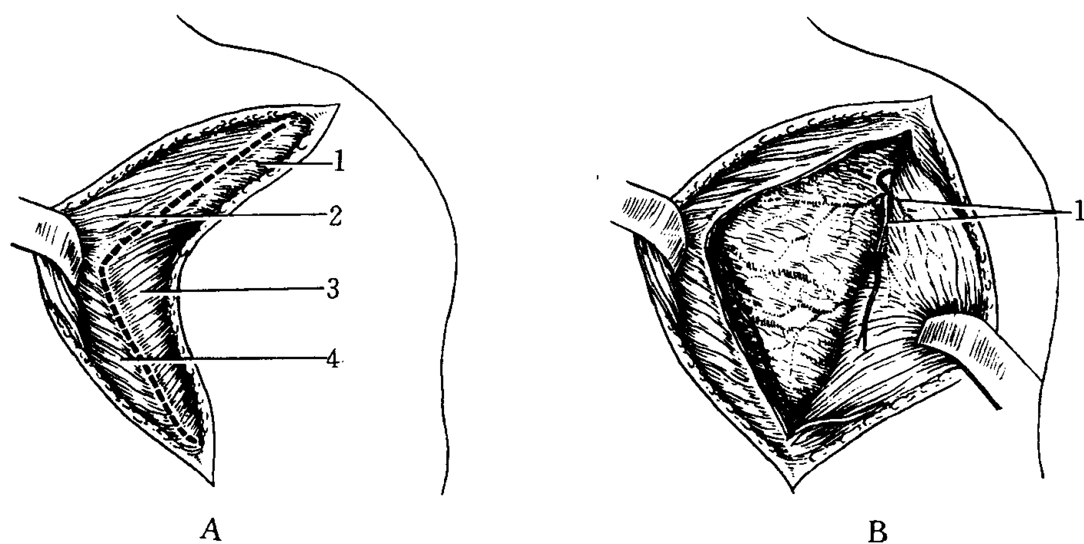


图 2
A.1—三角肌；2—斜 方肌；3—冈下肌；4—大菱形肌；
B.1—肩肌上神经和血管

对缝合，肱二头肌、肱三头肌等肩胛部的肌肉与相对方向的肌肉缝合。

(6)伤口放引流，分层缝合。

16.3.1.2 Das Gupta 手术

Das Gupla's Operation

【手术步骤】

(1)病人俯卧,上臂外展 90°,用无菌巾包好上肢,以方便术中活动。切口从肩峰切至肩胛骨的下角,如肿瘤较大可作梭形切口切去中间的皮层,两侧皮肤向内与外侧翻开(图 1)。

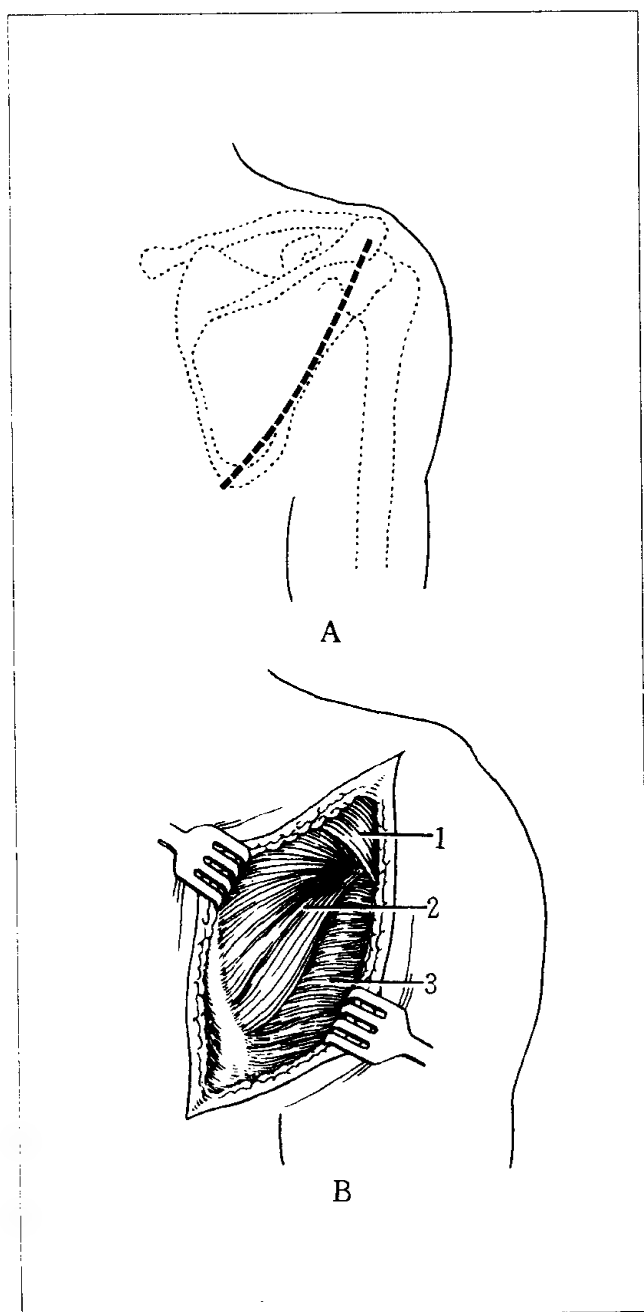


图 1

B. 1—三角肌;2—冈下肌;3—大圆肌

(2)自肩胛冈上切断斜方肌并牵向上内,即可显露冈上肌,切断三角肌在肩峰和肩胛冈上的附丽处,再从肩胛下角处切断背阔肌并向下牵开。此时助手可用巾钳夹住肩胛骨的下角,拉向下外方使肩胛骨脊柱缘的全部肌肉都绷紧,然后自肩胛处上切断。

(3)再将上臂内收使腋窝内容组织松弛,用拉钩将其向外侧拉开,即可将肩胛骨外侧缘附丽的大小圆肌和止于肩盂下的三角肌长头、冈上、冈下,前锯诸肌的止点处切断。这样,肩关节即已充分显露,可用骨锉或线锯经肩胛骨锯断(次全切除)。

(4)如系肩胛骨全切除,可顺肩胛颈向外分离至肩盂及喙突,切断止于其上的二头肌长头,胸小肌、喙肱肌,及肩胛骨上与内方的肌肉止点,则肩胛骨及其肿瘤即被全部切下。止血结扎后,将斜方肌对三角肌缝合,大小圆肌缝于胸壁上。

(5)伤口放引流条后分层缝合。

16.3.1.3 肩胛骨切除后的假体置换术

术前即应将设计好的肩胛骨假体,灭菌备用。假体上一般已在主要肌肉韧带附着处,预先钻好孔及假体上钻上许多孔呈筛状以利肌肉的附着。经前述 Ryerson 或 Das Gupta 术式已经切除肩胛骨及肿瘤后,即可内植肩胛骨假体。缝合时助手可先用钢丝将假体牵拉固定好位置,先把喙肱肌,肱二头肌短头及胸小肌缝于原位喙突上,肱二头肌长头腱缝于冈上肌腱或腱膜上,修复已切断的喙锁韧带,将肩峰与锁骨外端用钢丝捆绑在一起,把肩胛下肌和大小圆肌缝回原位。假体的肋面深部放负压引流管和接吸引器,伤口分层密缝。

16.3.1.4 Phelps术式可行肩胛体部分切除
Partial Resection of Scapula

(1)切口:顺肩胛冈自外向内切口至内缘,然后转向下切至肩胛骨下角,翻皮瓣及深筋膜。

(2)将斜方肌从肩胛骨附丽处切断并向内上方牵开。再依次切断菱形肌,冈下肌、肩胛下肌、背阔肌、前锯肌、大小圆肌于肩胛骨上的止点。

(3)游离肩胛骨体满意后,可掀起肩胛骨体,检查前面深部任何肿瘤的状况。如有发现,可用咬骨钳去除肩胛冈及其以下的全部骨质。

(4)最后关闭伤口时可将肩胛下肌与大小圆肌的外侧缘相缝,前锯肌与其内侧缝相缝,冈下肌与小圆肌相缝;最后将此数肌共同组成的联合肌与肩胛骨内上角附丽的斜方肌,菱形肌的腱相对缝合。

(5)放引流后、分层缝合伤口。其他处理与前两术式基本相同。

【术中注意要点】

(1)皮肤切口后于筋膜下剥离,止血结扎,肌肉解剖层次一定要清楚。

(2)处理结扎好几条主要供应动脉:①肩胛上动脉;②旋肩胛动脉;③肩胛下动脉。避免术中过多的出血。

(3)切除肩胛骨后,如需立即行肩胛骨假体植入,助手一定要充分固定好假体位置,避免假体晃动引起缝合困难。

(4)止于肩胛骨内缘的肌肉(肩胛骨切除后)应与止于外侧的肌肉相对缝合,保持一定的肌张力,从而保存上肢外展、前屈、后伸等功能。

(5)因手术野创面较大,肌肉丰富易渗血,术野应放引流。

【术后处理】

(1)上肢用胸肱绷带固定2～3d后,可改用颈臂三角巾悬吊至拆线。

(2)伤口引流48h后拔除。

(3)两周后可开始术侧作上臂及肩关节功能练习。

(4)术后可选用适当抗生素用至伤口拆线。

(5)高度恶性肿瘤切除后2～4周内应积极开展化疗。

16.3.2 锁骨肿瘤切除术
Excision of Clavicle Tumor

【适应证】

(1)锁骨的良性肿瘤或瘤样病变、骨囊肿、动脉瘤样骨囊肿、非特异性肉芽肿等,如因姑息性手术治疗失败而复发者。

(2)恶性肿瘤、转移性肿瘤者。

【禁忌症】

锁骨良性肿瘤与瘤样病变,通常可先采用较保守性的手术治疗,不需要一开始即采用根治性的全切除或部分切除。

【术前准备】

(1)熟悉病史和临床表现、活检病理材料、X线照片等,明确诊断。

(2)熟悉锁骨及其周围的解剖结构。

【麻醉与体位】

如病变范围不广,无浸润及炎症性粘连,均可选用局部麻醉。恶性肿瘤已有一定向周围的侵犯,估计切除范围较大,则应采用全麻。

仰卧位,病侧肩背用沙袋垫高20°～30°。

【手术步骤】

(1)切口。自锁骨内端胸锁关节处开始,沿锁骨向外端至肩锁关节止、长度视手术计划为全切除或部分切除而定。切开皮肤、皮下

组织直达锁骨骨膜后，用骨膜剥离器在骨膜下剥离推开（如系良性病变）并以纱布块保护锁骨下肌（后面为锁骨下动脉、静脉、切勿损伤）。

（2）如为锁骨部分性的切除，可用钢丝锯从锁骨后面绕过于所需部位锯断即可，再用巾钳夹住断端提起，继续游离周围即可将所欲切除的部段切下。

（3）如系恶性肿瘤必须全切除锁骨连同肿瘤侵犯的周围组织。Neutajer 术式与此切口相同，在锁骨外端 1/3 切断三角肌，喙肩韧带、喙锁韧带及关节软骨盘，肩峰锁骨间的关节囊及全部韧带。在锁骨内端切断胸锁乳突肌头与胸大肌的锁骨头，注意保护锁骨下大的血管神经，锁骨即可完全被游离切下。

【术中注意要点】

剥离锁骨时尽量在锁骨骨膜下操作比较安全，如恶性肿瘤需广泛切除包括锁骨下肌时，必须仔细分开和保护锁骨下动、静脉与中1/3 段后外侧的臂丛神经。

【术后处理】

术侧用胸肱绷带固定 2～3d，创伤反应期渡过后，即可用三角巾支持上臂。术后 7～10d 拆线，开始上肢功能练习。

【主要并发症】

一般锁骨切除后上臂功能活动无重大影响，术后主要并发症为伤口感染。对手术所致大的血管神经损伤，应特别注意预防。

16.3.3 肱骨近端肿瘤切除术

Resection of Proximal Humerus Tumor

肱骨上端头与干相接呈 130～135 角，肱骨头的前与外方为大、小结节；大结节上有冈上肌、冈下肌、小圆肌附着，大结节向下延续的大结节嵴为胸大肌附丽之处。肱骨小结节位于大结节之前有肩胛下肌附着，其下相延续的小结节嵴是背阔肌及大圆肌附着处。在大、小结节间的沟为肱二头肌长头腱经过之滑道。

肱骨头的血供由旋前、后动脉发出的枝，彼此吻合形成弓状，并由弓状动脉发出许多小枝伴随机腱或韧带等进入肱骨头中，故肱骨头及上端血供丰富，手术时应注意止血。

【适应证】

肱骨上端良性骨肿瘤，骨结构遭严重破坏，难以修复，病变局限在骨内的肱骨上端恶性骨肿瘤，侵袭性较强的骨肿瘤；肱骨上端转移癌为行姑息治疗者，适于肱骨近端切除术。

【禁忌证】

恶性骨与软组织肿瘤已有广泛的软组织突破及浸润者。

【术前准备】

（1）熟悉病史，做好重要脏器功能检查，X 线检查及病理组织检查结果；确定手术方案；

（2）准备充分的血液、各种手术器械等。

【麻醉与体位】

一般宜采用全麻，特别是需作广泛性切除时。仰卧位或 45°（术侧肩背后置垫）斜卧位。

【手术步骤】

（1）切口：从肩锁关节开始，顺沿锁骨方向切至锁骨中 1/3 处转向下外，沿三角肌内缘切至三角肌在肱骨中上 1/3 的止点处（图1）。

（2）分离皮下及切开三角肌筋膜时，切勿损伤头静脉和胸肩峰动脉。从三角肌内缘与胸大肌之间纵向切开肌膜，并用拉钩向两侧拉开，即可显露肩关节囊、肩袖及肱骨近端的1/3。将肱二头肌腱自喙突止点 1cm 处切断，（以便闭合伤口时原位缝合），此时已可将三角肌前份从起点切断并向外侧翻开，切断肩胛下肌于肱骨的止点并向内侧牵开（图 2）。

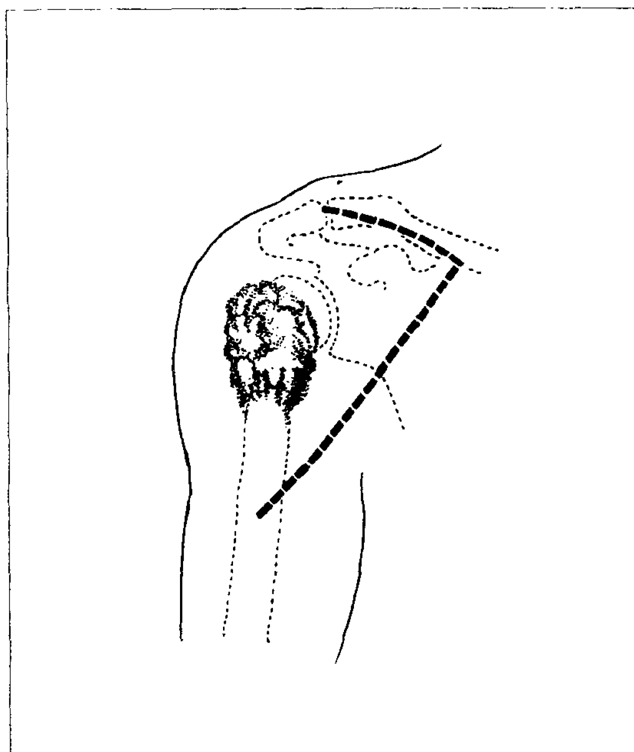


图 1

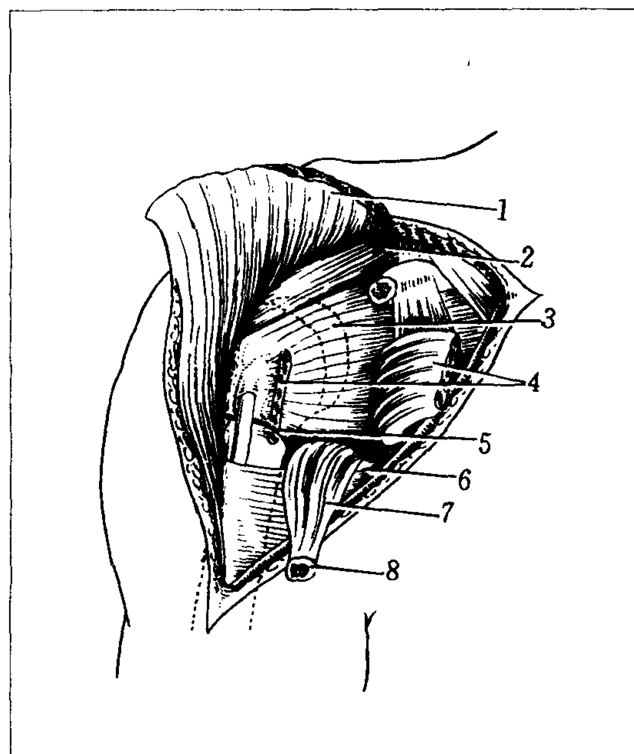


图 2

1－三角肌；2－冈上肌；3－关节囊前部；
4－切断的肩胛下肌；5－旋肱前动脉；
6－胸大肌；7－喙肱肌及二头肌短头；
8－翻开的喙突

(3)纵行切开肩关节囊，继之切断止于肱骨大、小粗隆和肱骨干近端的冈上肌、冈下肌、小圆肌、胸大肌、背阔 肌及大小圆肌止点。注意保护桡神经与腋窝内的神经血管束。用骨膜剥离器推开肱骨后侧的三头肌，尽量保留三角肌在肱骨中上 1/3 处的止点(如距恶性肿瘤边缘不足 5cm，仍需切除而不可勉强保留)。再将二头肌长头腱拉出肱骨结节间沟，整个肱骨上 1/3 段周围均被全游离，用纱垫保护好周围软组织后，即可用板锯或钢丝锯于距肿瘤边缘 5～8cm 处，横行锯断肱骨(图 3)。

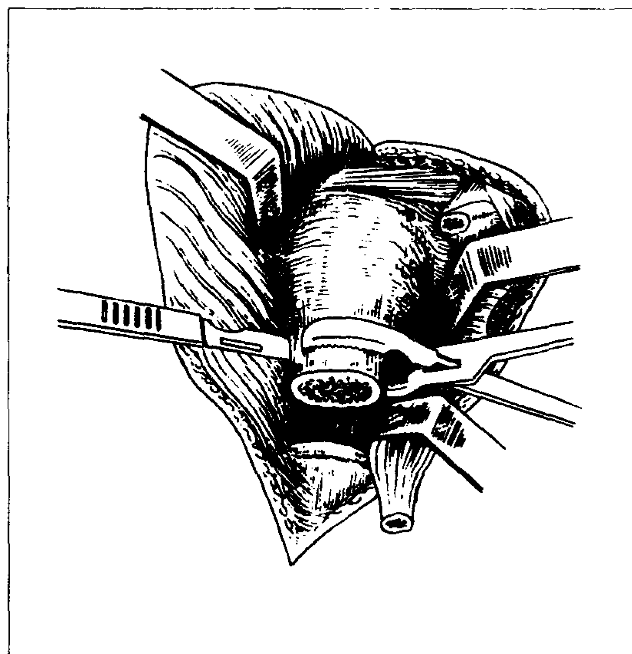


图 3

(4)纱布包好远近断端，阻止骨髓继续渗血，再用持骨钳抓住肱骨近断端，将肿瘤骨段及肱骨头一起切除。创面彻底止血后，可用稀释(1%～0.1%)的阿霉素或环磷酰胺等抗癌药液冲洗。肱骨缺失的修复可酌情选用以下术式完成：

①上臂缩短术：如肱骨近端切除在 10cm 以内均属适应证，特别是主要神经血管保持完整时。手术方法是将肱骨有远段与肩盂、肩峰、或者锁骨作融合，融合时须切除软骨面，用钢丝或 1.5～2mm 粗的克氏针将已钻好孔的双侧对合扭结，保持上肢于功能位。保留的神经血管如过长，可盘成 S 状或迂回埋于软组织间隙中，如因肿瘤包裹需切除一段，则

去做远近断端吻合。上臂缩短在10cm左右，如能神经血管完整，一般都具有相当满意的功能。

②灭活再植：将切下的肿瘤骨段用煮沸或深低温灭活后，原位植骨，亦可望成功。

③异体骨大块或大段（半关节）移植：异体骨可取新鲜（死后6h以内）或库存（深低温或其他保存液浸泡）的异体肱骨（同侧）上1/3段（半关节）移植，修复骨块损。

④人工假体置换：用定做人工假体置入替代肱骨近端。假体与骨界面间应妥善固定。

⑤自体骨移植：可取自体髂骨或腓骨中上段进行移植。近年，采用自体吻合血管的腓骨移植，优点很多，特点适用于肱骨近端切除10cm长以上的病例（图4）。

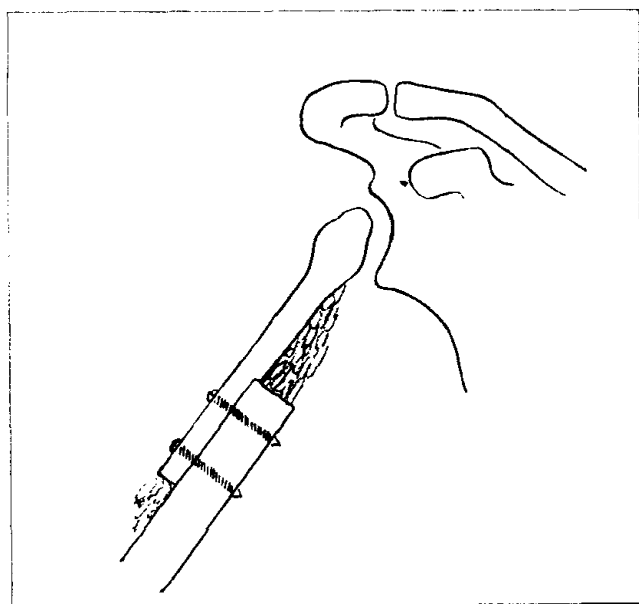


图 4

16.3.4 肱骨干肿瘤切除术

Segmental Excision of Humeral Shaft Tumor

【适应证】【禁忌证】

基本同16.3.3“肱骨近端肿瘤切除术”。

【麻醉与体位】

全身性麻醉。

【手术步骤】

（1）切口：可选用、前外侧、内侧、后侧等切口，最常用前外侧切口，自三角肌内缘开始，顺沿肱二头肌外缘向下，切口长短视肿瘤大小及所需显露的范围而定（图1）。

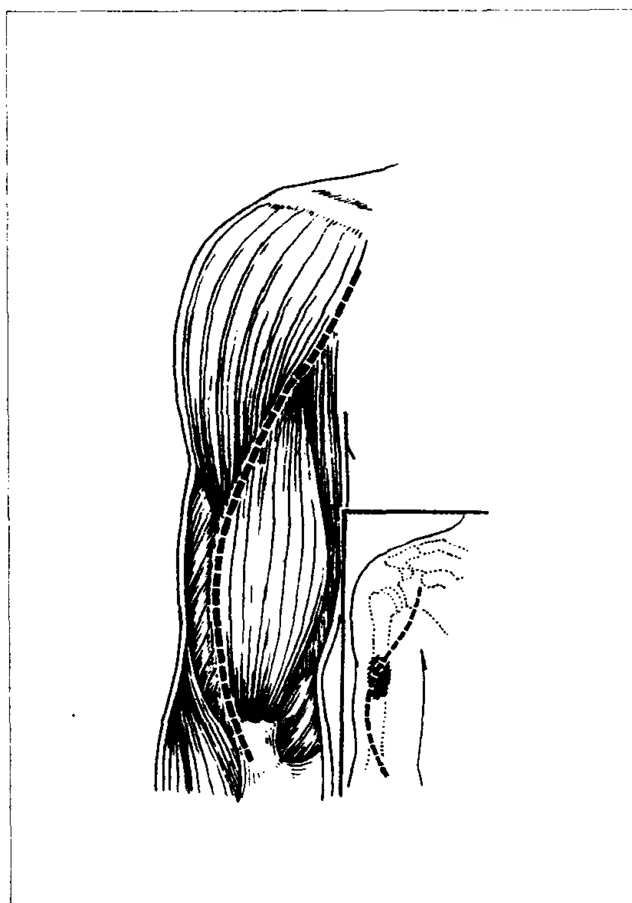


图 1

（2）深筋膜切开后，先从三角肌与胸大肌之间的间隙，细心分离出头静脉，牵开保护以防损伤。

（3）如需同时显露肱骨上1/3段时，可沿三角肌内缘向上延长切口即可。从上臂中部的三角肌与肱二头肌间隙分开，即显露出肱骨中段，将两侧肌肉拉开，再将中下段的肱（前）肌的肌纤维从外1/3之间纵行分开，也可显露出肱骨的中下段（髁上5cm处图2）。

（4）将肌肉骨膜分开时应注意桡神经，切勿损伤。

（5）肱骨中段与肿瘤显露后，如系恶性肿瘤，可在距肿瘤上下5cm处（参照X线片所示范围）用钢丝锯锯断肱骨，则可将瘤段切

下；如肿瘤已包绕神经血管鞘，也应随同肿瘤切除，重新吻合，必要时架桥移植。

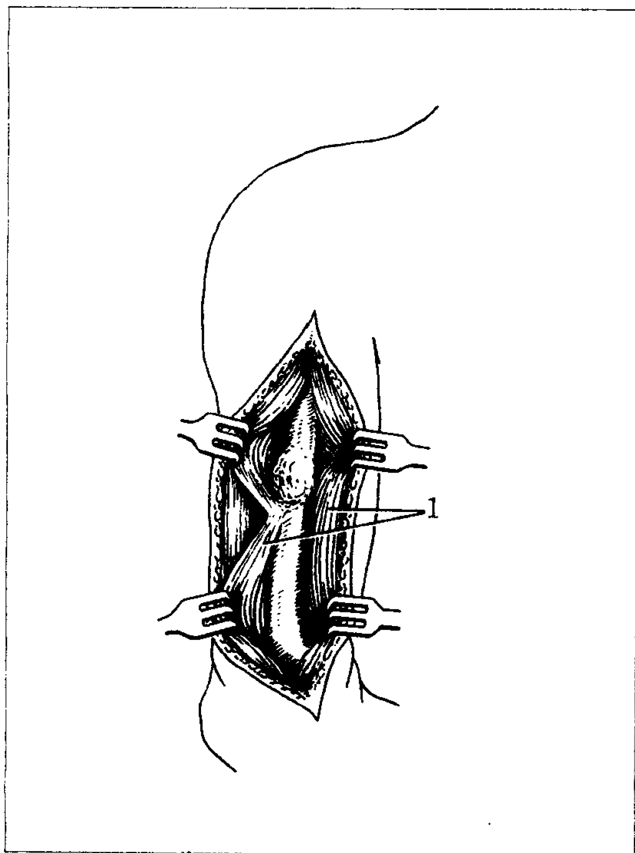


图 2
1—肱肌

(6)肿瘤切除后肱骨干缺损在10cm以内，可采取缩短肱骨的方式，远近断端对合后，用加压钢板或髓内钉内固定。并同时取自体髂骨植骨。亦可采用自体带血管腓骨移植，将腓骨两端者相应插入肱骨上下段端髓腔中以求稳定。

(7)伤口分层缝合，深部可放抗生素，严密缝合肌膜，酌情放引流条。

【术中注意要点】

(1)应根据肿瘤性质、大小、部位的不同来选择切口，慎勿损伤主要的血管和神经。

(2)肱骨干缺损的重建方式，应依具体条件来选择，切忌勉强从事复杂的手术，否则将因力所不及而造成不良后果。

【术后处理】

(1)石膏外固定，如系缩短上臂采用加强钢板固定或髓内针固定，一般固定10～12周即可。如系植髂骨或带血管蒂腓骨，最好用肩人字石膏固定12周后照片检查，如成骨已较丰富可改换较轻便的外固定，以便作肩、肘关节的活动，否则应更换新的肩人字石膏继续固定至骨愈合。

(2)肱骨干异体骨植骨生长被取代的时间较长，最少4～6个月，不少病人需6～8个月以上的固定时间，前几个月也应以肩人字石膏固定为妥。

(3)腓骨植骨虽已成活，但它较细小短期内不能承受较多的应变外力，要注意保护；一般要经过1～2年才逐渐增粗，即可完全适应正常肱骨所受的外力。

(4)长期行上臂固定的病人，应经常鼓励肩肘关节适度功能活动，防止发生僵硬而功能丧失。

(5)恶性肿瘤的病人，术后2～3周拆线后，如无特殊禁忌，应继续坚持化疗。

16.3.5 肱骨下段肿瘤切除术及其重建术

Resection of Distal Humerus Tumor and Its Reconstruction

16.3.5.1 肱骨下段肿瘤切除术

Resection of Distal Humerus Tumor

【适应证】

凡肱骨下端造成广泛骨质侵犯性的与局部刮除不能彻底而复发的良性肿瘤，低度恶性肿瘤($G_1T_1M_0$)，以及局限于骨(间室)内的早期恶性肿瘤。

【禁忌证】

高度恶性骨肿瘤已突破至骨外并已有较广泛的软组织侵袭时，已不适宜行段切除，应以截肢为宜。此外，病人全身情况恶化，难于

坚持手术者。

【术前准备】

同16.3.3"肱骨近端肿瘤切除术"。

【麻醉与体位】

一般可用臂丛麻醉，如需取髂骨或排骨移植时以全麻为好。

仰卧位或侧卧位，屈肘并肘部放于胸前或胸侧。

【手术步骤】

(1)前外侧入路

①肱骨中段前外侧切口下延，经外上髁前面向下至桡骨头或稍下平面，切开皮下及深筋膜后，在肱桡肌与肱前肌之间分开。此时应特别注意将附近的桡神经分开并用橡皮条牵向外侧以免损伤。②将肱前肌从骨膜外推开即可显露肘关节囊的前外侧部分，将肘关节囊纵向切开和在肱骨外上髁切下前臂的伸肌总腱，剥离并向后方牵开，整个肱骨下端即完全显露，再用骨膜剥离器将三头肌腱剥离肱骨下段及鹰嘴窝。如肿瘤恰在内外髁或稍上平面，则选肿瘤之上5cm的正常骨干平面用钢丝锯于选定的部位锯断。可刮取髓内软组织作冰冻活检。用以证实已切达正常边界。③用纱布包好断端阻止髓内血液外渗，用持骨钳夹住远段瘤骨段继续向远侧分离，如肘关节囊有可疑反应时也应同时切除干净。与肿瘤有粘连的一切组织(肌肉、腱膜、韧带等)应与肿瘤一起切除。

(2)后侧入路切口：①一般从肘及肱骨下段的后方入路，切口较浅且直接，解剖结构不复杂，故较安全，是显露肱骨下端与肘关节较常采用的切口方式。通常可按肿瘤的部位和外科医生的习惯来选择，即后内侧、后中线、后外侧与S形四种切口(图1)。②后内侧切口是自肘后鹰嘴上约10cm处开始纵向下，皮下分离后切开深筋膜自三头肌内缘分离达肱骨下段，皮下时需在尺神经沟先找出尺神经游离周围，牵开并保护之(图2，图3)。③显露肱骨干后用骨膜剥离器与骨膜下剥离，然后在肿瘤上界以上5cm平面用钢丝锯锯断肱骨，继续操作与前外侧切口基本相同(图4)。

(3)后中线切口：在后中线直接切开三头肌腹及肌腱，然后用拉钩向两侧牵开显露肱骨下段。后外侧切口：经肱三头肌外侧缘的间隙切开入路，切口的远端达尺骨鹰嘴外侧，向两侧牵开后显露肱骨、后侧S切口的上段为后内侧切口，显露尺神经方便，切口的下段为后外侧切口，显露肘关节外侧部分方便，所以是两个切口的结合，中间部分可显露三头肌腱及鹰嘴。如将三头肌腱于鹰嘴止点切断或作舌形瓣向远或近端翻开，则肘后窝及肱骨下段显露很充分，便于肿瘤的切除。

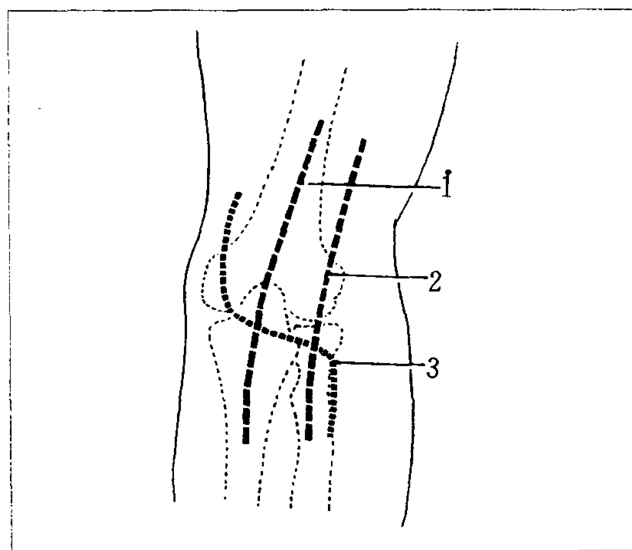


图 1

1—正中切口；2—后外侧切口；3—S形切口

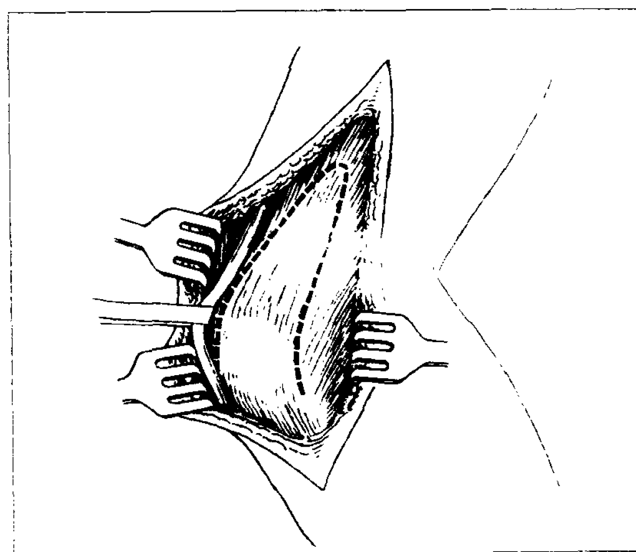


图 2

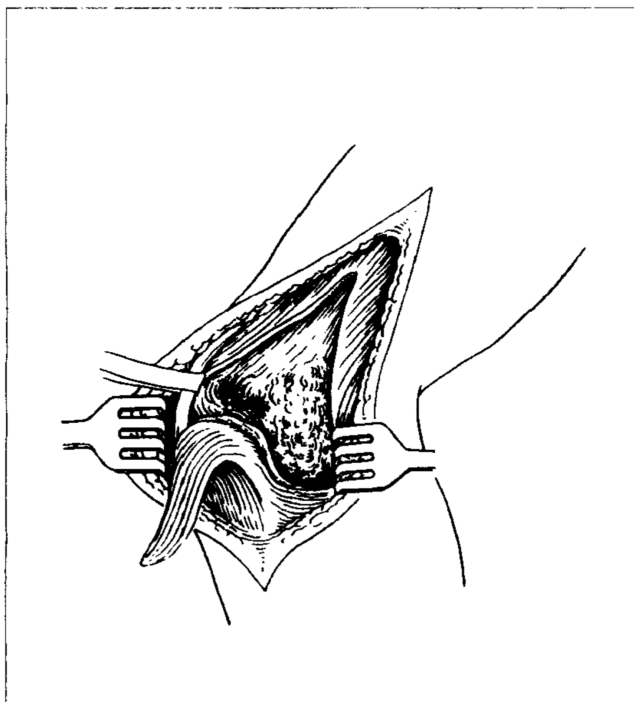


图 3

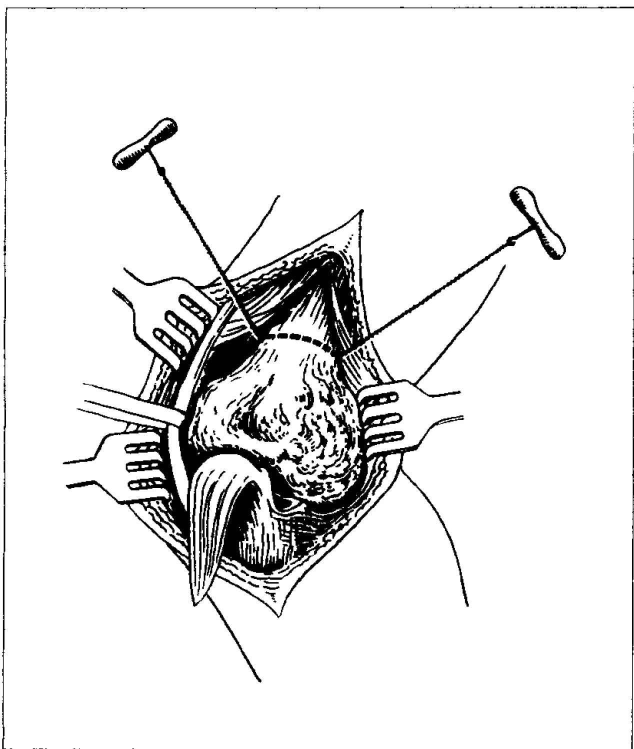


图 4

16.3.5.2 肱骨下端瘤段切除后的功能重建术

Reconstruction of Function after Resection of Distal Humerus Tumor

【手术步骤】

(1)如瘤段切除后骨缺损在10cm内,可行上臂缩短,将尺骨鹰嘴与肱骨残端直接融合于功能位。这样,虽然牺牲了肘关节的屈伸活动,但手腕功能仍可基本保持正常。

(2)自体髂骨移植或带血管腓骨移值,修复骨缺损或做关节固定。

(3)瘤段灭活再植,有少数报告效果良好,但因合并症较多等原因,近年有减少应用的趋势。

(4)人工假体置换,是近年主要的重建选用方法之一。

【术中注意要点】

(1)前外侧切口时要注意保护桡神经,后内侧切口要注意分开和保护尺神经。

(2)恶性肿瘤切除时发现已穿破骨皮质和X线表现不一致时,除要完全切除肱骨下段(瘤段)外,应仔细观察病变范围,取组织送冰冻活检。

(3)对可疑的关节囊、肌腱、肌膜、肌肉以及韧带进一步切除。

(4)如肿瘤已包绕主要的神经、血管也要毫不犹豫与肿瘤一起切除,重新吻合血管与神经,力争达到边缘性切除或广泛性切除。

(5)如作不到这种切除程度,可临时修改手术方案施行截肢。

(6)对恶性肿瘤的瘤段切除,多数不宜立即行永久性自体骨移值,而以暂时安装假体为宜。

【术后处理】

(1)对缩短肱骨融合术者外固定8～12周照片检查。如有植骨则外固定应加强,外固定时间相应延长至4～6个月。

(2)假体置换病人于伤口拆线后(一般2周左右)即可开始功能活动。

(3)术后应使用抗生素防止感染。伤口拆线后,情况允许的恶性肿瘤病人,应继续坚持多疗程的的化疗。

16.3.6 股骨近段肿瘤切除术及其重建术

Resection of Proximal Femur Tumor and Its Reconstruction

16.3.6.1 股骨近端肿瘤切除术

Resection of Proximal Femur Tumor

【适应证】

(1)凡股骨上段的肿瘤 和瘤样病变,经过保守性手术后又复发,或低度恶性骨肿瘤较为局限,在股骨上段而周围软组织尚无广泛侵犯,可以施行间室外的边缘性切除或广泛性切除者,均可施行股骨上段切除术。

(2)有时虽为高恶性骨肿瘤,但病程较短,瘤体尚未穿破骨皮质,基本上局限于股骨上段骨皮质范围内,预计施行股骨上段骨切除可完整切除瘤体者,亦属手术切除的相对适应证。

【禁忌证】

(1)股骨上段恶性肿瘤已穿破出骨皮质之外,并有较广泛的局部软组织受到侵犯,甚至有明显的远距离转移,局段切除已不可能作到相对彻底者。

(2)全身情况欠佳不能坚持手术者,以及难以支持术前术后化疗者,亦不宜进行手术。

(3)局部如有感染、炎症或窦道者。

【术前准备】

(1)全面熟悉病史,各种检查结果等。

(2)恶性肿瘤术前宜进行 1~3 疗程化疗。

(3)术前应与有关(放射、病理、麻醉)医生会诊,明确诊断,制定详细的手术方案、切除范围、重建的具体方法等。

(4)准备充分的血液、器械和假体的选择、消毒处理等。

(5)术前 48h 可开始使用预防性抗生素。

【手术步骤】

(1)显露股骨上段包括髋关节,由于部位较深,肌肉强大,血供丰富,手术途径较多,应根据股骨上端肿瘤的位置、种类和大小来选择手术途径,施行股骨上段的切除,需显露的范围很广;

(2)手术的入路主要是通过大的肌间隙之间进入,使出血的损伤组织减小。最常用的切口有;

(3)前外侧入路:即 Smith-Petersen 切口。

①切口:顺髂嵴切至髂前上棘的外缘,继续向股前外侧方向延长约 10~12cm,再斜向外侧至大腿外侧的中线为止,一般约 20~25cm 长(图 1)。

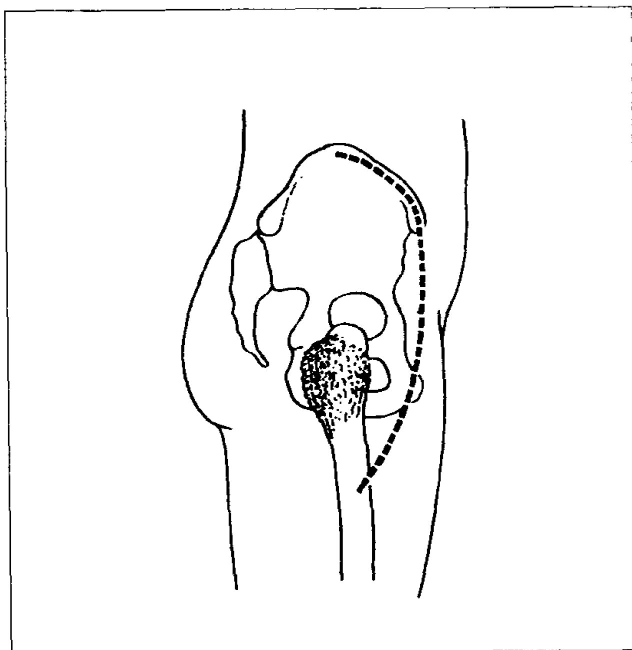


图 1

②顺髂嵴外板用骨膜剥离器将阔筋膜张肌,臀中肌自髂翼外板推开,同样,将髂肌从内板推开用纱布填塞止血。注意保留股外侧皮神经。

③从缝匠肌,股直肌外侧与阔筋膜张肌内侧缘之间分开,在旋股外侧动静脉并行,可钳夹,切断、结扎,以便暴露其下的股骨干。

④在髂前下棘股直肌的起点附丽处切

断，肌腹翻向远侧。显露出髋关节囊，纵向或十字切开髋关节囊，显露股骨头。继续将止于大粗隆上的臀大肌、臀中肌腱，止于后内侧小粗隆上的粗大髂腰肌腱均予以切断，用骨膜剥离器自股骨四周推开附着的股外侧肌及粗隆后的诸小肌后，将病人膝屈膝、大腿外展外旋（盘旋）并牵拉使髋关节腔增宽，用弯剪插入关节腔或用小刀均可剪断股骨的圆韧带，则股骨上端及粗隆下 15cm 的范围，包括肿瘤均被游离出来，按需要的平面用板锯或钢丝锯锯断，股骨上段全部切除（图 2）。

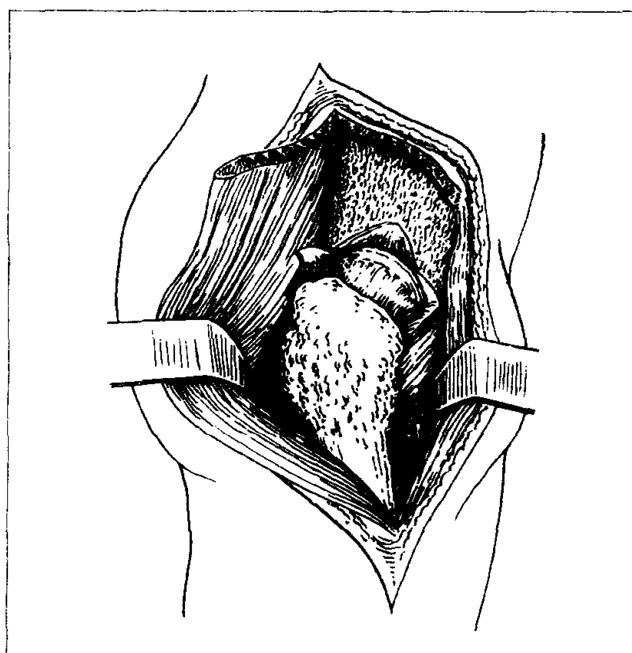


图 2

（4）外侧入路：即 Wastson-Jones 切口

①从髂嵴的前 1/3 下方开始向后下方切口，经过股骨大粗隆及股骨外侧至大粗隆下 8cm 处切开。

②在臀中肌与阔筋膜张肌之间分离开进入，将臀中肌自大粗隆上切开，并向后上方牵开。即可看清股骨颈的前与侧面，如需再扩大显露的范围，可把大粗隆从前面劈开，只留后面一薄层相连。

③连同其上附着的肌肉一齐向后上方翻，再将髋关节囊纵向切开。接着，切断附着在粗隆间线上的肌肉和韧带，髋关节的外侧部分即已充分显露出来。

④将股直肌在髂前下棘的起点切断并向远端翻开，再纵向劈开股外侧肌，即能进一步显露出大粗隆的基部及整个股骨干上段（包括整个瘤段）。自小粗隆切断髂腰肌腱及股骨头凹的圆韧带，即可牵拉外旋大腿使股骨头脱位。

⑤用钢丝锯在拟定的平面（参考 X 线片）锯断股骨干，这样整个股骨上段（包括肿瘤）均被切除。

（5）后侧入路：即Osborne 或Kocker 切口

①切口从髂后上棘的下外方 5cm 左右处开始至股骨大粗隆后上方（顺臀大肌前缘方向），再转向股骨后方直下约 10cm 左右（图 1，图 2）。

②切开皮下及深筋膜后，辨认清臀大肌前缘走行方向与臀中肌之间分开（图 3）。

③大粗隆以下则从髂胫束的后缘切开，内旋大腿并在梨状肌、孖上肌、孖下肌的起点处将其切断，在关节囊浅面将诸小肌推开，显露髋关节囊后面，纵向切开关节囊显露股骨头、颈和髋臼边缘。切断髂腰肌于小粗隆止点后，自大粗隆后开始顺髂胫束后缘用骨膜剥离器将股外侧肌剥离并以拉钩拉向前，股骨干上段即可显露（图 4）。

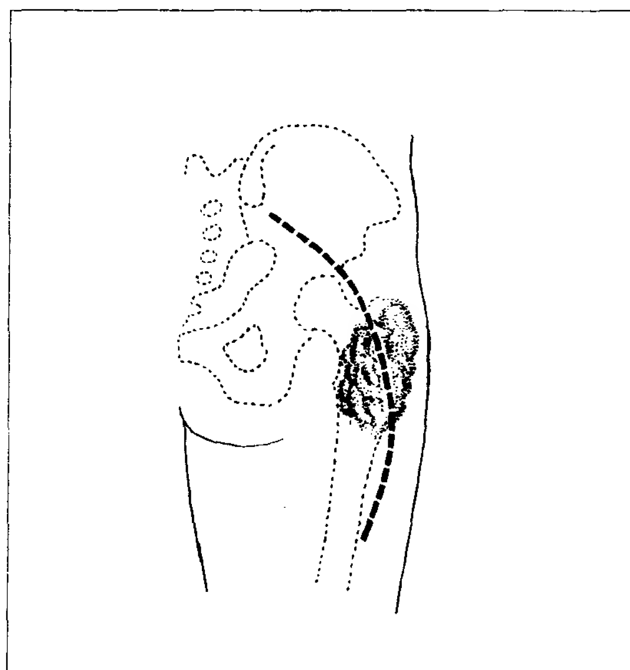


图 1

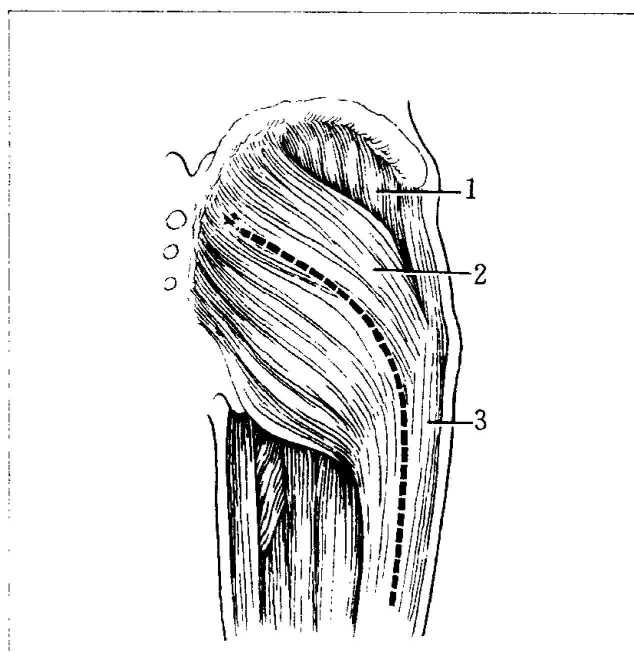


图 2

1—臀中肌；2—臀大肌；3—阔筋膜张肌

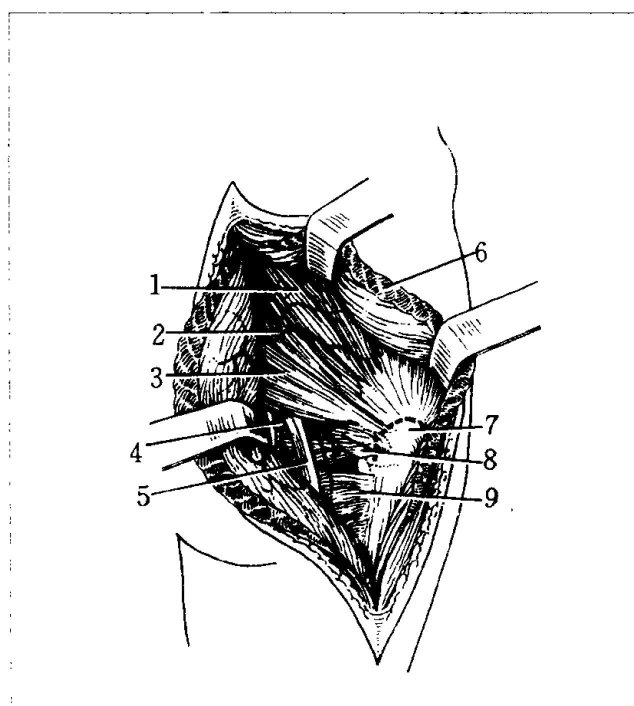


图 3

1—臀中肌；2—臀上动脉；3—梨状肌；4—臀下动脉、神经；5—坐骨神经；6—臀大肌；7—大转子；8—孖上、下肌和闭孔肌；9—股方肌

④根据 X 线片所示，选择股骨中或中上 1/3 合适(距恶性肿瘤最少 5cm)处用钢丝锯锯断，股骨上段肿瘤即被完整切下。冲洗术野，细心止血结扎，选择合适重建术继续手术(图 5、图 6)。

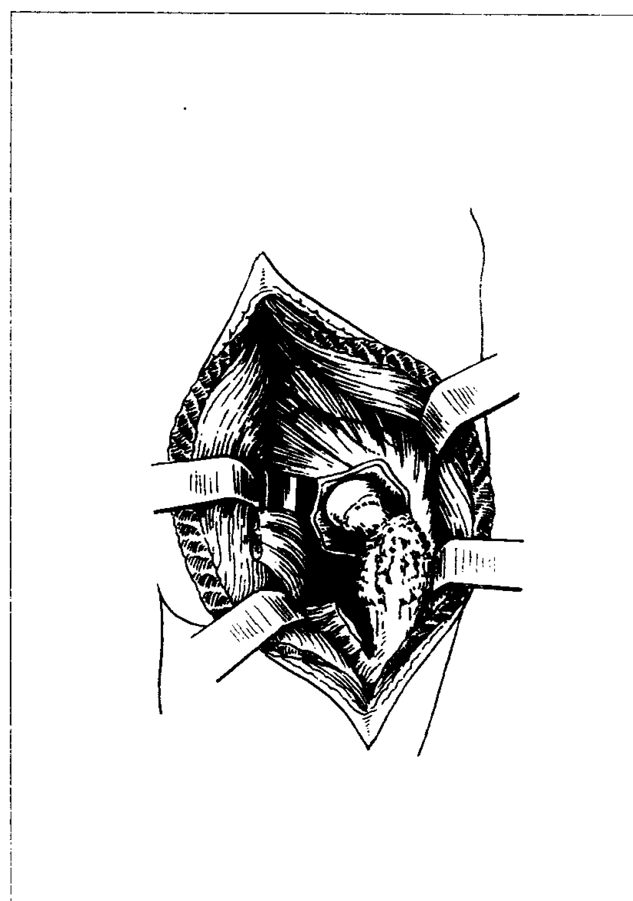


图 4



图 5

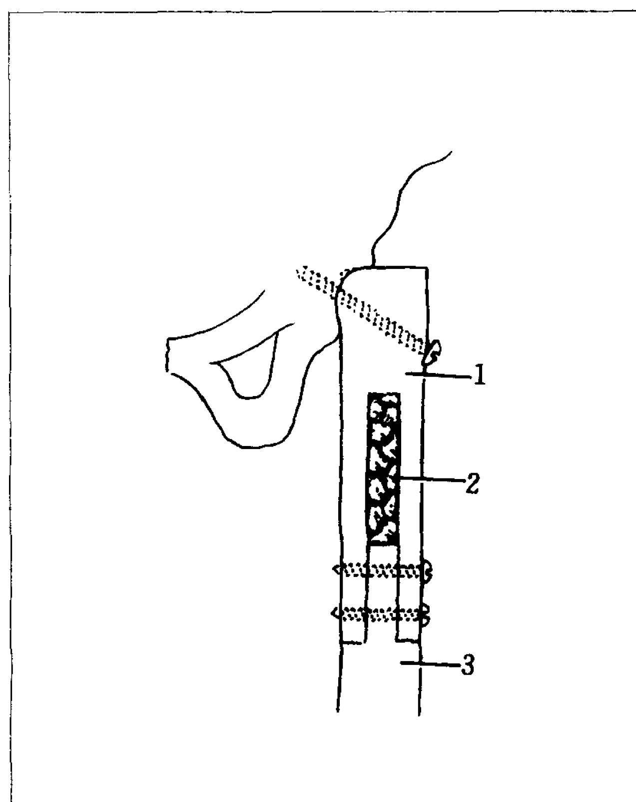


图 6

1—植骨片，股骨干下 1/3，倒置；
2—植骨片，松质骨；3—接受植骨的自体股骨

16.3.6.2 股骨近段肿瘤切除术后的修复与功能重建术

Reconstruction of Funtion and Repair after Resection of Proximal Femur Tumor

(1)自体骨移植：因骨缺损大，供骨量有限临床应用受到一定限制。应用带旋髂深动、静脉的大块髂骨转位修复股骨上端肿瘤切除后的骨缺损效果较好。

(2)异体大块植骨与半关节移植：多用于青壮年病人，主要适应证为股骨上端较低恶性肿瘤，或较为局限的恶性肿瘤施行瘤段切除后所致的大段骨缺损。

(3)人工假体置换术：应根据瘤段切除的大小、长短、部位采用定制的人工假体。如 Nieder 等所设计的马鞍式股、髋假体，I 型代替股骨近段，II 型可代替全股骨切除后的缺损(图 16-3-1)。

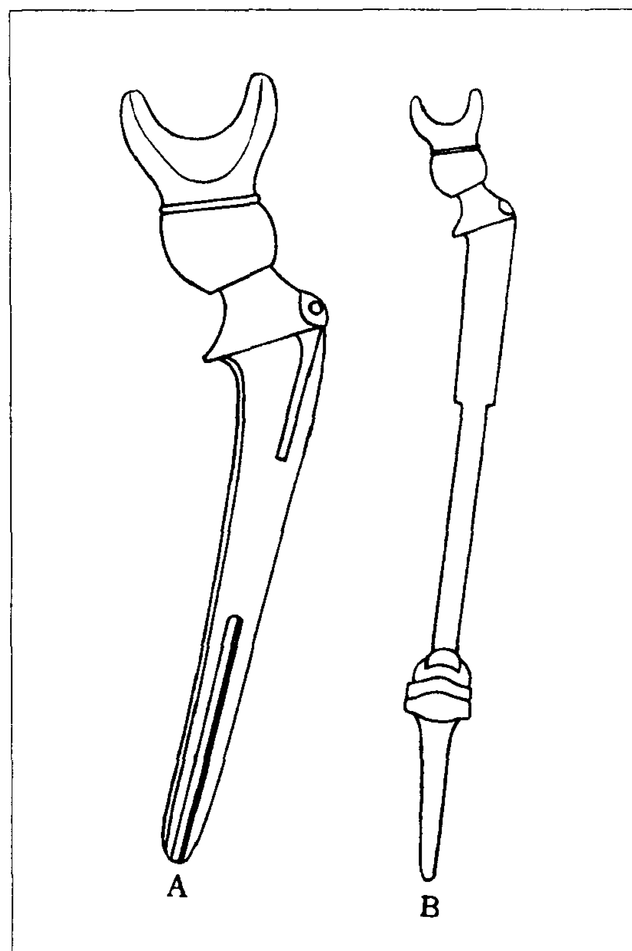


图 16-3-1 I、II 型马鞍式股、髋假体

A—I 型；B—II 型

【术中注意要点】

(1)由于术野显露广泛，常出血较多，一定要准备充足的血源。

(2)术中应注意所切除部位内的神经血管损伤。

【术后处理】

(1)密切观察全身与伤口情况，伤口中一般放置负压引流，如渗血量不多，可于术后 48～72h 拔除。加强抗生素的应用，防止伤口感染。切口一般 2 周左右拆线。

(2)术后的肢体制动，如系植骨病例，都必须用髋人字石膏或加强夹板固定 12～24 周，X 线片显示骨愈合可拆除外固定，否则继续延长固定至骨愈合，有时延迟愈合可达 8～10 月之久。如为假体置换内有骨水泥加固，术后可用抗外旋石膏靴或皮牵引保持肢体外展 15°以上，防止外旋导致髋关节假体

向外向后脱位；术后 3 周可停止制动，逐步开始练习屈膝、屈髋、在床上坐起，逐步过渡到扶拐下地活动。

(3)术后康复性活动，应根据每一个病人具体情况决定，关节活动过晚，易发生膝、髋僵硬、功能丧失。凡植骨病例一定要根据 X 片显示骨愈合影像为准，如活动与负重过早均可产生不良效果。

(4)术后应进行支持疗法，扶持体力。如一般情况好，恶性肿瘤切除病人术后 3 周应继续进行多疗程的化疗。定期检查，密切注意是否有局部复发或远处转移，及时处理。

16.3.7 股骨下端肿瘤切除术及其重建术

Resection of Distal Femur Tumor

16.3.7.1 股骨下端肿瘤切除术

Resection of Distal Femur Tumor

【麻醉与体位】

根据肿瘤的性质、部位、体积大小来决定。

体位应以肿瘤的部位、大小和切除、修复的方式来决定，可采用仰卧位，侧卧位或俯卧位。

在大腿上 1/3 处扎气囊止血带，对恶性肿瘤禁忌驱血。

【手术步骤】

(1)前正中切口：从大腿中下段前面正中线髌骨上极近侧约 15～20cm 作切口至胫骨结节或稍下为止(图 1)。

分离皮下显露髌韧带，于胫骨结节处切断髌韧带，自髌骨两侧切开股四头腱阔张部及膝关节滑膜，在股骨上段前正中线切开骨膜，用骨膜剥离器向两侧推开即充分显露股骨下端，将髌韧带及股四头肌腱向近端翻开，依次切断膝关节诸韧带。以下操作同前外侧切口(图 2)。

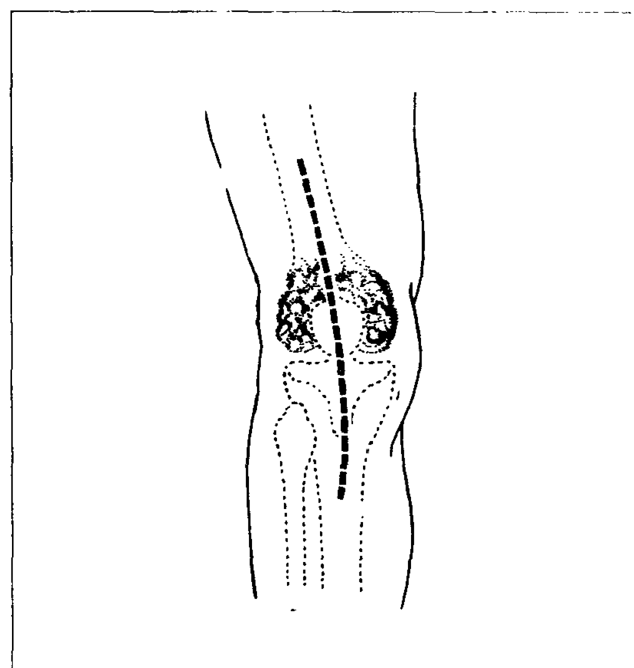


图 1

(2)前外侧切口：是股骨中段前外侧切口的向远端延长(髂前上嵴至髌骨外缘的联接线上)，向下延长可达胫骨结节外侧；切口一般长 20～25cm。切开皮下及深筋膜后，从股直肌与股外侧肌之间切开，其下方的髌上脂肪和髌上滑液囊，较易钝性向下推开，即见到股骨的前面和外侧面，在欲截骨平面，环形切开骨膜用骨膜刀向远端骨膜推开。用纱垫保护好骨外软组织，然后从所选欲截断平面股骨后绕过钢丝锯切断股骨(图 2)。用持骨钳夹住远断(瘤段)提起，进行后方剥离与股骨髁后面分开，剥离的同时注意止血结扎。在股骨中下 1/3 平面剥离时切勿损伤血管。从股骨下段后侧分离至内收肌结节处，应将内收大肌腱附丽处切断，稍下再切断内侧副韧带。同样，分离至外髁时应切断外侧副韧带。这样股骨下段逐渐可向前下方翻开、即见到腓肠肌的内、外侧头于股骨内外髁的附着处，切下后再切断十字叉韧带，股骨下端即被完全切除。

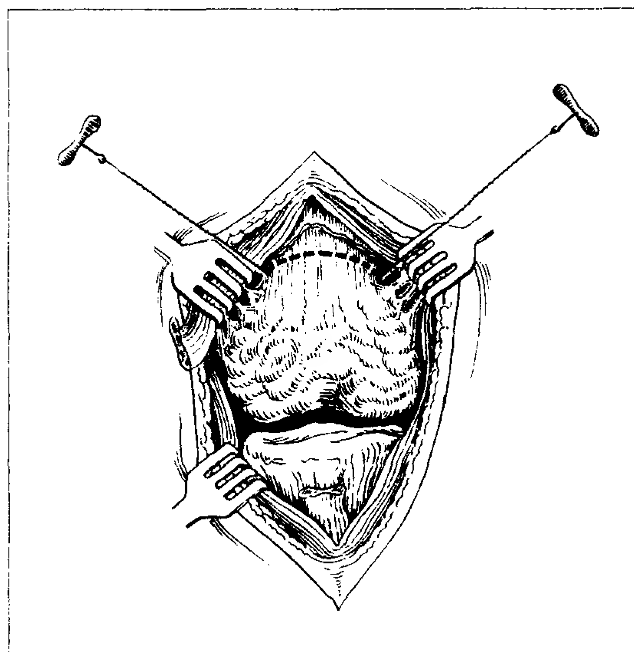


图 2

(3)外侧切口:此切口是整个大腿外侧切口的下段,自股骨大粗隆开始至股骨下端外髁的最隆突点的连接线的切口,切开皮下即见到髂胫束,从其中线劈开,并从股外侧肌后缘分开直达股骨干下段及外髁。然后,在欲截断骨平面行骨膜下剥离,置纱布垫保护骨周软组织及用钢丝锯于所选的平面横形锯断股骨,以下手术步骤与前外侧切口基本相同。

(4)后外侧切口:同样也是大腿后外侧切口的下段,即是切口作在大粗后侧至腓骨头的连接线上,一般 18～20cm 长,切开皮下后,从髂胫束后方股二头肌腱前面分离达股骨侧面,注意勿损伤股二头肌腱后内侧的腓总神经,应牵开保护。切开股骨骨膜及锯断股骨。以下步骤基本上与前两种术式相似,不再重复。

【术中注意要点】

(1)如肿瘤已较大,切口不够大就应及时适当延长切口,必要时可临时增加辅助性切口。

(2)切除股骨下段后,放松止血带应再仔细止血结扎,不留血肿,以免感染。

(3)如恶性肿瘤切除过程中发现已穿破骨皮质,侵及邻近的软组织,则应按肿瘤周围软组织切除原则处理。

16.3.7.2 股骨下端切除后的修复与功能重建

(1)自体植骨修复。

①胫骨上端半髁翻转加髌骨植骨:是一种就地取材修复和融合膝关节的手术,植骨长度是根据需要从胫骨上端劈开一半取下,一般可比股骨缺损的长度略短,切除关节软骨,两侧髁部粗大可适当切成与股或胫骨干一样粗,倒转植骨,用特长双钢板(或髓内钉固定)。髌骨可切去软骨面,再切成骨条、填塞于所植胫骨主干及交接处的间隙(图 16-3-2,图 16-3-3)。

然后,将股四头肌腱旁组织、腱膜、滑囊及关节囊各层密缝,术野放抗菌素,外层放负压吸引管引流,肢体再加用石膏夹板固定。术后处理与其它膝关节融合术基本相同。

(2)腓骨加髌骨植骨融合术:手术方式基本上与上法相同。切取腓骨应比股骨的缺损长约 3～4cm,以便两端分别插入股骨和胫骨髓腔,胫骨髁两侧较粗大可切去部分骨质连同切下的髌骨切成条,填塞于所植腓骨四周及接头处。

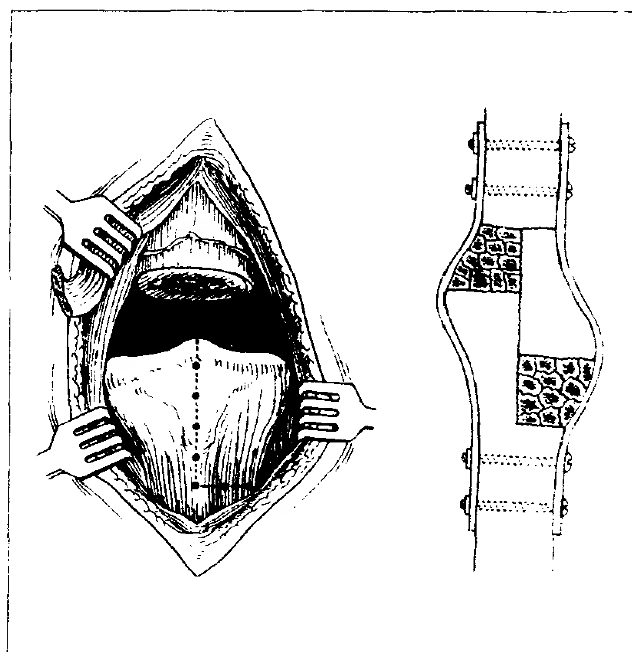


图 16-3-2 胫骨上端半髁倒转植骨,钢板固定法

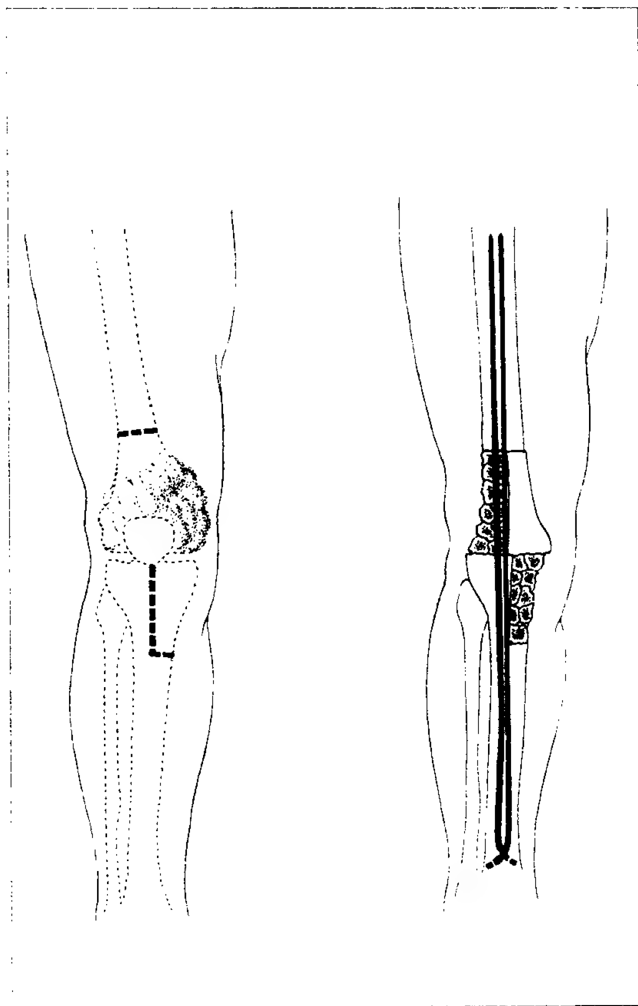


图 16-3-3 胫骨上端半髁倒转植骨、髓内针固定法

(3)D'Aubique 带蒂髌骨移植修复股骨单髁缺损术：从髌骨下缘将髌韧带附着处切断，并向两侧缘切开向近侧分离，使髌骨上极一边与股内侧(或外侧)肌相连形成 3cm 宽的肌蒂，分离时注意尽量保存进入髌骨的血管及其环形动脉，当将股骨单髁切除后即可将带蒂髌骨软骨面切除。转位替代缺损的股骨髁，利用髌骨隆突弧形类似股骨髁的特点，前面的肌膜纤维可起到软骨面的作用，根据股骨缺损的形态，适当修削部分髌骨内或外侧缘，使之密切与股骨所剩的部分相接触，并用螺钉从水平位钉牢，股骨非关节面与髌骨之间的间隙可取髂骨或异体骨块填补修复(图 16-3-4)。原股四头肌腱因髌骨蒂的形成已转位而造成缺损。修复的方法是：将股四头肌前面的腱膜作皮瓣状向下翻转与髌韧带远侧残端缝合；这样不仅可代替原股四头肌腱，同时关闭了股四头间所留下的空隙。止血后，伤口按层缝合并稍加压包扎，肢用石膏夹板固定 4～6 周，固定期中鼓励股四头肌收缩锻炼，情况良好术后一周即可不负重扶拐行起。术后 3 个月照片检查，如植骨坚实愈合逐步弃拐，负重练习行走。

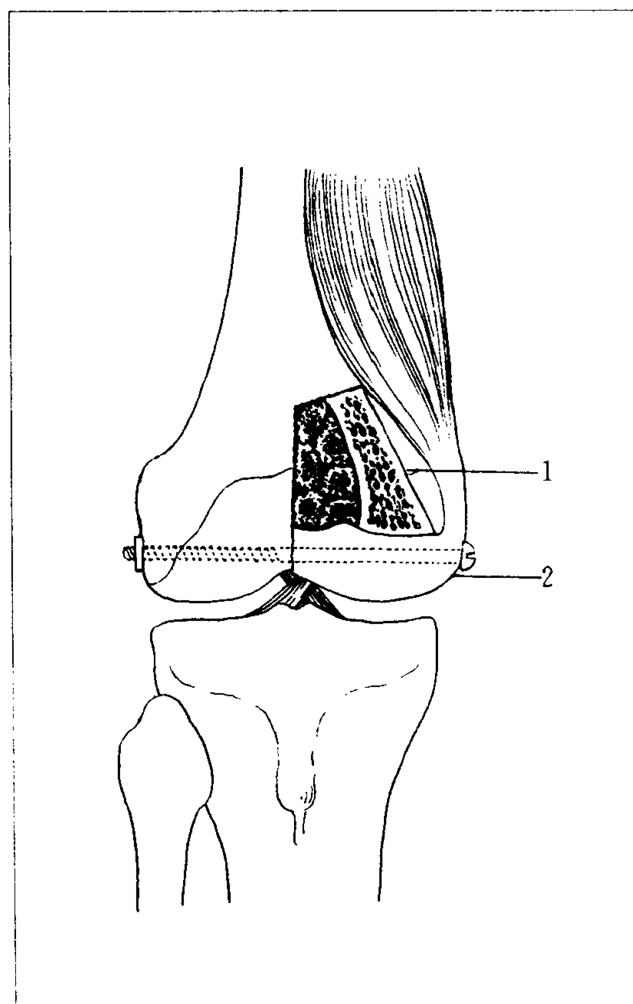


图 16-3-4 带蒂髌骨翻转植骨法

1—髂骨或异体骨片；2—带蒂髌骨

(4)Wan Nes 旋转成形术(Wan Nes Rotationplasty)：1930 年 Borggeve 用德文发表，1950 年 Van Nes 重新应用，用英文发表而周知于世，被称 Wan Nes 旋转成形术。此术式曾用为膝关节结核、股骨近端病骨缺损(PFFD-proximal femural focal deficiency)的切除后修复。70 年代末 Vienna 的 Kotz 用此术修复股骨下段骨肉瘤切除，继之 Kostnik(1975)Torode 与 Gillepie(1983)，用

此术治疗先天性股骨缺损，Bockmann 等(1980)用以修复股骨下段肿瘤切除后的大段缺损此后的报道增多。虽然，这个手术在肿瘤外科上还算不上是真正的保存肢体手术，是一种介于截肢与保肢的折衷方式。按照 Jacobs，Murry 等的方法：将本来是膝以上截肢的功能丧失，缩小膝以下截肢的功能。基本原理是将大腿除坐骨神经以外的绝大部分组织，予以彻底切除，必要时腘动、静脉也可做部分切除重新吻合，小腿旋转 180°，使踝关节代替膝关节伸屈功能，踝的背伸相当于屈膝。足相当于截肢残端，不少作者报道安装小腿假肢后功能满意。Murray(1985)检查术后病人跑步平稳，上楼时屈膝活动比小腿截肢的病人更优。所以这是一个有价值的手术(图 16-3-5)。

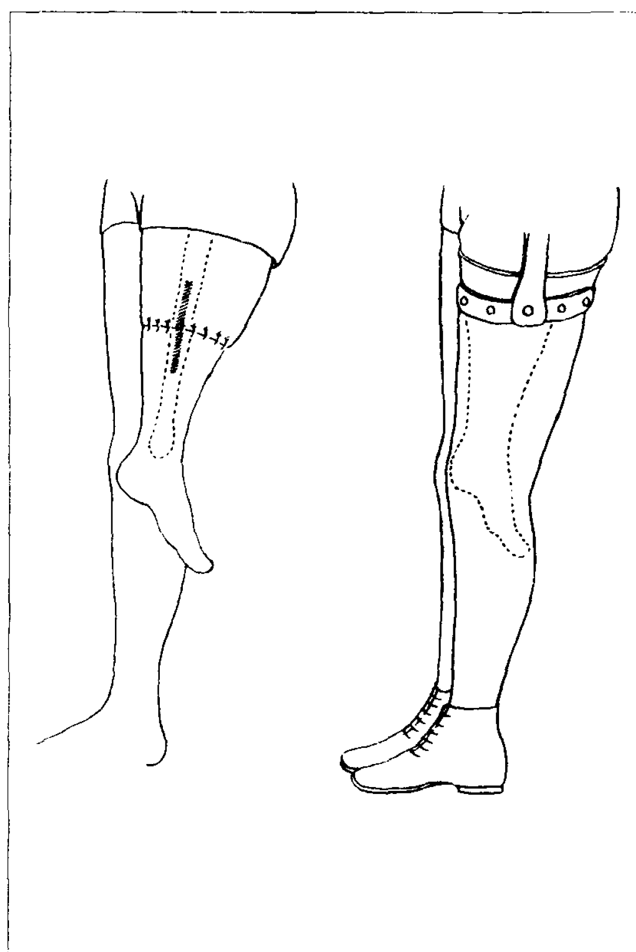


图 16-3-5 旋转成形术

(5)股骨下端半关节移植：由于供骨来源有限，所以半关节移植病例尚不太多。但因此项手术可以减少病人自体供骨的痛苦和手术时间，如有骨库或新鲜骨来源，亦为病人乐于接受的手术。手术方法较简单，应该注意的是所采用的异体骨形态，粗细、长短、侧别(左、右)等应与病人切除的股骨下端基本上一致，移植时，供骨与宿主骨间可采用阶梯或端对端式固定，内固定应坚强稳妥。原有韧带如能保存应予以修复或利用周围肌腱为半膜肌、半腱肌、髂胫束等重建十字交叉韧带及膝内外侧副韧带、髂韧带及股四头肌腱也可原位缝合以争取术后膝关节功能有最大的恢复(图 16-3-6)。

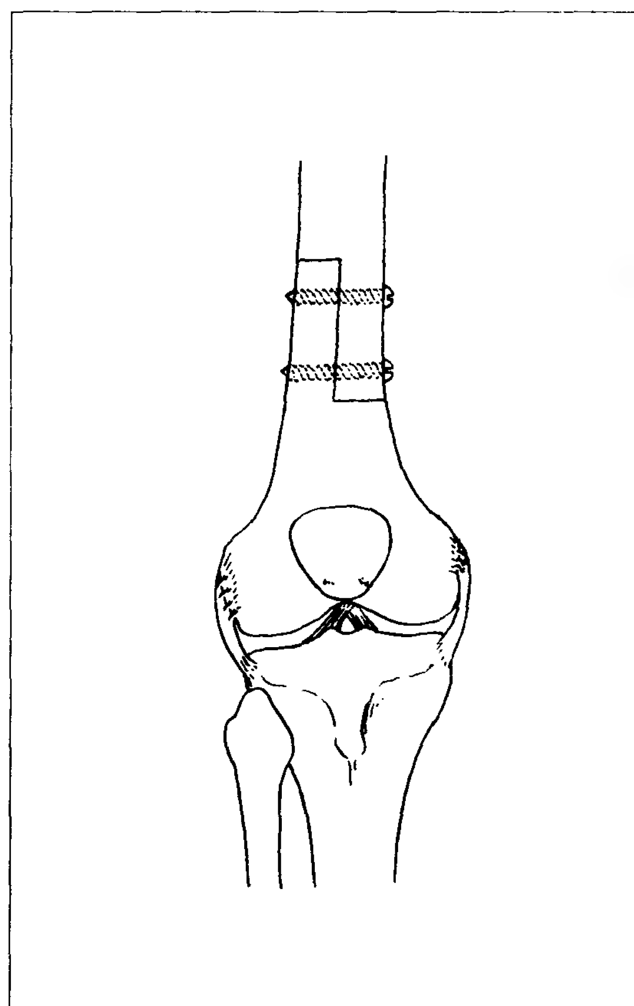


图 16-3-6 股骨下端半关节移植

(6)人工关节置换术：肿瘤骨切除后以假体置换修复骨缺损是治疗上一个很大的进步，但单股骨下端的人工假体置换，由于生物力学上的困难，术后发生合并症如感染，假体

松动、折断，皮肤坏死等较之股骨上端切除后的假体置换术为高，这是由于膝部解剖特殊所致。膝部周围不如髋部与股骨上端有丰富的肌肉保护，而活动基本上只限于屈伸两个方向，因此，假体要求有很大的稳定性而又有适度的活动性，单股骨下端的置换，多年来虽已有不少设计的类型，始终未能满足这些日常活动的要求。为此，近年多主张用代股骨下段的全膝关节置换，用骨水泥充填髓腔加固（图 16-3-7）。

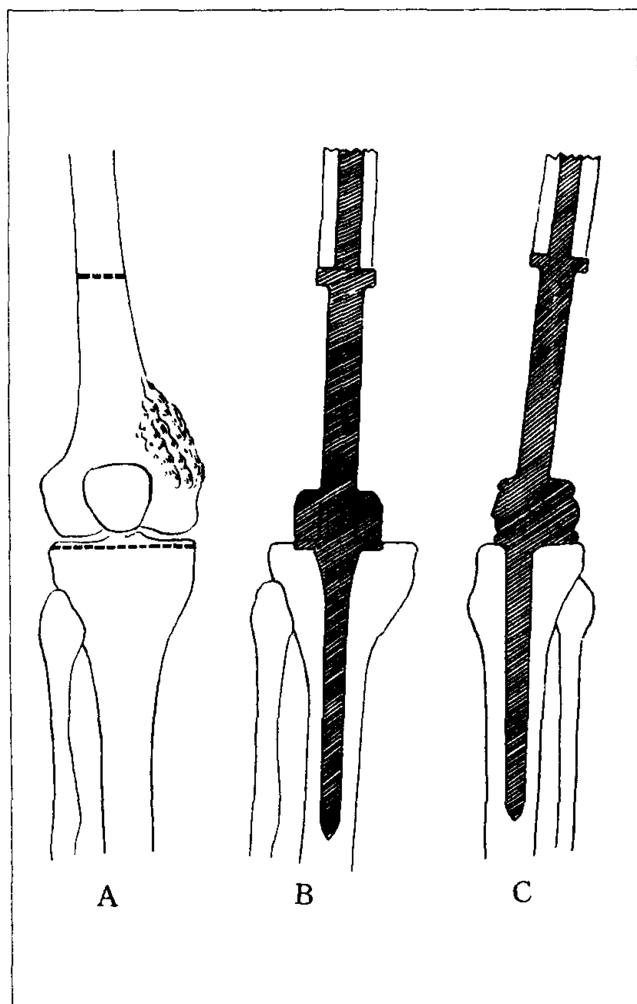


图 16-3-7 人工关节置换

A—股骨下端骨肿瘤拟用人工假体置换的切除方案；B—全膝人工假体置换正位观；C—全膝人工假体置换侧位观

近年为了儿童或青少年假体置换后所出现的股骨生长差异，又设计出可延伸型假体（Expandable prosthesis），定期延伸矫正（图 16-3-8）。

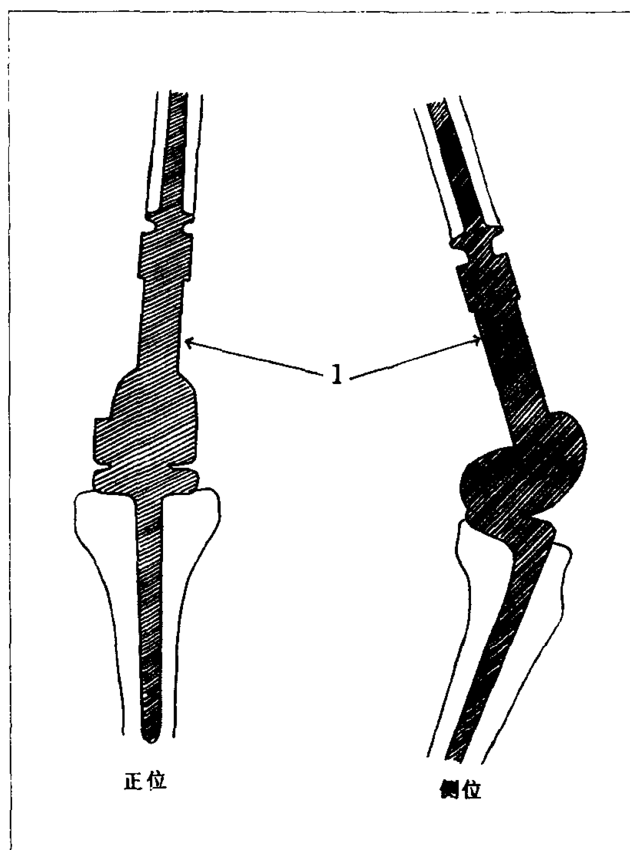


图 16-3-8 可延伸型假体

1—可延伸部分

【适应证】

（1）肿瘤的部位必须能够从解剖上广泛切除，如成骨肉瘤，软骨肉瘤 IIA、IIB 或 III。

（2）病人必须术前术后能进行辅助化疗。

（3）瘤段切除后，供重建的远段肢体必须具有再植后优良功能的条件，如保存原有的感觉与运动等。

【禁忌证】

（1）骨肿瘤已侵犯突出骨外，且侵及主要血管神经时。

（2）不可能成功地施行广泛性或边缘切除时，则不宜选择这种保存肢体性手术，而应截肢。

（3）相对的禁忌证：肿瘤侵犯造成病理性骨折和移位时，肿瘤细胞可通过骨折的血肿超过正常的解剖屏障而扩散；同时，骨折使手术耐受性差，增加了保留肢体存活的危险和术后的各种困难与麻烦。

（4）青少年骨肉瘤病人的骨骼尚不成熟，切除 1 或 2 根长骨的骨端骨骺板，必将产生

肢长不等，也许是相对禁忌证，而以截肢，以后装配假肢代更妥。

【术前准备】

(1)术前对病人进行全面的体质检查，各主要脏器功能、血像等。

(2)要病人有充分的了解和信心，必须反复给病人及家属讲解手术的大体效果，克服心理障碍，争取更好的配合。

(3)术前要有确切的病理和X线检查依据，以便确定此手术，并周密计划，争取术后确能充分发挥以踝代膝的功能。

【麻醉与体位】

一般以持续硬膜外麻醉或全麻为适宜。术时病人取仰卧姿式膝后置垫较方便；如病人将进行血管吻合术时，可侧卧或半侧卧位。

【手术步骤】

(1)切口：在计划应切除的瘤段近侧(距肿瘤边缘5～10cm或以上)作大腿横断的环状皮肤切口，远端拟保存段的小腿皮肤切口需作斜行椭圆环状切口，使再植吻合口径大小腿基本相当一致(图1)。

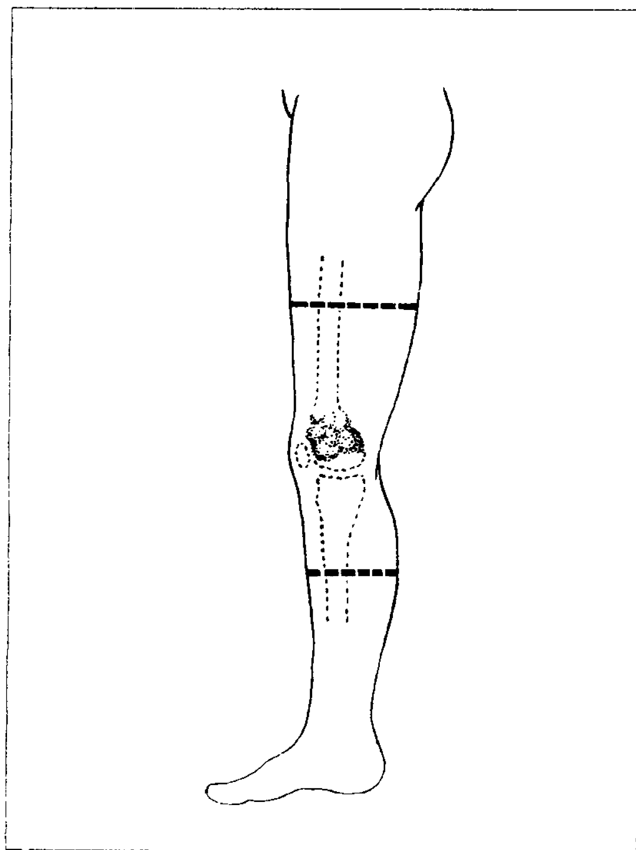


图 1

(2)主要血管与神经的处理：大隐静脉如在肿瘤的间室区之外可以保存，必要时可作一段切除甚至结扎。在大腿下1/3及腘部应最先探查内收肌管、腘窝的股动、静脉血管束，隐神经，是否被包埋在肿瘤之中，如未受影响则可自近端一直游离至小腿胫前、后动脉；其它侧枝，特别是进出肿瘤区内的血管均予切断结扎以保证切除肿瘤的彻底性。如主要血管已进出瘤区，则应在瘤区外一定距离处切断血管，暂时用微型血管夹控制，留待与远端小腿血管进行吻合再植。瘤端血管一律结扎。主要神经包括坐骨神经、胫前、后神经，腓总神经均应在瘤区切除组织之外，未受侵犯；并将其自近端游离至远端，以便保证瘤段切除后远端肢体的良好感觉。否则，远端肢体失神经支配而麻木，即失去了此项手术的意义。

(3)瘤段的肌肉和肌腱的处理应按Enneking广泛切除，最少也是边缘性切除的原则，近端肌肉保留的长度，在术前即应较精确的整体设计，计算和测量。术中大小腿的主要肌肉如缝匠肌、股薄肌、股四头肌、腘绳肌等都应作好标志。股四头肌一直要分离到其组合处。所有在瘤段切除区内的肌肉都应施行广泛的或最低限度的边缘性切除。小腿保留的腱，尤其近踝部的肌腱也应一一作好标志，切勿混淆。

(4)瘤段骨的切除与处理：股骨下段与胫骨上段截除的范围，在术前即应根据临床和X线片作精确的测量与计算，以使保留的胫骨与股骨连接后踝关节的平面与健侧膝关节在同一水平。对于未成年的青少年与儿童，要估计发育速度的不一致两下肢发生长度差异，可根据其年龄、兄弟姐妹身高与父母的身高作出合适的预测，适当增加长度作为成年后的代偿。远段保留的胫骨与近段股骨相接时应旋转180°，使足尖向后，足跟朝前方；这样，即形成足的背伸成为新的膝屈功能，接骨面一定要修整密贴并用加压钢板或髓内钉固

定彻妥牢实。

(5)远段肢体再植：如远段小腿的血管未切断，接骨后，太长的血管可盘绕，迂回成圈等方式置于肌肉或软组织中，避免受压和折叠阻碍血循的供应，坐骨神经等也可用同样方式处理。如主要动静脉均已作切断，则应争取在断血后 2h 内吻合成功，股动静脉与远端胫前后动、静脉吻合，动静脉之比以 1∶2 为好。

(6)肌肉的缝合：远近端肌肉的缝合关系到新关节的动力功能。一般原则是股四头肌与小腿三头肌或肌腱对接缝合，以作伸膝的动力肌，股二头肌腱与踝背伸肌腱对接作屈膝动力肌。也可股直肌加股内侧肌与跟腱对接，半膜肌与胫前肌对接，半腱肌与伸长肌腱对接，股薄肌加缝匠肌与腓骨肌对接，股外侧肌与胫后肌对接，股中间肌与屈长肌腱对接缝合。

(7)皮肤切口的缝合：修整皮瓣，使远近两端皮肤对合好，防止缝合的伤口臃肿或张力过大。伤口深部及浅层各放一条橡皮条引流，避免积血。

【术中注意要点】

(1)在保证瘤段切除彻底的原则下保留血管，如主要血管已被肿瘤包围，必须随肿瘤一同切除，重新吻合。

(2)远近端骨段长度应计划好，在接骨时远段小腿应旋转 180°，踝关节的水平面替代膝关节平面应于健肢相当。

(3)上下段肌肉接合应重新调整组合关系，使新膝关节伸屈功能动力协调，活动自如有力。

【术后处理】

(1)重建的肢体应用石膏固定，术后 48～72h 可拔除引流条，8～12 周 X 线片复查骨愈合即可拆除石膏。

(2)伤后 2～3 周内肌肉肌腱基本愈合即可开始康复性功能练习，使动作肌肉收缩活动，逐步增加。拆石膏后应加强新膝关节伸、屈的训练。一般术后 2～3 个月可安装小腿假肢，练习步行甚至跑步，上楼梯等。

(3)术后 3 周如伤口愈合好，一般无特殊禁忌即可继续化疗。

【主要并发症】

(1)早期合并症有：伤口皮肤坏死或愈合不良，伤口感染，吻合血管栓塞，个别病人出现短期精神异常等。

(2)晚期合并症有：骨畸形愈合或骨不连接，肢体长度不均等。

16.3.8 胫骨上端肿瘤切除术及其重建方法

Resection of Proximal Tibia Tumor

16.3.8.1 胫骨上端肿瘤切除术

Resection of Proximal Tibia Tumor

【适应症】

同 16.3.7“股骨下端骨肿瘤切除术及其重建方法”。

与 16.3.7“股骨下端肿瘤切除术及其重建方法”基本相同。如难以施行局部广泛切除的恶性肿瘤，多数作者认为仍以截肢为妥。

【麻醉与体位】

与 16.3.7“股骨下端肿瘤切除术”基本相同。可在大腿中或上 1/3 扎止血带抬高患肢，远端不驱血。

【手术步骤】

(1)前外侧入路：从股四头肌腱外侧切开，绕髌骨外缘切开膝关节囊，再从髌韧带外侧切开经胫骨结节外侧及胫骨前嵴向下，切口所需长度视所需切除胫骨上端长度为准。

(2)前内侧切口：从股四头肌腱内缘向下顺髌韧带内侧切开膝关节囊，经胫骨结节和胫骨前嵴内侧向下切至所需截除骨段的长度

为止。

(3)皮肤切开后,适当剥离皮下,向两侧拉开,屈曲膝关节至90°,从胫骨结节髌韧带止点处切断向近侧翻开,膝关节面胫骨上端已充分显示,依次切断十字交叉及膝内,膝外侧副韧带,在胫骨四周附丽的关节囊切开,切断胫腓间韧带及筋膜,用骨膜剥离器紧贴骨面推开周围软组织,在剥离胫骨上端后面时应用纱布垫保护动、静脉鞘,慎勿损伤。

(4)凡进出胫骨上端的动、静脉营养血管应细心钳夹切断和结扎。然后参照X线片,选择距离肿瘤最少5cm的平面将胫骨用钢丝锯锯断,整个瘤段骨即完全切除。

(5)如髓腔组织有异常应立即取标本送活检(冰冻)。冲洗术野后,放松止血带进一步止血。然后根据术前决定的方案进行瘤段切除后的骨修复重建。

16.3.8.2 胫骨上端切除后的修复重建

(1)股骨下端半髁倒转加髌骨植骨融合.Enneking曾用特别设计为125～175cm长的髓内钉作内固定,自大粗隆插入股骨髓腔和胫骨远端髓腔直至踝以上的平面。为了克服临时难以获得这种特长髓内钉的困难,一般可用50～70cm长的Ender钉代替。方法是从胫骨中1/3或稍低的部位作1个2～3cm长,1cm宽的骨窗,逆行插入3.5～5cm直径的粗Ender钉2～3根,直到股骨髓腔中段固定。将去除软骨和软组织的髌骨切成细条块填塞于倒转的股骨下端主骨块旁的间隙中。如所植骨段并不太长,也可采用特长双钢板固定。

(2)腓骨加髌骨植骨融合术　术式可参阅16.3.7“股骨下端切除术”的用腓骨移植术。

(3)D'Aubique带蒂或Fineschi不带蒂髌骨移植修复胫骨上端单髁肿瘤骨切除的修复,用髌骨关节面替代缺损的胫骨髁关节面,其余均与用髌骨修复股骨单髁缺损基本相同(图16-3-9,图16-3-10)。

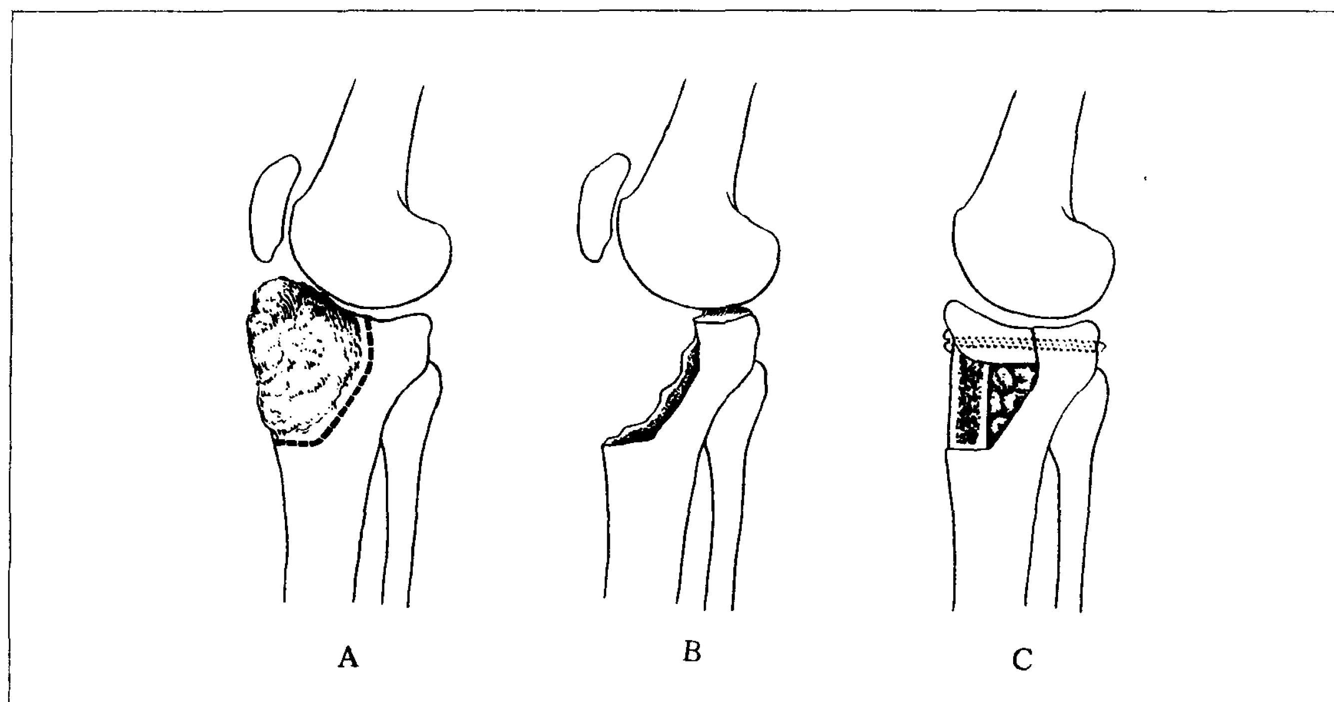


图16-3-9　不带蒂髌骨植骨方法

A—胫骨上端单髁肿瘤拟切除范围;B—肿瘤骨已切除

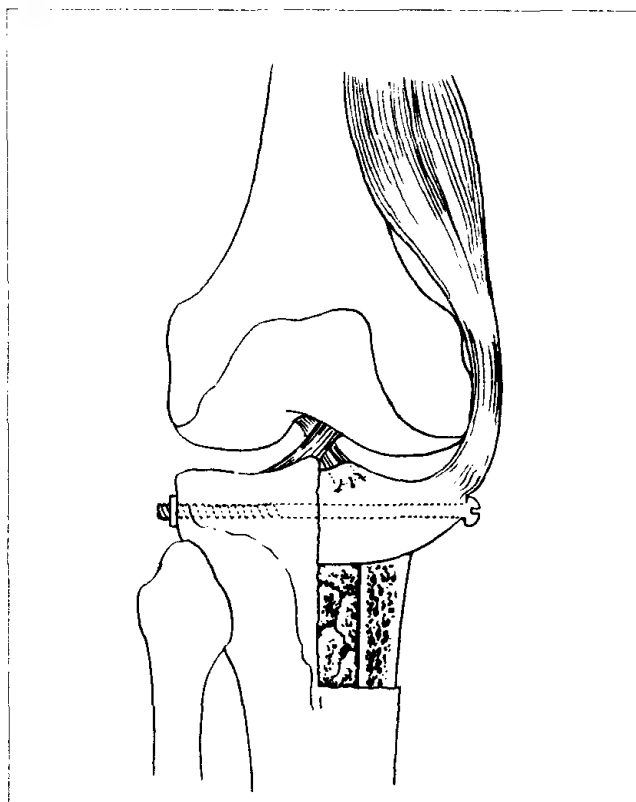


图 16-3-10 带蒂髌骨植骨方法

D'Aubigue 用带蒂髌骨加自体髂骨或异体骨植骨修复

(4)Wan Nes 旋转成形术:方式与替代股骨下端相似,但以踝代膝时,股骨下端正常骨质应适当切除,踝以上保留胫骨的长度要相应短一些,同时旋转 180°;这样,才能将踝的背伸变成屈膝,安装假肢后,功能更加满意。术后没有截肢所遗留的残端痛等不良后遗症(图 16-3-11)。

(5)胫骨上端半关节移植:手术方式与术后处理基本上与股骨下端半关节移置相同(图 16-3-12)。

(6)人工关节置换术:胫骨上端瘤段切除后的缺损用人工关节置换,临床应用同股骨下端切除的人工关节置换一样存在着一些问题,而胫骨更加表浅在皮下,缺乏软组织保护,皮肤易被假体顶破和坏死;另外,由于股四头肌和髌韧带失去止点(着力点),膝关节的伸膝机能受到严重的影响,也是安置人工关节尚不够满意的原因之一。Malawer(1989)所设计的术式能较好的解决这些难题。Malawer 手术重建髌骨的伸膝功能,股四头肌和髌骨、髌韧带用涤纶带固定于假体上,保持适当张力(图 16-3-13)。

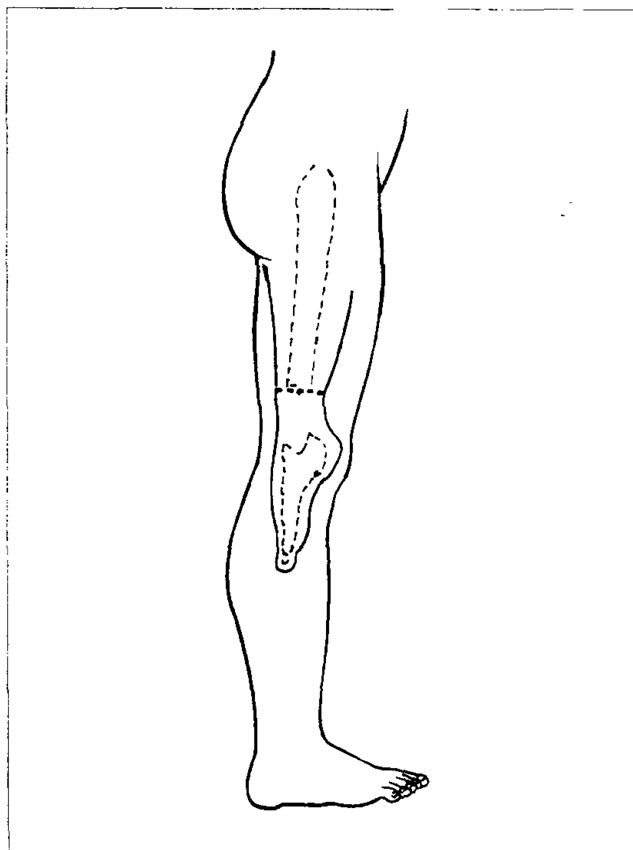


图 16-3-11 旋转成形示意

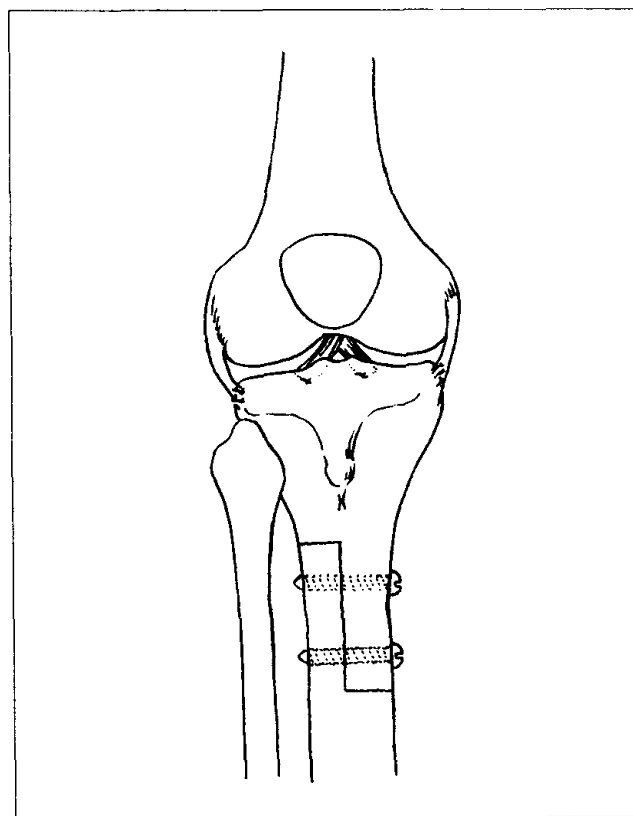


图 16-3-12 半关节移植法

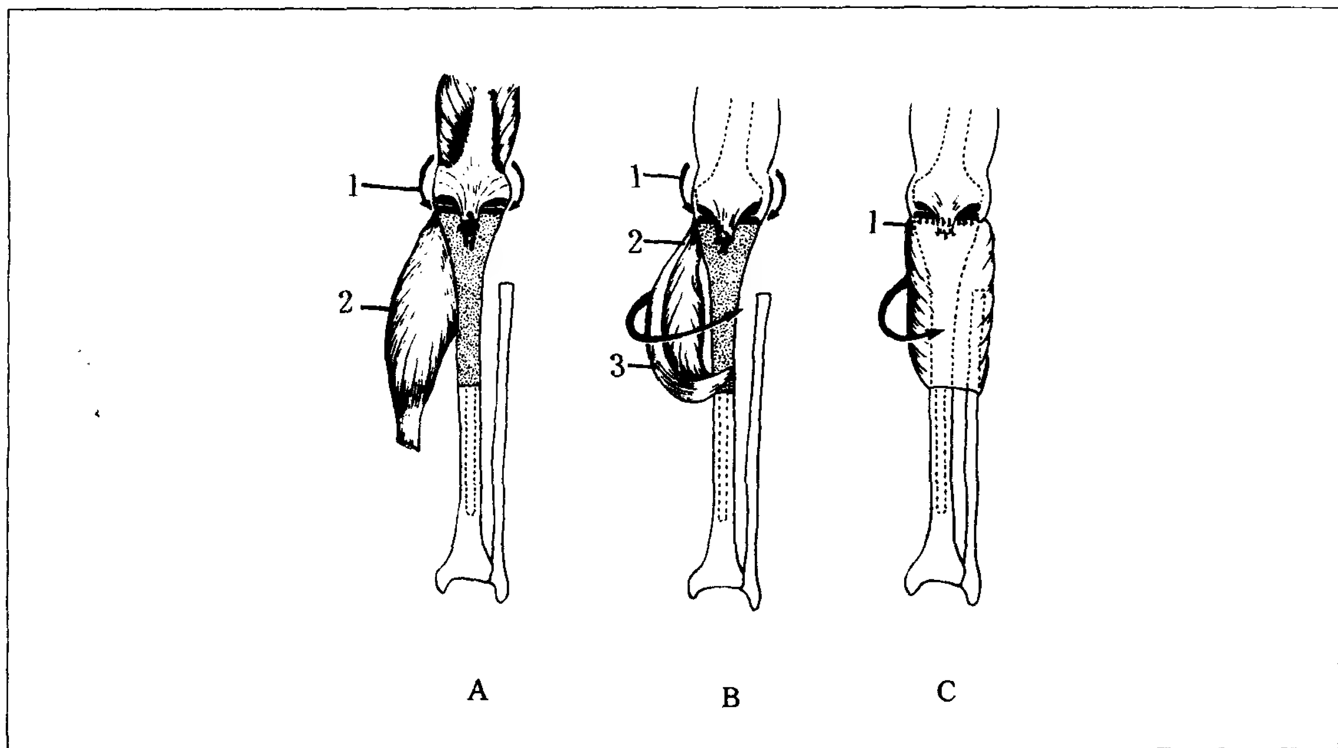


图 16-3-13 Malawer 术式重建髌骨伸膝功能

A. 1—股四头肌和关节囊前伸缝合；2—腓肠肌内侧头

B. 1—关节囊前伸缝合；2—涤纶带固定髌韧带；3—腓肠肌内侧头

C. 1—腓肠肌包绕人工假体

16.3.8.3 Malawer 手术

Malawer Operation

【手术步骤】

（1）切口：从股骨远端 1/3 处开始向下纵向作一前内侧切口直至胫骨远端 1/3 处，进入时包括切除活检部位皮肤及针道周围最少 2cm 的范围组织，切开其下的筋膜后连同皮瓣一起向两侧拉开，可减轻皮瓣缺血。

（2）显露内侧腘绳肌，并在其止点近侧 2～3cm处切断，向近端翻开以显露腘窝及腘窝内血管，部分游离分开腓肠肌内侧头再和比目鱼肌分开，即可找出其供应的神经与血管结构，仔细保存其内侧腓肠血管—动脉，它是腓肠肌内侧头的主要蒂。在胫骨后面与胫腓主干之间是腘肌，如未被肿瘤包绕则可以切除，有利于游离主干血管，如被肿瘤压迫则可改变正常解剖关系，应予注意。在结扎每一根血管之前都应把相互关系弄清楚。胫前动脉是腘窝中第 1 支大的分支，恰在腘肌的下缘，分出后直接向前穿过骨间膜向下行均在神经血管鞘中与同名静脉伴行。从腘动脉分出至腓肠同内侧头的血管（伴静脉同行）较易辨认，要妥加保护。

（3）游离腓肠肌内侧头肌瓣是从远端开始，在肌腹 与腱（三头肌腱—跟腱）交接处切断，向近侧逆行游离，逐渐牵向前方包绕已安置稳固的假体—人工关节并与前面肌肉的边缘相缝合，逐步形成肌肉包裹假体。

（4）将髌韧带用涤纶带缝在假体上相当于胫骨结节位置的环上。再将髌韧带和前关节囊向前（下方）推进缝于转位的腓肠肌上。此时可试屈膝至 30°～40°使能保持四头肌腱有适度的张力为好。

（5）再将切断的内侧腘绳肌重新缝合附着于已转位的腓肠肌内侧头上。尽可能设法

在假体与神经血管鞘之间缝合软组织隔开以保护神经血管不致受到损伤。

(6)由腓肠肌内侧头转位所留下的缝隙应予缝合消灭，如腓肠肌内侧头起点或比目鱼肌之间等处。伤口中放引流管后分层缝合。

【术中注意要点】

(1)胫骨上端由于血循丰富，所以切除该部肿瘤时，应在大腿中或上 1/3 处敷扎止血带下进行。

(2)要选择适当的切口才能充分显露术野，止血结扎要彻底，肿瘤骨段切除后应冲洗伤口，放松止血带，再次止血结扎，防止伤口中积血或形成血肿。

(3)腘窝部主要的神经、血管，解剖层次要清楚，防止误伤。

(4)无论何种修复重建方式都要求内固定达到充分稳固，假体置换松动可用骨水泥(PMMA)加固，内固定不良常常招致一系列合并症。

(5)术终时术野必须放引流物，防止积血而发生感染，伤口分层缝合不留死腔。

【术后处理】

(1)伤口中放置的引流管接持续负压引流装置，防止发生血吸；

(2)选择适当抗生素治疗，防止感染发生；

(3)抬高下肢 5～10d，密切观察伤口变化，如发现有皮瓣因水肿而坏死，应于术后 10d 左右切除及取游离皮修复；

(4)伤口拆线后，如一般情况尚好，应继续进行多疗程化疗；

(5)如系植骨融合病人，应以长腿石膏固定 3～4 个月直达骨愈合，有时可能需 1 年之久。平时要经常鼓励病人作股四头肌的主动收缩锻炼。最初，膝伸屈范围应限于 30°以内，以后逐渐增加，并适度进行其他膝关节机能的康复锻炼。

【主要并发症】

腘窝最多见的手术合并症有腓总神经麻痹，其次是皮瓣坏死，假体松动、感染、早或晚期的伤口感染，均应重视积极预防。

16.3.9 腓骨上端肿瘤切除术及其重建术

Resection of Proximal Fibula Tumor and Its Reconstruction

16.3.9.1 腓骨上段肿瘤切除术

Resection of Proximal Fibula Tumor

【适应证】

(1)腓骨上、中、下段的恶性肿瘤；

(2)腓骨的其它病变，如：骨囊肿、骨纤维结构不良等。

【禁忌证】

(1)病人体质太差、局部有急或慢性皮肤或软组织炎症者；

(2)儿童不宜考虑切除腓骨提供植骨。

【术前准备】

(1)与一般骨科手术同，如备皮、心、肺、肝、肾功能及血尿粪的常规检查，骨肿瘤必须有病理活检和 X 线检查确诊。

(2)对恶性肿瘤在切除前，最好先施行化疗或放疗 1～3 个疗程，使肿瘤适当得到控制，局部肿块缩小，甚至全身情况好转稳定后才施行切除术。

【麻醉与体位】

一般以硬膜外麻醉为恰当。仰卧或侧卧位，病肢在上，显露手术部位较方便。

【手术步骤】

(1)在大腿中部扎止血带。

(2)后外侧切口(Henry 手术)：从腓骨头近侧 4cm 处开始，在股二头肌腱后缘向下作切口，经腓骨头至腓骨干中 1/3 达所需长度为止，切开浅及深筋膜后，在二头肌腱后内方或找出紧邻的腓总神经，用橡皮条牵拉向前方，经剥离开附着于腓骨头外侧的一部分腓

骨长肌纤维后，腓总神经更易于向前牵离开腓骨，如果同时显露腓骨中段，则需将腓肠肌从腓骨上剥离开牵向后侧，再将腓骨短肌剥离开，剥离时应注意勿损伤位于腓骨长肌深面的腓浅神经。然后，再切断止于腓骨头端的膝关节外侧副韧带及二头肌腱，牵向近侧，继续切开胫腓关节的关节囊及韧带，时此，腓骨头及其上1/3段包括肿瘤均已全部被游离出来，用钢丝锯选择距肿瘤以下最少5cm处横行锯断腓骨，该瘤段即被切除（图1）。

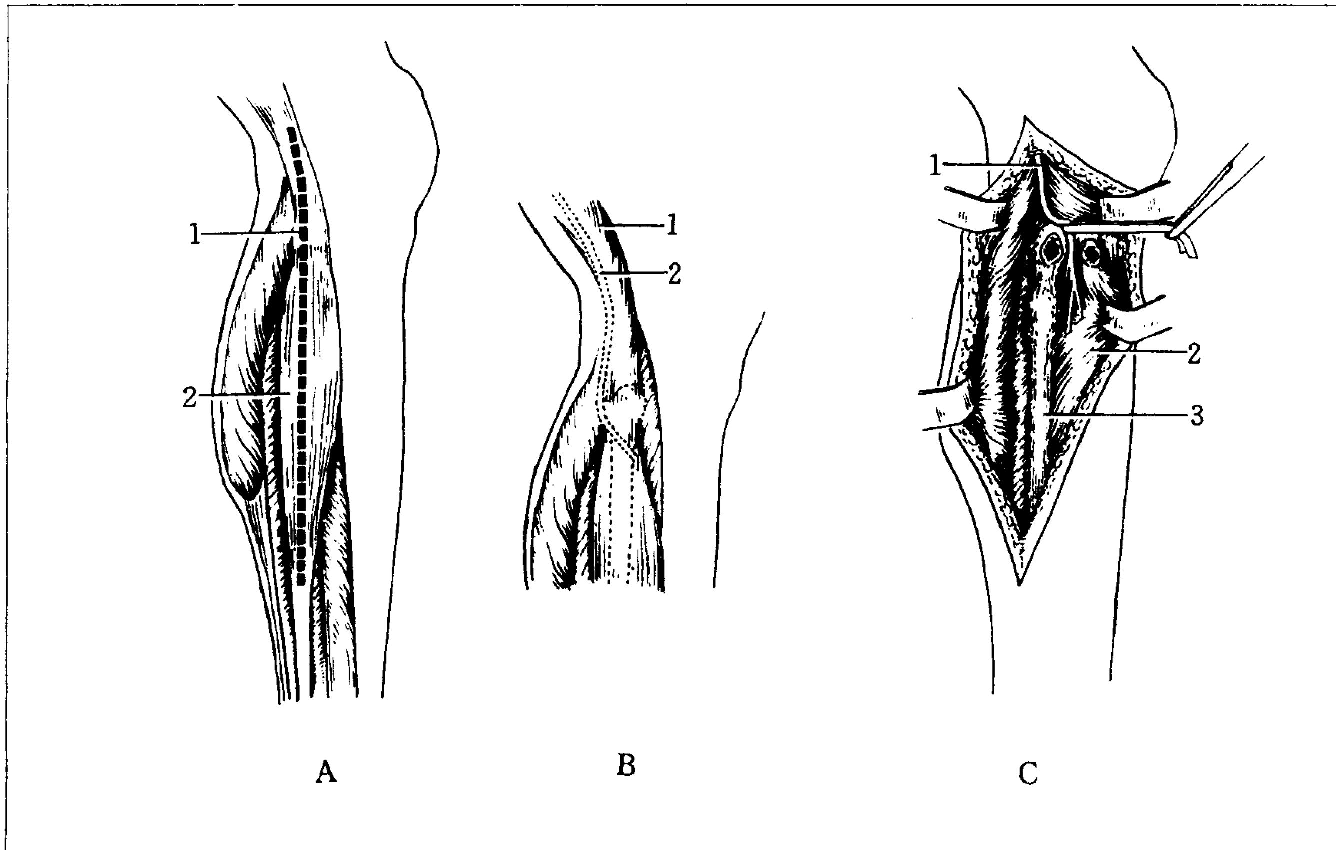


图 1

A.1—切口；2—腓骨长肌；B.1—股二头肌（投影）；2—腓总神经（投影）；C.1—腓骨长肌；2—腓骨

（3）Mac lawery 术：半仰卧位，大腿中1/3扎止血带。①皮肤切口：从腘窝中1/3近端距腓骨头8cm处开始，切至腓骨头，再顺腓骨干向远侧延长至所需长度，分离皮下后即可显露腓骨嵴，在二头肌腱后内侧可显露出腓总神经。②切除小腿前面与腓侧间室肌肉时，可牺牲其远端的神经分支。③从腓骨上剥离下腓肠肌外侧部分和比目鱼肌以便找出腘窝血管及其分支，必要时可切断起于股骨的腓肠肌的外侧起点以确定腘肌，并在其下缘远端2～3cm处找到胫前血管，将腘窝血管及胫后血管周围松解及牵离肿块的后面。④在肌肉与肌腱的交接处远端和该肌近端的起点处切开前侧和后侧肌间室的肌肉，切断骨间膜，膝关节腓侧副韧带及腓骨肌起点近端2.5cm处的二头肌腱，切除近端的胫腓间韧带。切除肿瘤后，冲洗术野，伤口分层缝合放引流。

以上两种术式基本相同，但 Mac lawey 术式显露范围稍广一些。

【术中注意要点】

（1）显露腓总神经和腓浅神经都要小心保护，不要过分牵拉。

（2）骨肿瘤瘤段切除后应及时放松止血带进一步彻底止血。

（3）如有肿瘤穿破侵犯间室，受侵犯的邻近肌肉、肌膜均需广泛的切除，可疑处应立即取组织送冰冻切片检查。

【术后处理】

一般腓骨上端肿瘤切除后并发症很少，术后无特殊处理，与常规骨科手术相同。

（吴先道）

16.4 邻近关节软组织肿瘤切除术

Resection of Tumor in Soft Tissue Near the Joint

16.4.1 大腿前间隔肿瘤切除术

Resection of Tumor in Anterior Compartment of Thigh

【适应证】

（1）位于大腿中段侵及股四头肌的软组织恶性肿瘤适于广泛性切除。

（2）位于股中间肌浅面的软组织恶性肿瘤，或已侵及股中间肌的肿瘤。

（3）位于大腿前面的软组织肿瘤，同位素扫描发现股骨上已有同位素浓集者。

【禁忌证】

（1）肿瘤侵及范围过大，已超过大腿前间隔者，不适于单纯局部切除，应考虑截肢。

（2）全身广泛性转移。

【术前准备】

（1）大腿软组织肿瘤的确切边界，术前有时难以定位，为此应做X线片、CT、同位素扫描、血管造影等多项检查，以便了解肿瘤的范围及其与周围重要组织的关系。

（2）医生和病人均应有切实的思想准备，对恶性软组织肿瘤，特别是高度恶性肿瘤，术中因肿瘤侵及广泛如不能达到广泛切除以上的手术，则有截肢的可能。

（3）术中应准备血管吻合器械，以便血管移植。

（4）肿瘤较大者应准备好血源。

【麻醉与体位】

（1）麻醉：硬膜外麻醉或全身麻醉。

（2）体位：仰卧位，下肢伸直。

【手术步骤】

（1）切口：自髂前上棘至髌骨上方做一梭形切口，切口中心应包括原活检切口处（图1）。

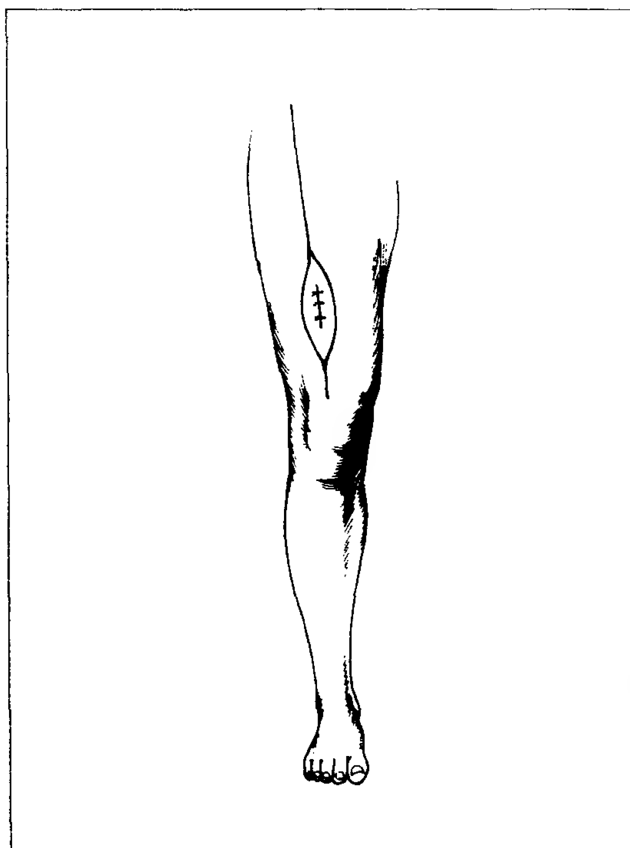


图 1

（2）显露及切除肿瘤：沿切口向内外侧剥离皮瓣，显露出大腿前方的股直肌和缝匠肌（图2）。如肿瘤只侵及股四头肌肌间隔内，则应在距肿瘤边缘近、远、内、外侧各为5～10cm处切除均无困难。如肿瘤恶性程度高，则应再扩大切除范围直至将肌肉的起止点全部切除。但是在前后方向上切除范围常常受限，因为肿瘤的后面距股骨常常距离很近。通

常切除的范围是：位于股中间肌浅面的肿瘤，在相应位置的股骨上做骨膜下切除可达到广泛性切除的要求；肿瘤已侵及股中间肌或在术前同位素扫描中股骨干上有同位素浓集者（意味着股骨已是肿瘤周围的反应区），则应将相应股骨做冠状面切除一半，达到广泛性或根治性切除。

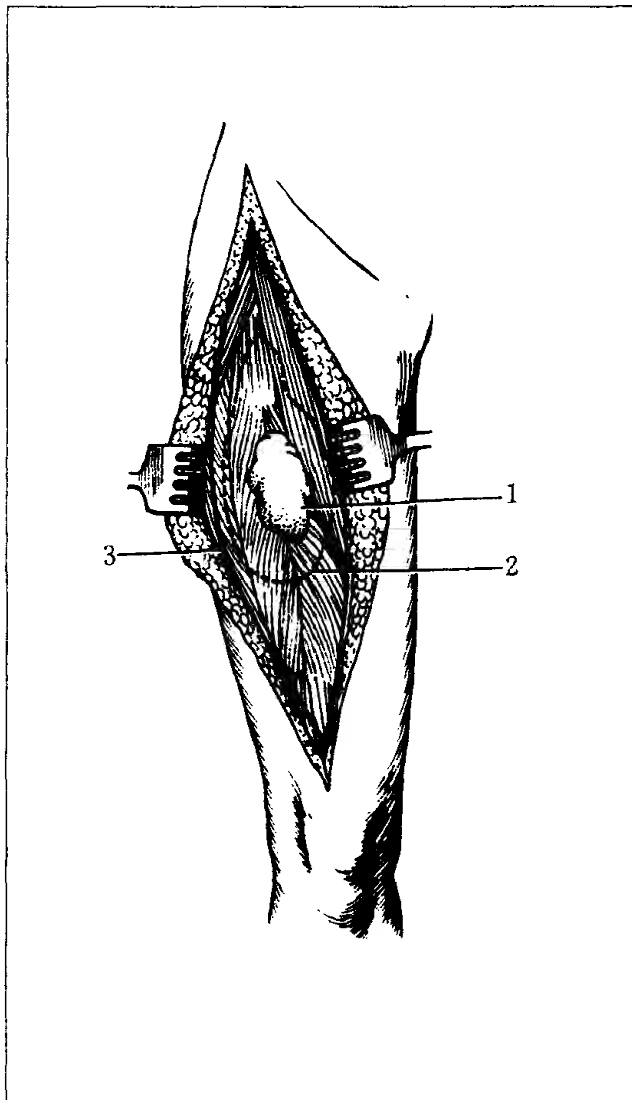


图 2
1—为瘤体；2—广泛性切除范围；
3—根治性切除范围

（3）伸膝功能重建：股神经在大腿不同平面进入股四头肌，股神经进入股内侧肌的分支的位置在大腿的下1/3处。因此切除前间隔的肿瘤时，如能将四头肌的一个头连同其所支配的神经一并保留，则不影响术后的伸膝功能。如股四头肌全部切除，则术中应将股二头肌和股薄肌止点移至髌腱，重建伸膝功能。

【术中注意要点】

（1）为达到广泛性切除或根治性切除，术中应坚持将切除边缘做冰冻切片检查。切除范围应充分，不可勉强。

（2）术中切忌挤压，按摩肿瘤。

（3）术中应间断冲洗伤口并应彻底止血，以免术后形成血肿。

【术后处理】

（1）依照肿瘤性质及切除情况继续给予化疗或放疗。

（2）如行肌腱移位应将膝关节石膏固定三周，三周后开始膝关节功能练习。

16.4.2 大腿内侧肌间隔肿瘤切除术

Resection of Tumor in Medial Compartment of Thigh

【适应证】

大腿内侧肌间隔恶性软组织肿瘤。

【禁忌证】

（1）肿瘤侵及范围过大，已超过大腿内间隔者，不适于单纯局部切除，应根据情况选择其它手术方案。

（2）有全身广泛转移者。

【术前准备】

同16.4.1“大腿前间隔肿瘤切除术”。

【麻醉与体位】

（1）麻醉：硬膜外麻醉或全身麻醉。

（2）体位：仰卧位，髋关节屈曲，外旋。

【手术步骤】

（1）切口：在大腿内侧自耻骨结节到股骨内髁做一梭形切口，使原活检切口包括在其中。如肿瘤偏于大腿近侧，则应自耻骨结节平

行于腹股沟韧带延伸切口。如肿瘤位置偏大腿前方，则切口可自髂前上棘至股骨内髁(图1)。

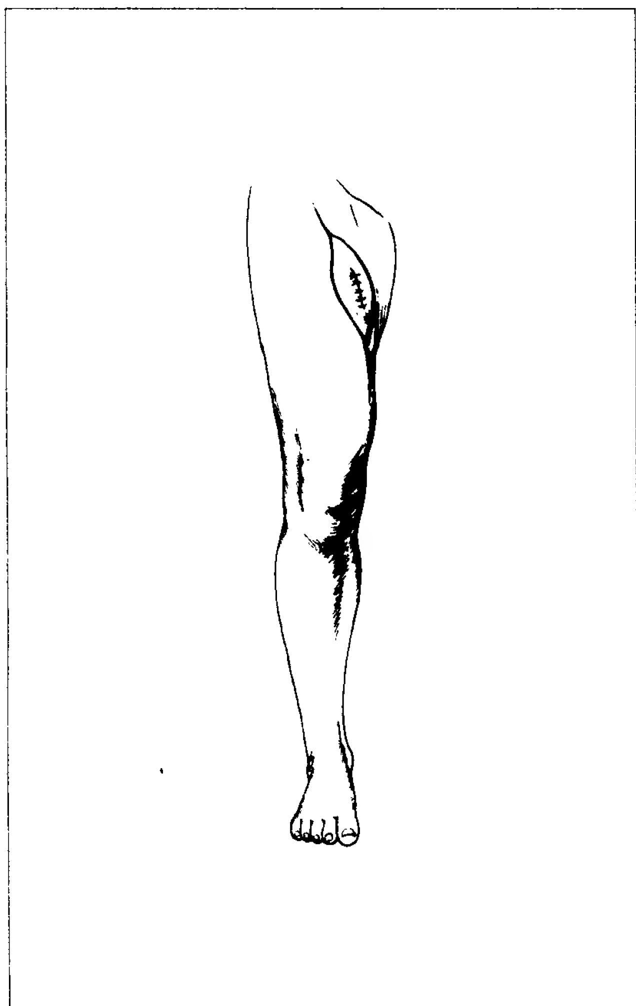


图 1

(2)显露及切除肿瘤：向外侧解剖皮瓣，缝匠肌自起点处切断，则显露出股血管和神经。在大隐静脉进入股静脉处切断，结扎。股深动脉的主干及内侧枝也予切断结扎(图2)。再将内收肌在耻骨前支之下方切断。耻骨肌、内收长肌、股薄肌、内收短肌自起点处切断。在这些操作过程中，闭孔动脉的分支和闭孔神经的前后支分别走行于耻骨短肌的前、后面，也应切断结扎。如肿瘤不侵及内收短肌的后面，则肿瘤的近端已游离，可将其继续向远侧解剖将肌肉在股骨部止点切断。内收大肌的浅部受坐骨神经支配，故其它内收肌被切除后，该肌不会造成失神经支配。如果肿瘤过大，侵及内收大肌，则也应一并切除。肿瘤接近内收大肌止点时，因该肌腱裂孔有股动脉穿过，应将股动脉切除并行血管移植(图3)。伤口内彻底止血，大量盐水冲洗，并逐层缝合伤口。

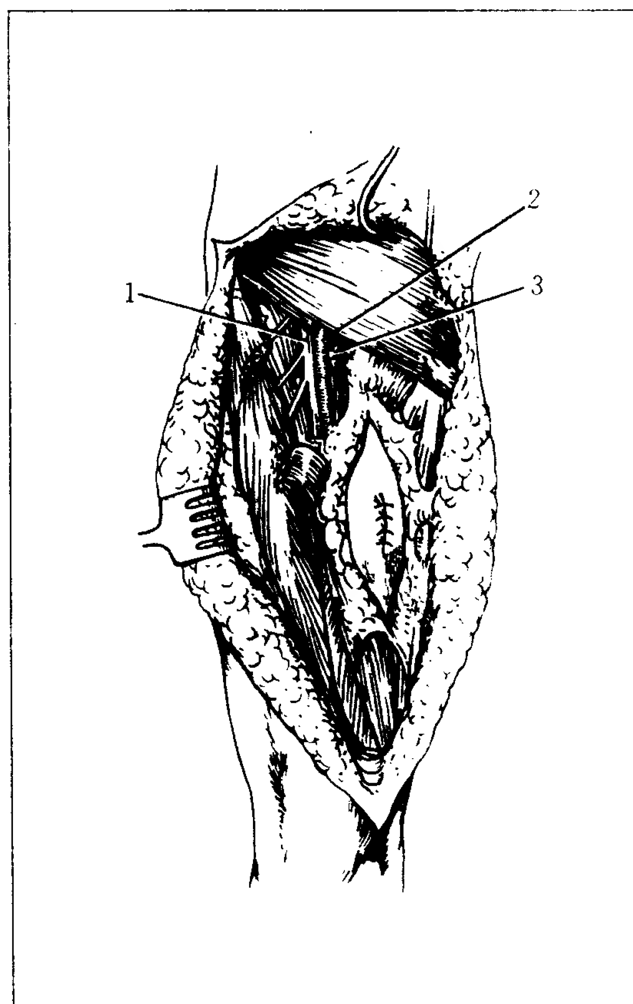


图 2
1—股神经；2—股动脉；3—股静脉

我院切除内侧肌间隔软组织肿瘤时，行股动脉切除、移植最长者达25cm。

大腿内收肌切除后不需肌肉重建，术后对髋、膝功能无重大影响。

【术后处理】

(1)按照肿瘤性质及切除情况继续给予化疗或放疗。

(2)如术中行血管移植，术后应按血管移植后常规处理。

(3)拆线后即可扶拐练习行走。

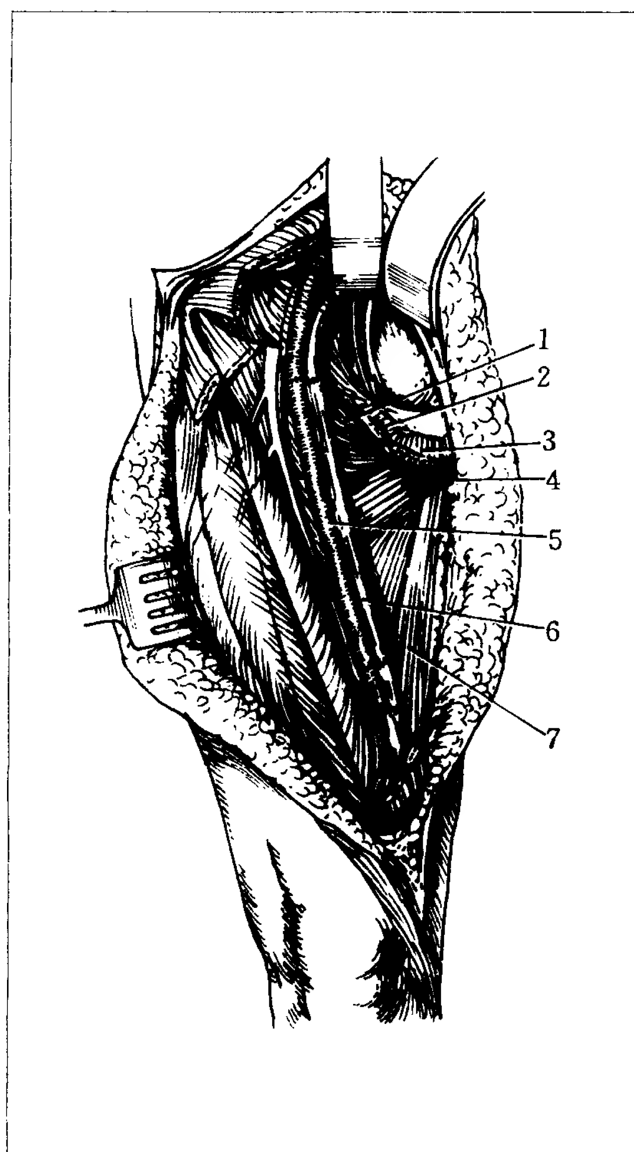


图 3

1—闭孔外肌；2—耻骨肌；3—内收长肌；
4—股薄肌；5—移植的股动脉；
6—移植的股静脉；7—内收大肌

16.4.3 大腿后间隔肿瘤切除术

Resection of Tumor in Posterior Compartment of Thigh

【适应证】

位于大腿后间隔肿瘤，未侵及坐骨神经主干者。

【禁忌证】

(1)肿瘤侵及范围广泛，与坐骨神经主干粘连或侵及股骨，向下扩散至腘窝者。

(2)病人全身广泛转移。

【术前准备】

同16.4.1"大腿前间隔肿瘤切除术"。

【麻醉与体位】

(1)麻醉：硬膜外麻醉或全身麻醉。

(2)体位：俯卧位。

【手术步骤】

(1)切口：在大腿后下中做一梭行切口，切口中央应包括以前做过活检的切口。这样既可方便显露，也可必要时延伸切口，以便切除肌肉的起止点(图1)。

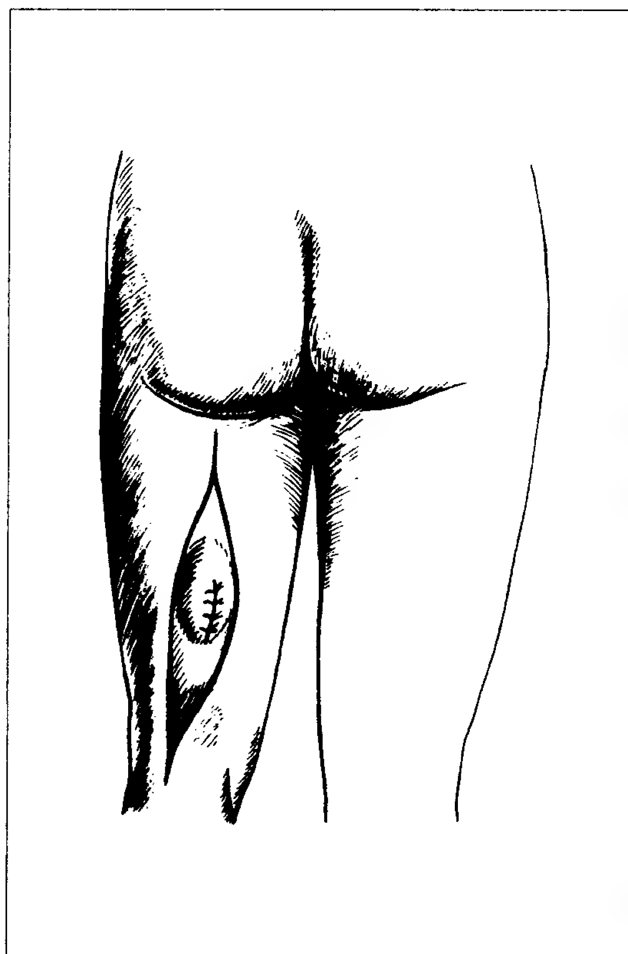


图 1

(2)显露及切除肿瘤：游离切口的内外侧皮瓣，则可将股二头肌，半腱肌、半膜肌的起止点充分显露。在大腿后方中段水平，股二头

肌和半腱肌、半膜肌分居在坐骨神经的两侧(图 2)。如需要还可切开臀大肌向更近侧显露。如肿瘤侵及或靠腘绳肌太近,则可将腘绳肌在起点处切断,并连同肿瘤一并切除。如病变位置靠大腿后部近侧,则坐骨神经应在腘绳肌起点的外侧显露(图 3)。游离股二头肌短头内侧边缘。锐性解剖肌股二头肌长头,使之与短头分开(图 4)。进一步切开股二头肌的长短头,则在伤口深面可见胫神经和腓总神经。肿瘤切除后,伤口内应彻底止血,大量盐水冲洗,并逐层缝合伤口(图 5)。

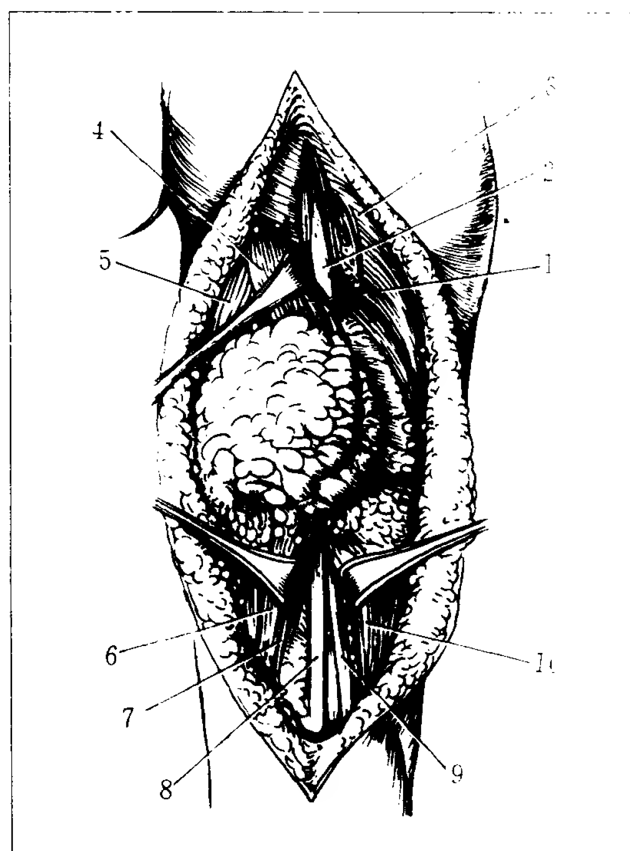


图 3

1—股二头肌;2—坐骨神经;3—臀大肌;4—半腱肌;5—内收大肌;6—半腱肌;7—半膜肌;8—胫神经;9—腓总神经;10—股二头肌

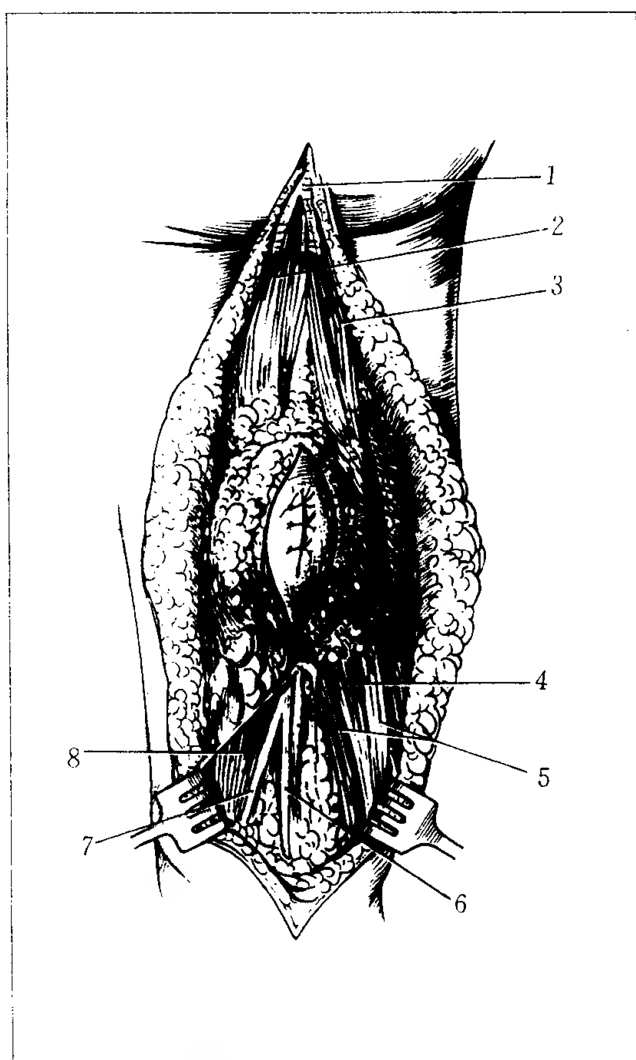


图 2

1—臀大肌;2—股二头肌;3—半腱肌;4—半腱肌;5—半膜肌;6—胫神经;7—腓总神经;8—股二头肌

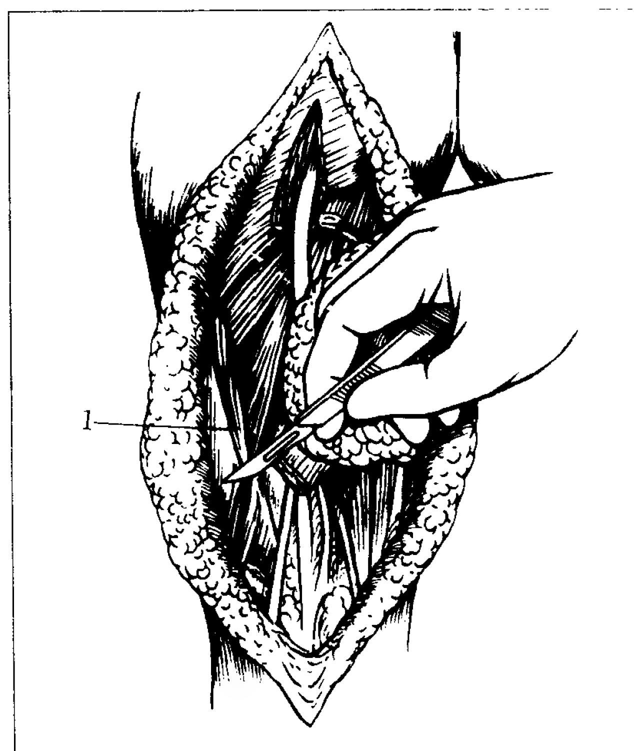


图 4

1—股二头肌短头

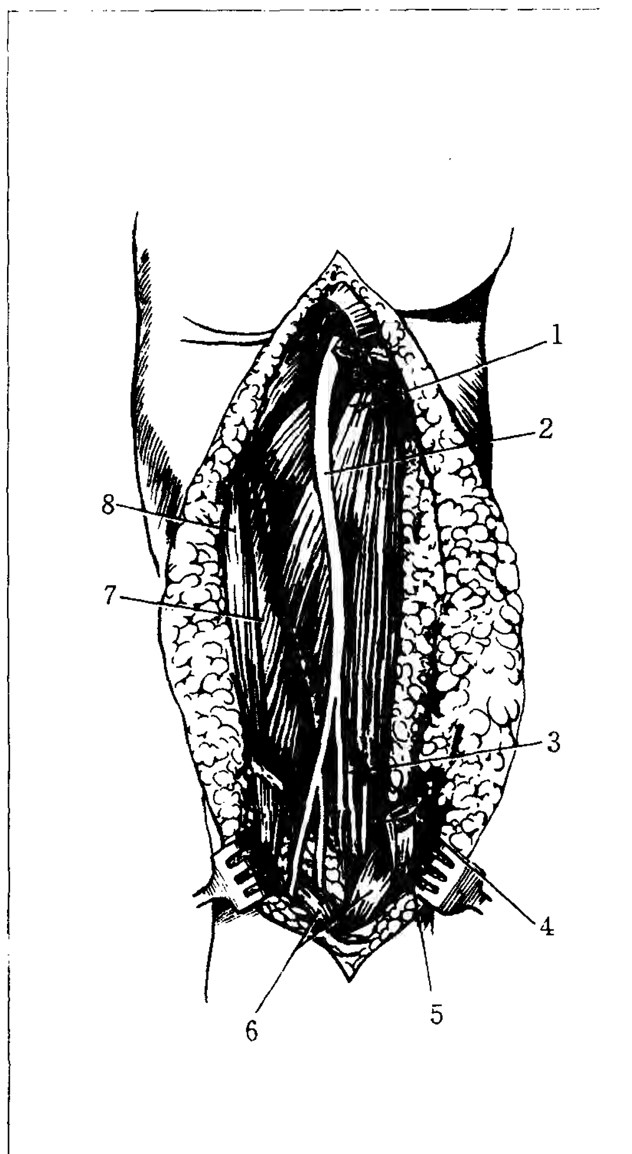


图 5

1—内收大肌；2—坐骨神经；3—腘血管束；
4—半膜肌；5—半腱肌；6—腓肠肌；
7—股二头肌；短头；8—股外侧肌

【术后处理】

同 16.4.1“大腿前间隔肿瘤切除术”。

16.4.4 腹股沟部肿瘤切除术

Resection of Tumor in Ilioinguinal Region

【适应证】

(1)腹股沟部肿瘤的活体组织采取术。

(2)腹股沟部较小的软组织恶性肿瘤。

【禁忌证】

(1)腹股沟部位的转移病灶。

(2)前、内侧间隔肿瘤侵及腹股沟部。

【术前准备】

同 16.4.1“大腿前间隔肿瘤切除术”。

【麻醉与体位】

(1)麻醉：硬膜外麻醉或全身麻醉。

(2)体位：仰卧位。

【手术步骤】

(1)切口：以病变为中心做一梭形切口，切口中央应包括原活检切口(图 1)。

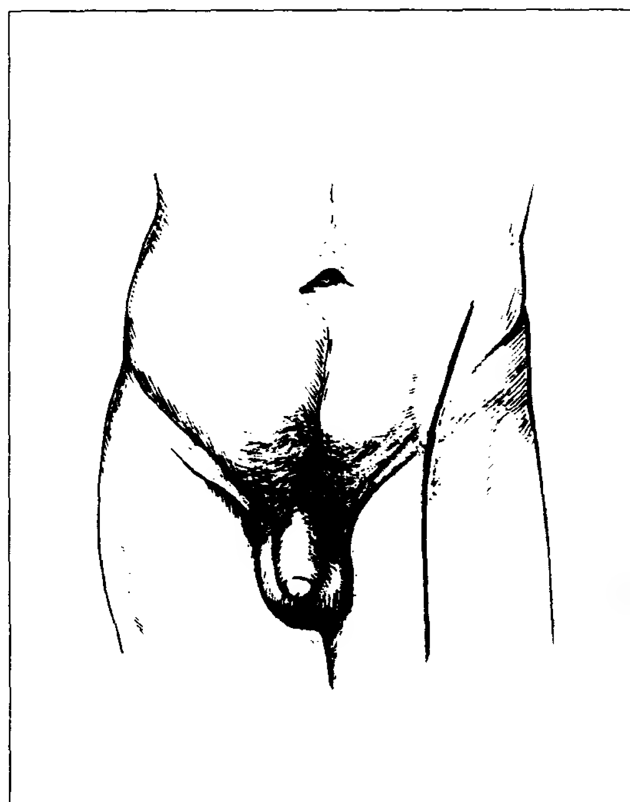


图 1

(2)显露及切除肿瘤：游离内外侧皮瓣，可显露出外侧的缝匠肌、内侧的内收长肌，近端的腹外斜肌腱膜(图 2)。切开腹股沟韧带、腹外斜肌腱膜，进入腹膜后间隙，显露股血管，以便手术中控制出血(图 3)。同时可以看到腹壁下动脉，为使腹壁能向内侧牵开，应将

该血管结扎切断。将肿瘤连同腹股沟内淋巴结组织一并向下解剖准备切除(图 4)。在髂筋膜下可显露出股神经,在这平面股神经可有 2~3 个分支支配股直肌,其它分支因进入瘤体故应切断。对低度恶性肿瘤若与股血管靠近或粘连则应将肿瘤,股血管、耻骨肌、内收长肌等一并切除行血管移植(图 5)。缝合腹横肌、腹内斜肌、腹外斜肌和腹股沟韧带,冲洗后,彻底止血,分层缝合切口(图 6)。如做髋关节离断对腹股沟的深部肿瘤来说只能是边缘性切除。而采用部分骨盆切除术,将耻骨或髋臼上缘予以切除,则可达到广泛性或根治性的切除。

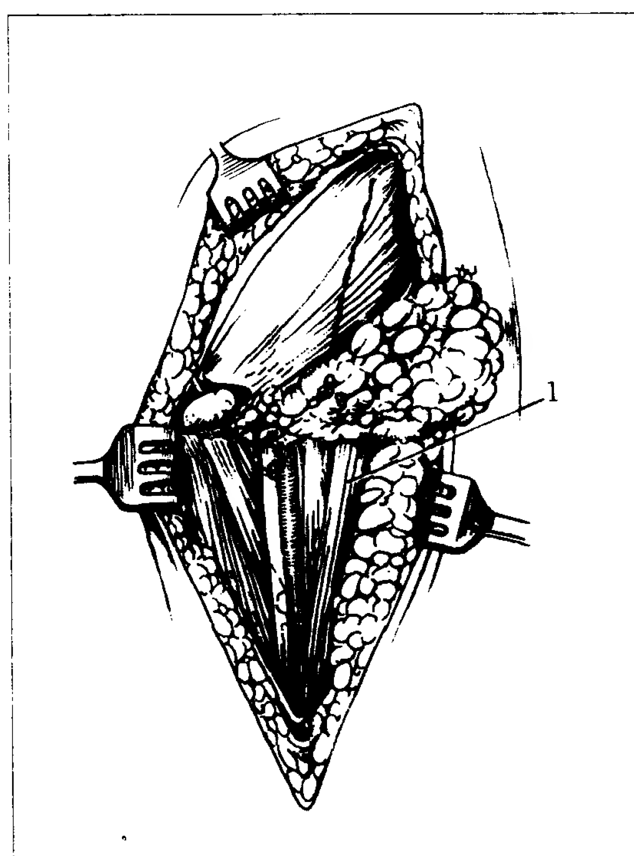


图 3

1—缝匠肌

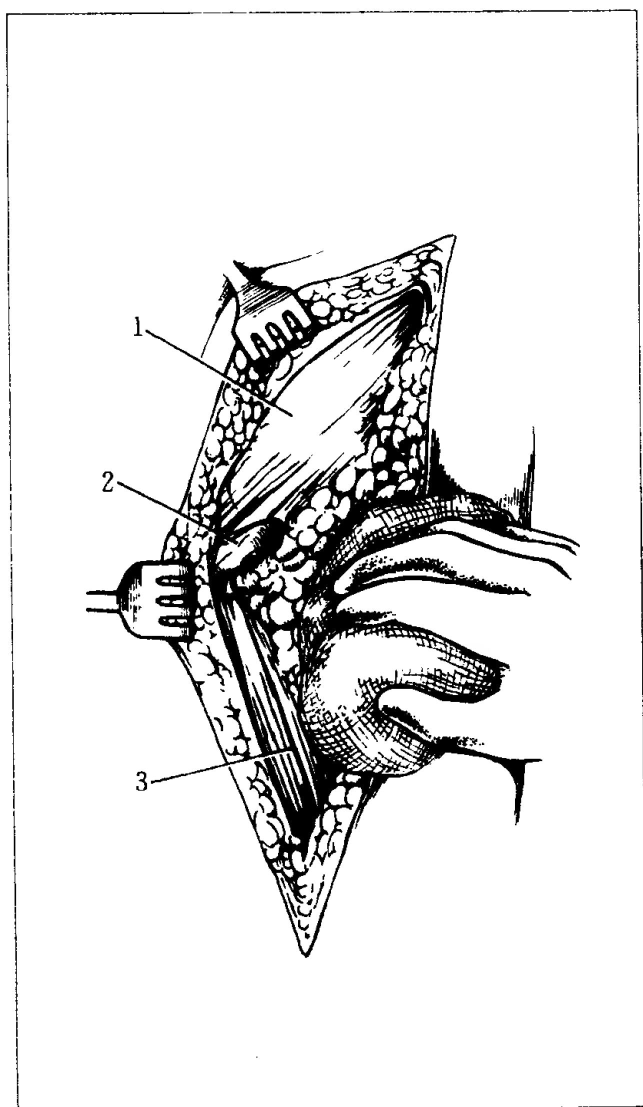


图 2

1—腹外斜肌腱膜;2—精索;3—内收长肌

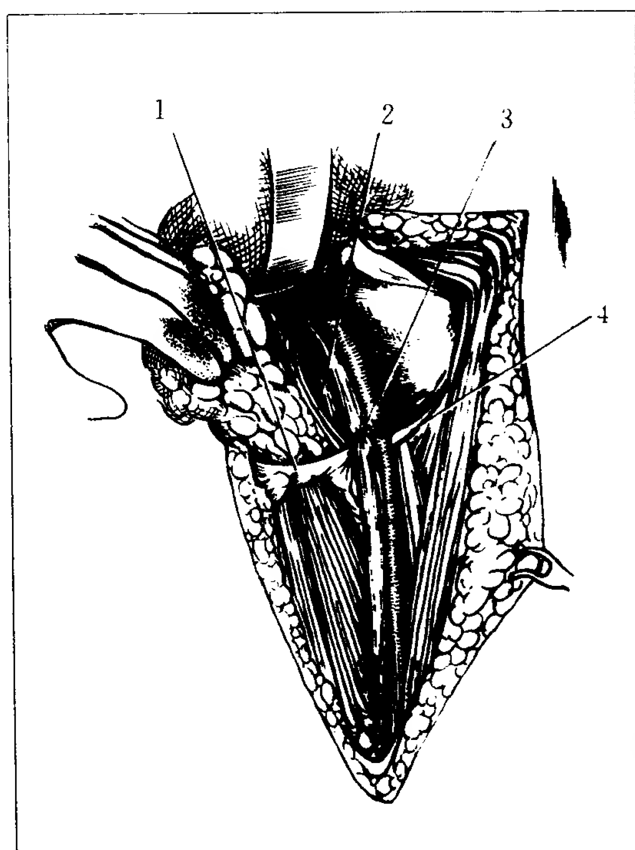


图 4

1—Cooper 韧带;2—闭孔神经;3—腹壁下血管断端;4—髂筋膜缘

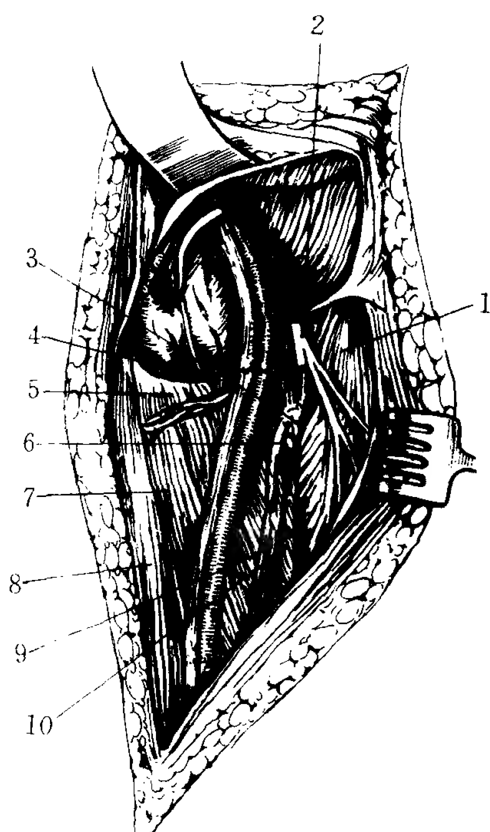


图 5

1－股直肌；2－股神经；3－股深血；管残端；4－耻骨肌；5－内收长肌；6－耻骨肌止点；7－内收短肌；8－股薄肌；9－内收长肌止点；10－股内侧肌



图 6

(1)麻醉：硬膜外麻醉或全身麻醉。

(2)体位：俯卧位。

【手术步骤】

(1)切口：在腘窝部做S形切口，切口中间横行部分应在腘窝中部(图1)。切口近侧部分在大腿的远端外侧或内侧均可，其显露和伤口愈合无差别。

(2)显露和切除肿瘤：切开皮肤、皮下组织后，切开深筋膜。在股二头肌内侧找到腓总神经。向腘窝近侧切开筋膜，可显露出胫神经(图2)。解剖腓肠肌外侧头，并将浅面深筋膜切除则可显露内侧腓肠皮神经(图3)。沿近侧半腱肌、半膜肌和腓肠肌内侧头的表面将深筋膜切除以及将腘血管浅面组织切除后，即可将肿瘤或淋巴结摘除(图4)。伤口内应彻底止血，大量盐水冲洗，并分层缝合伤口。

16.4.5 腘窝部肿瘤切除术

Resection of Tumor in Popliteal Fossa

【适应证】

除个别表浅恶性肿瘤外，腘窝部很难达到局部广泛或根治性切除，故适应证很局限。

【禁忌证】

(1)原发于腘窝部恶性肿瘤，范围较大，或已侵入大腿后侧间隔中者。

(2)有全身广泛转移。

【术前准备】

同16.4.1“大腿前间隔肿瘤切除术”。

【麻醉与体位】

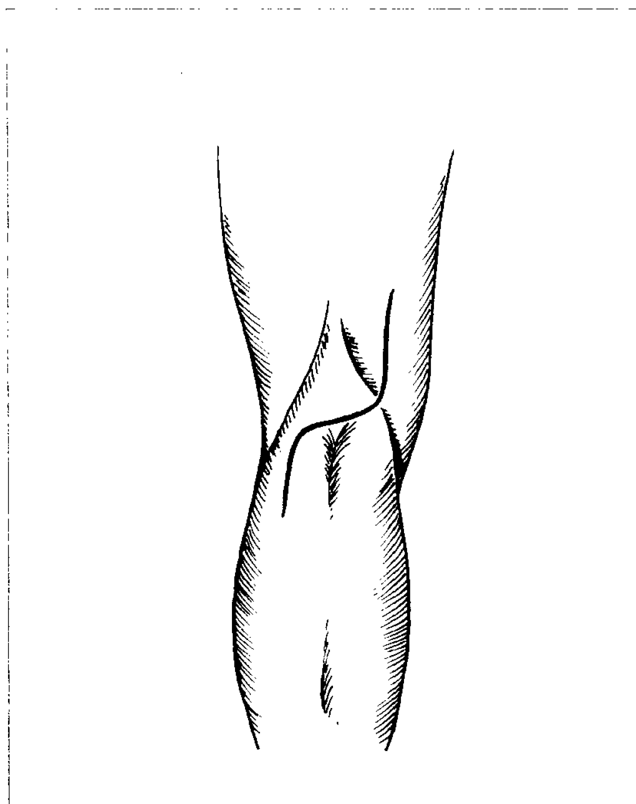


图 1

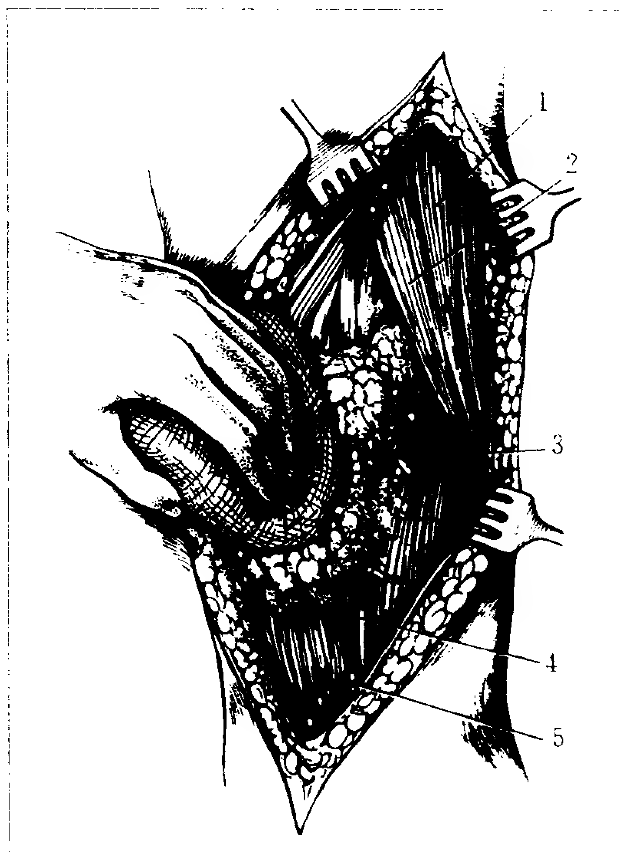


图 3

1—半腱肌；2—半膜肌；3—腓肠肌外侧头；4—腓肠神经；5—小隐静脉断端

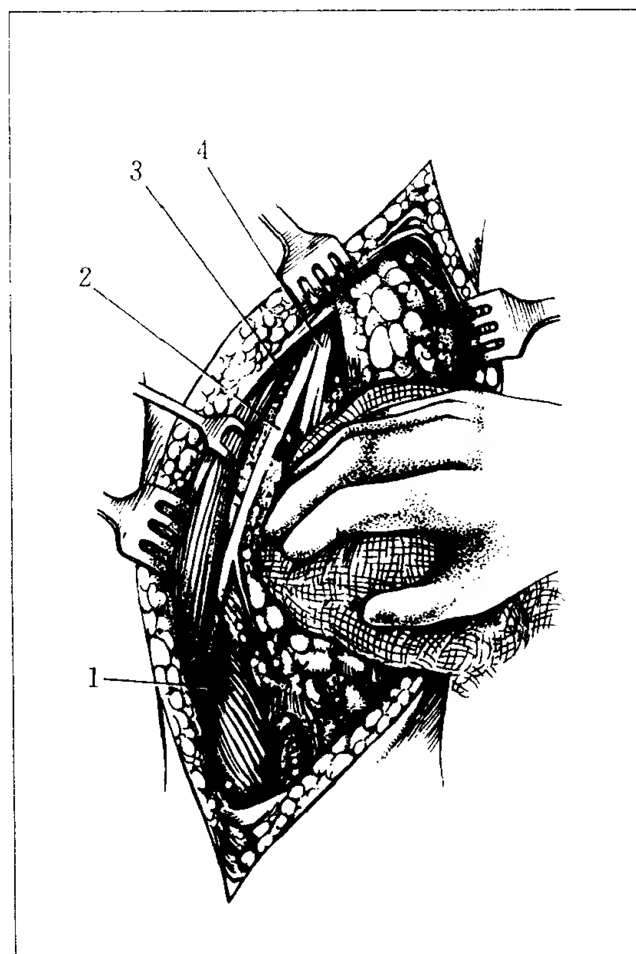


图 2

1—腓肠神经外侧头；2—腓总神经；3—股二头肌；4—胫神经



图 4

1—腘动脉；2—腘静脉；3—小隐静脉断端

【术后处理】

同 16.4.1“大腿前间隔肿瘤切除术”。

16.5 骨盆骨肿瘤切除术

Resection of the Bone Tumor in Pelvic

16.5.1 部分骨盆切除术

Partial Pelvictomy

【适应证】

(1)肿瘤侵及髋臼周围(髋骨、耻骨、坐骨)的原发性骨肿瘤,恶性程度较低者,如软骨肉瘤、骨巨细胞瘤Ⅰ~Ⅱ级者。

(2)恶性程度较高者,如恶性纤维组织细胞瘤、成骨肉瘤,则应在明确诊断之后,于手术前后配合有效的大剂量化疗,仍可做部分骨盆切除术。

(3)肿瘤仅侵及髋臼周围骨骼内,未侵及周围软组织,适于行部分骨盆切除术。

(4)肿瘤已穿破骨质进入周围软组织,仍能行肿瘤广泛切除者。

(5)肿瘤侵及范围过大,恶性程度较高,部分骨盆切除术仅能达到肿瘤的边缘性切除,则应考虑行常规半骨盆切除术。

(6)肿瘤侵及盆腔局部脏器,受侵脏器允许切除及修复,仍属部分骨盆切除适应证。髋臼周围原发骨肿瘤如出现肺部转移,则应与胸外科合作。

(7)肺内仅有单一孤立的可切除病灶者。

【禁忌证】

(1)年老,体质条件差,不能耐受手术者。

(2)肺内或其他部位已有多发转移者。

【术前准备】

(1)术前除行肿瘤常规检查外,应拍摄骨盆、胸部X线片,由于髋臼周围骨肿瘤位置深在,普通X线片上骨骼有重叠,故有条件应做骨盆部位的CT或核磁共振检查,其优点在于明确肿瘤的部位、大小、侵及范围和周围重要组织与脏器的关系,同时可以帮助设计手术方案。

(2)同位素扫描和γ闪烁照像:据我们的经验此类检查是术前对病人全身情况的重要评估手段。主要检查有无远处转移或潜在的隐性病灶。对骨盆部位肿瘤的本身,同位素所显示的病变范围不如其它影像学清楚、确切。

(3)选择性血管造影及术前肿瘤栓塞。位于髋臼周围的骨肿瘤常位置深在、体积较大、血运丰富,常使手术中彻底切除十分困难。为此术前可经动脉插入导管在肿瘤部位行选择性造影,显示肿瘤的大小、部位、与相邻重要脏器的关系,以及供应肿瘤的血管。通过导管在供应肿瘤的血管内注入1~2mm大小明胶海绵,可阻断肿瘤血液供给。手术时可免除另做切口阻断肿瘤血运,出血明显减少,术野干净,便于操作。一般以术前1~2d栓塞,术中止血效果佳。

(4)活体组织采取:活体组织采取,做病理学检查,是肿痛定性诊断的重要手段,常用的有术前切开活检、术中冰冻活检及术前穿刺活检,因行切开活检和手术中切取组织做冰冻切片检查有较多的缺点。故有条件时应在采用Coombs套管术前做穿刺活检(图16-5-1)。这种方法的优点是切口小,对肿瘤组织干扰少,切除肿瘤时原活检切口易于切除干净。缺点是组织量小,有时难诊断。

(5)术前应准备充分血源,一般应备3000ml全血。做好肠道清洁准备。术前插好导尿管。

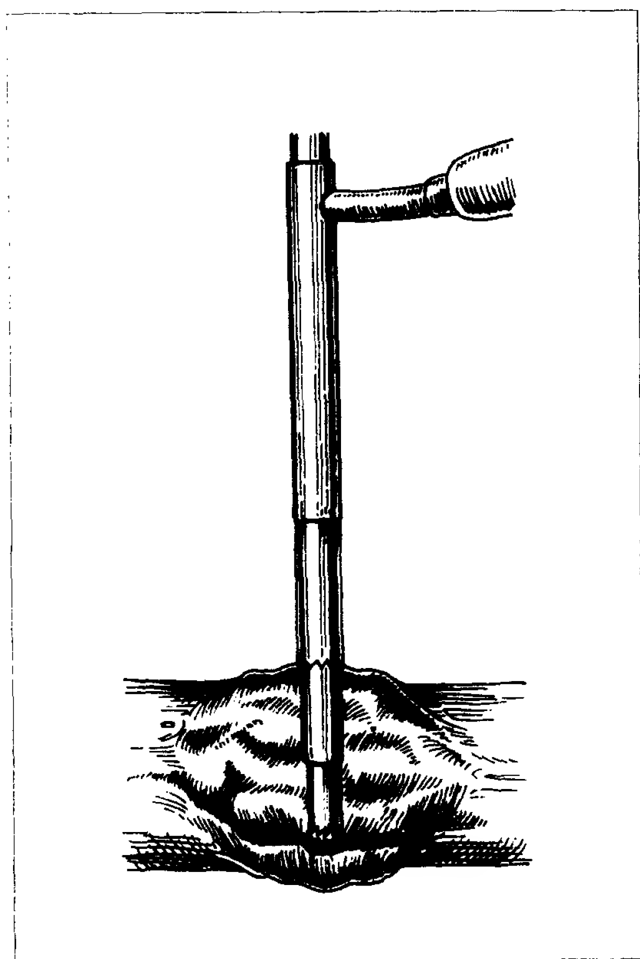


图 16-5-1 Coombs 骨活检系统

【麻醉与体位】

(1)麻醉:全身麻醉或硬膜外麻醉。

(2)体位:侧仰卧位,患侧在上使躯干与床面相交60°(图 16-5-2)。皮肤准备范围要大,上到胸廓,下至足趾,前后均应超过中线,整个下肢均能自由活动,以方便显露及肿瘤切除。手术如涉及会阴部位,备皮过程中应将肛门内填入油纱做临时性缝合,以免污染术野。

【手术步骤】

(1)耻骨和坐骨切除:切口取自腹股沟韧带中点并与之平行向内下方走行,在阴茎或阴阜的基底部切口转向远侧,沿阴囊或大阴唇外侧,再沿坐骨下支到坐骨结节(图 1)。切开皮肤、皮下组织,再自耻骨及坐骨上将内收肌及闭孔外肌做骨膜下剥离,显露耻骨体部,耻骨下支外侧缘,坐骨下支和坐骨结节(图 2)。如需要近一步显露,则应该切开臀大肌的边缘并将其向外侧牵开。显露出股后肌群、内收肌、股方肌的起点,这些肌肉如通过其腱性

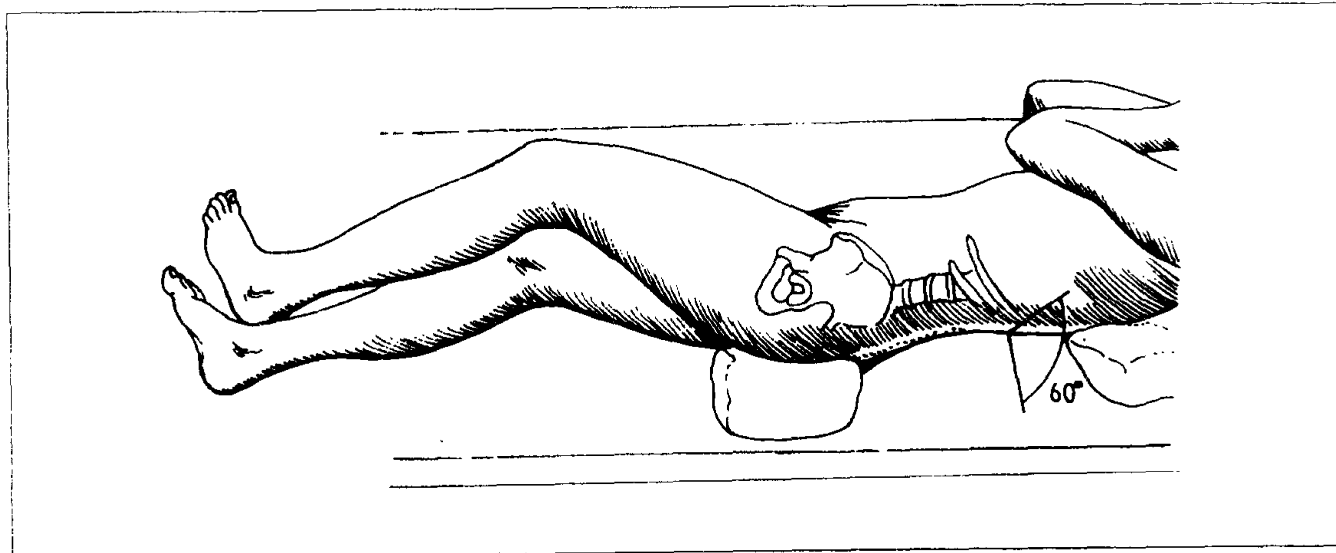


图 16-5-2 体位

起点切开或行骨膜下剥离,则出血量甚少。从坐骨结节内侧面游离骶结节韧带。会阴血管和神经通过坐骨大孔出盆腔,至臀大肌深面,绕过坐骨棘,经坐骨小孔入坐骨直肠窝,沿其侧壁前行于阴部管,术中应从骨膜下剥离坐骨海绵体和闭孔内肌,以保护会阴血管及神经(图 3)。然后从坐骨和耻骨下支内侧缘做骨下剥离深浅会阴横肌、阴茎脚和尿道括约肌。再下,应从耻骨联合的下缘切开尿道生殖膈膜将其自起点尽量向耻骨联合解剖,但应

避免损伤尿道和阴茎背深静脉、动脉和神经。从耻骨联合处切开腹直肌和锥形肌，再从耻骨端切断腹股沟韧带，自耻骨肌起点沿耻骨上枝的耻骨线游离耻骨肌。解剖中应避免损伤耻骨肌外侧股血管。在骨膜下解剖闭孔内肌与闭孔外肌，如有可能尽量保留闭孔神经和血管。耻骨上支可用咬骨钳切断。下方坐骨可用线锯切断（图 4）。

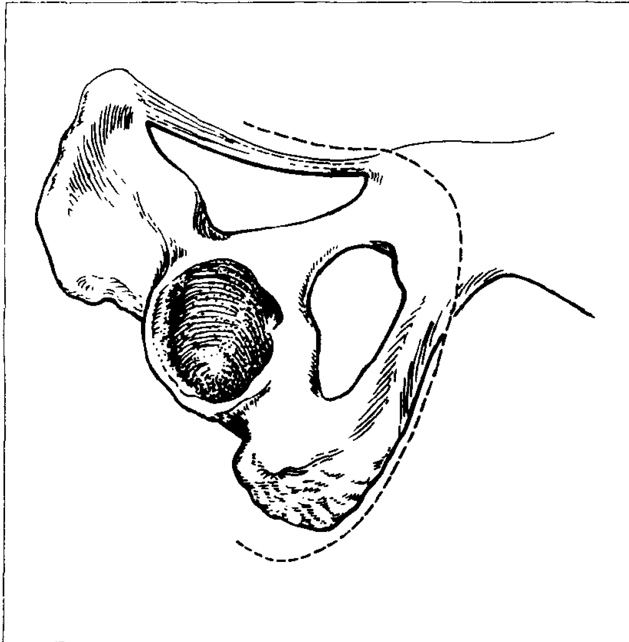


图 1

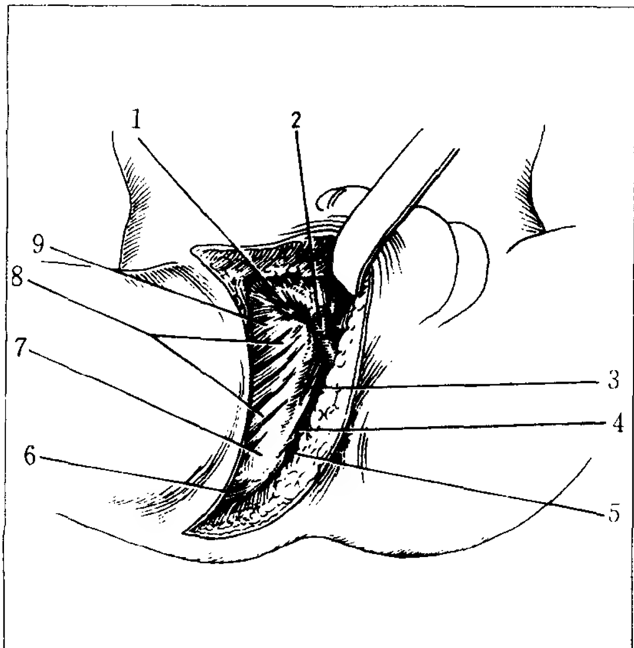


图 2
1—腹股沟韧带；2—精索；3—坐骨海绵体肌；4—会阴横肌；5—会阴血管神经；6—臀大肌；7—坐骨结节；8—内收肌；9—耻骨肌

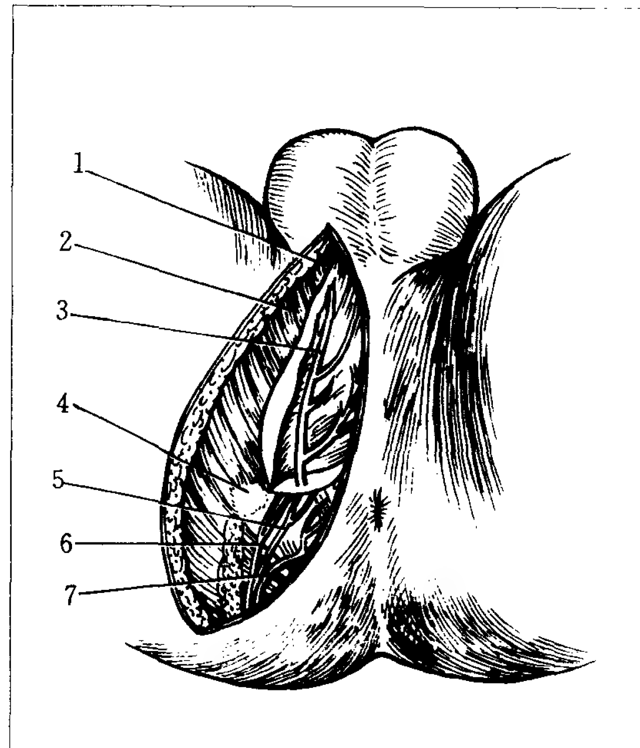


图 3
1—精索鞘膜；2—内收大肌；3—阴茎深动脉；4—坐骨结节；5—会阴部血管；6—阴茎背神经；7—会阴部神经

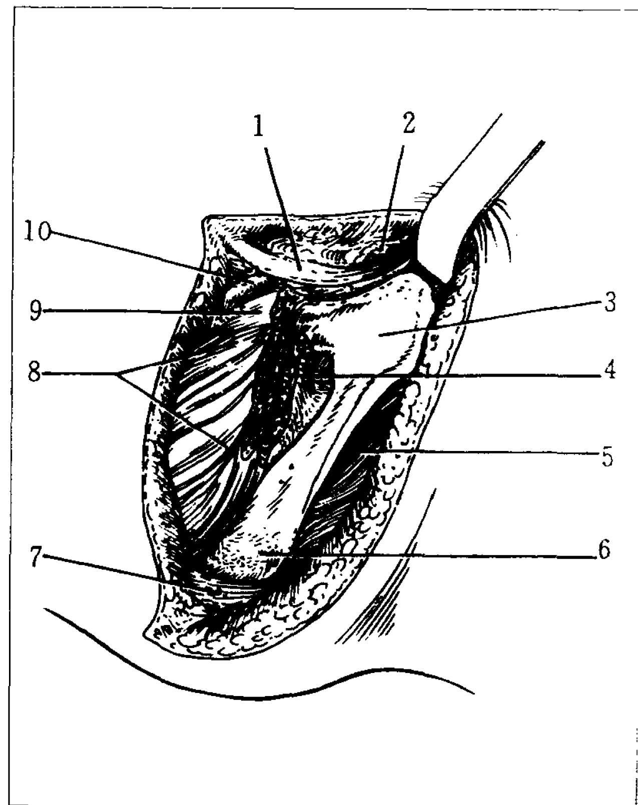


图 4
1—腹股沟韧带；2—精索；3—耻骨体；4—闭孔外肌；5—坐骨海绵体肌；6—坐骨结节；7—臀大肌；8—内收肌群；9—耻骨肌；10—股管

(2)髋骨切除：如决定做从耻骨联合至骶髂关节包括髂、坐、耻骨的骨盆切除并保留肢体，其切口应自髂后上棘开始，沿髂嵴走行，至髂前上棘。再由髂前上棘沿腹股沟韧带向耻骨联合方向走行，接前述耻骨和坐骨切除的切口(图5)。

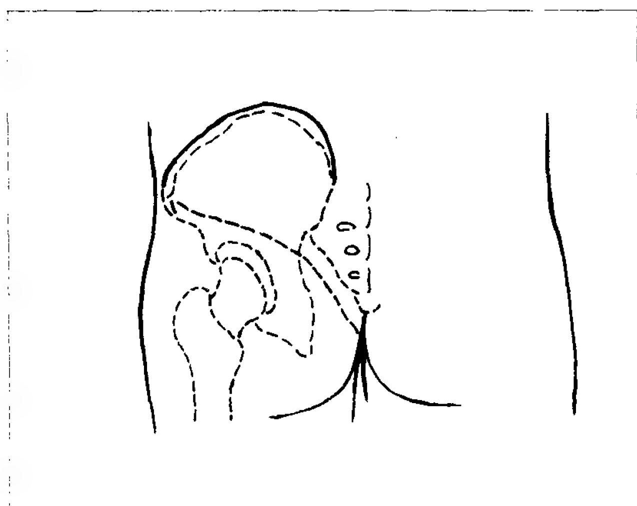


图 5

(3)髂骨显露，沿切口显露腹肌、背阔肌、臀肌在髂嵴上的附着点，并锐性分离，将臀中肌，阔筋膜张肌等做骨膜下剥离一并向外翻开，将背阔肌、腹肌、腰方肌、骶肌显露后推向内侧(图6)。

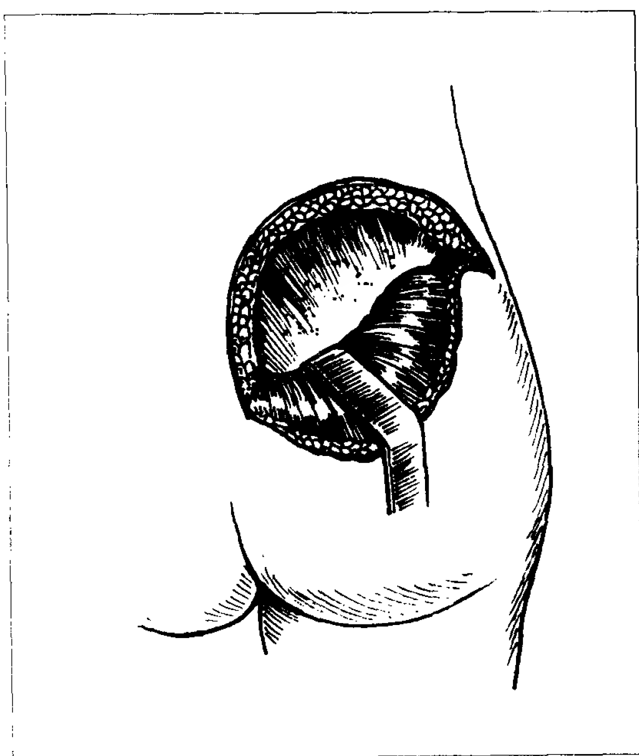


图 6

(4)显露髂骨过程中所遇到的重要结构是在内翼前面的股血管、股神经，男人精索等；在坐骨大切迹下方有臀上、臀下血管和神经，会阴血管和神经，坐骨神经、闭孔血管和神经。这些结构中除闭孔血管和神经外，其余结构均应保留。如果肿瘤未穿破骨盆内壁，则髂骨可以做骨膜下切除。向内侧游离开腰大肌，并向后、向下解剖，至提肛肌的起点，如将髋关节屈曲，解剖并不困难。在闭孔筋膜中的Alcock管内结构，包括会阴血管及神经则可在其通过骶棘韧带下处显露。骶棘韧带与尾骨肌交错在一起，在确认后应予切断。坐骨神经在骶棘韧带上穿出骨盆，伴行穿出的有梨状肌、臀上、臀下血管。坐骨神经应予以分离、保护，其方法是在坐骨大孔处垫一纱垫。至此稳定骶髂关节的前、上、下韧带均已切断。

(5)如果肿瘤已穿破骨盆内面，则应将髂肌和其下面骨质一并做整块切除。肌肉则应在骶髂关节顶点水平以上，附着点以下横行切断。如果肿瘤位于骨盆外侧的肌群内，则应将受侵的肌肉、骨盆、肿瘤一并切除，并切断结扎供应这些肌肉的神经，血管。同时应将受侵肌肉在大粗隆、阔筋膜上的腱性止点均应切断，使肌肉、骨盆、肿瘤成一整块切除。

(6)在髂前上棘附近将缝匠肌、腹股沟韧带自髂骨上切断。在髂前下棘及髋臼盂唇处分别将股直肌的直、斜头切断。腹壁肌肉和腹股沟韧带牵向内侧，腹直肌、耻骨肌可从耻骨上做锐性剥离。男性的精索、股血管、股神经可细心显露。在伤口深部，骶结节韧带可在其附着于坐骨结节处予以切断。至此，盆骨内侧面所附着的所有韧带与肌肉均已切断。

(7)为游离股骨头颈，将髋关节囊在髋臼上方附着处环形切开，切断圆韧带后并将股骨头脱出。

(8)所有连接患侧髂骨和骶骨的韧带均切断，则骨盆成为游离状态，将其外旋使其内侧缘从伤口脱出，然后再内旋使耻骨联合部从髂腰肌下面拉出。伤口内有较大死腔故应

放置负压吸引管。伤口内远、近侧肌肉残端应逐层缝合。提肛肌可缝在梨状肌上,也可以和保存下来的骨盆外肌肉缝合,以保持坐骨直肠的悬吊。阴部肌肉可以和内收肌缝合在一起,保持会阴部的稳定。髂肌应在股骨小粗隆水平与髂腰肌止点缝合。腹股沟韧带区的腹部肌肉可与缝匠肌、股直肌缝合、以防止术后产生腹壁疝。腹壁外侧肌肉(背阔肌、腰方肌、骶棘肌)和被保留的骨盆外侧肌肉(臀中、小肌、阔筋膜张肌、臀大肌)相缝合。上述缝合是从功能上考虑,达不到准确解剖修复。

(9)骨盆环的重建:如果病变侵及髋臼周围,髋臼顶部切除后髂骨近侧可以保留,则术后股骨头抵在髂骨近侧残端;如病变广泛将耻、坐骨及髂骨大部、全部切除,股骨头直接抵于骶骨外下方,这两种情况术中应注意相对应的软组织缝合,以求术后髋部相对的稳定和满意的步态,故不需做骨盆环重建。如病变侵犯在骶髂关节外侧至髂骨颈处,则髂骨大部分被切除造成骨盆环缺损,而髋臼顶常被保留,则需行骨盆环重建,方法是选用两块合适长度的脊柱钢板,经加工塑形,使之与骨盆壁弧度相符合,两端可用钢丝或螺钉分别固定在髋臼顶部和骶骨上;在钢板周围及两端用骨水泥固定,或在此基础上取自体骨块填充于骨盆环缺损处使之造成骨性连接。经骨盆环重建后,术后髋关节功能、稳定性、步态均接近正常。

【术后处理】

(1)耻骨、坐骨切除后按骨科常规护理。

(2)髋骨切除术后病人行双侧髋人字石膏固定,固定范围健侧至膝关节,患侧至足趾。患侧在股骨下端可穿一克氏针,并将露出伤口的克氏针固定在髋人字石膏内,以防止股骨头上移过多。髋人字石膏固定6周,膝关节应该在3周末开始活动。

(3)拆除石膏后应扶拐或助行器帮助下开始走步练习,并根据耐受程度逐渐全部持重。患肢鞋跟应增加高度,以补偿肢体短缩。

16.5.2 骶骨肿瘤切除术

Resection of Tumor in the Sacrum

骶骨切除中有以下四个方面问题需考虑:

(1)骶骨血运丰富,其血运由动脉有骶中动脉、骶旁动脉、腰骶动脉供应(图 16-5-3)。加之骶骨松质骨多,术中出血多不易止血。

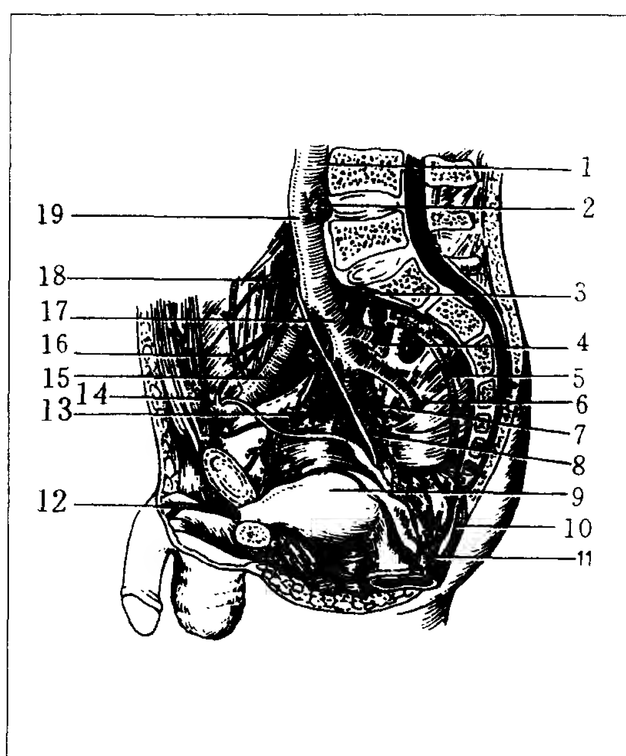


图 16-5-3 骶骨血液供应

1—腹主动脉;2—左髂总动脉;3—骶中动脉;4—臀上动脉;5—骶外侧动脉;6—臀下动脉;7—阴部内动脉;8—膀胱下动脉;9—膀胱;10—直肠;11—直肠上动脉;12—阴茎背动脉;13—闭孔动脉;14—腹壁下动脉;15—髂外动脉;16—旋髂深动脉;17—髂内动脉;18—精索内动脉;19—右髂总动脉

(2)骶管内有垂直走行的马尾神经,分别自相应的骶前孔和骶后孔穿出(图 16-5-4)。

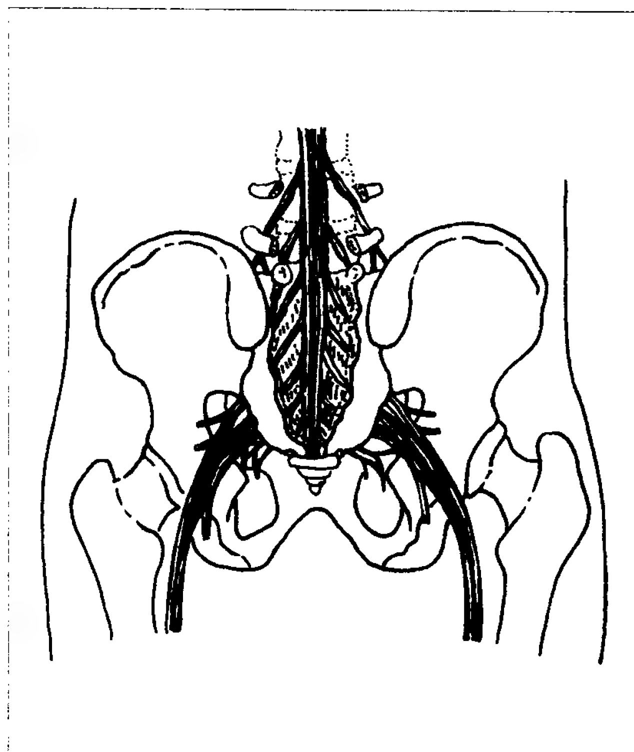


图 16-5-4 骶管内马尾走行

术中仅切断第 4、5 骶神经不影响直肠膀胱功能。如切断一侧的骶$_3$神经，则可发生轻度直肠和膀胱功能障碍，如将两侧骶$_3$神经均切断，则会造成严重直肠和膀胱的功能障碍。故术前应考虑并做好病人和家属的工作。

（3）与盆腔脏器关系密切。骶骨前后与直肠相邻，两者之间为直肠后间隔。肿瘤生长过大可与直肠粘连，故有时需切除部分直肠。另外脊索瘤的特点之一是侵及周围的软组织，有时侵及范围较广，因而增加了手术的复杂程度。

（4）骶骨是保持骨盆环稳定的重要组成部分，据 Guntesberg 测定：将骶$_1$和骶$_2$之间部分骨质切除，其最大负荷能力减少 30%；如果通过骶$_1$切除骶骨，其最大负荷能力减少 50%。故骶$_1$切除后应做重建术，以便术后患者可站立行走。

【适应证】

（1）原发于骶骨的骨肿瘤。

（2）周围组织肿瘤侵及骶骨者。

【禁忌证】

（1）瘤体过大；在骶骨侵及骶 1 平面，在骶骨前面肿瘤向盆腔内突出较大，切除肿瘤进其边界不能达到广泛性切除者，因术后复发率较高不宜手术。

（2）肿瘤前方与盆腔脏器（如直肠、血管）粘连较重者。盆腔内除有动、静脉外，还有异常丰富的静脉丛，围绕盆腔内壁、相互交通、术中易撕裂，且难难的止血。

【术前准备】

（1）目前影像学较发达，可为术前准确诊断和做好手术计划提供有用资料，故骶骨肿瘤切除前除拍摄普通 X 线片外，应做 CT、MRI 等项检查，并认真研究，以使手术入路、切除范围等尽量合理。

（2）术前应做选择性血管造影及栓塞。骶骨肿瘤的血运来源于：①骶外侧动脉；②髂腰动脉；③骶中动脉。骶中动脉发自腹主动脉的末端，单纯结扎髂内动脉不能完全阻断骶骨血流。术前 24～48h，采用选择性造影可充分显示上述三条主要血运来源。并可通过注入明胶海绵将其栓塞。以达到术中减少出血作用。

（3）术前应行肠道清洗准备。前两天服肠道清洁剂，术前一行清洁灌肠。

（4）术前备血：一般需备血 3000ml，如术前血管栓塞成功，用血量大大减少。

【麻醉与体位】

（1）麻醉：全麻或连续硬膜外麻醉。

（2）体位：骶骨肿瘤如向骶前突出过大、曾做过手术或放疗而又复发者，则肿瘤与直肠的界面不清楚，需行部分直肠切除时，可采用侧卧位，左侧在上。灭菌范围应包括臀部和左下腹部。也可先仰卧经腹部游离肿瘤前壁和处理直肠，再翻过病人使之仰卧，经后侧入路切除骶骨肿瘤。如肿瘤较小，向前突出不明显，无手术或放疗史者也可采用俯卧位。

【手术步骤】

（1）切口：骶骨肿瘤切除可在臀部骶、尾骨的中线做一纵行切口。如原来做过活检则应做一梭形切口，将原活检切口包括在内一并切除（图 1）。

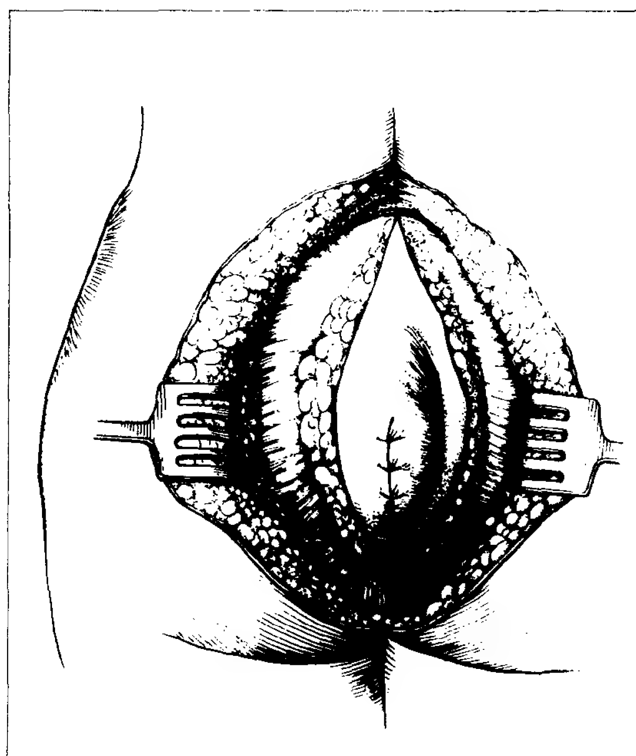


图 1

（2）切开皮肤后由中线向左右两侧游离皮瓣至可触及臂大肌纤维在骶骨的起点沿起点将臀大肌纤维切开（图 2）。

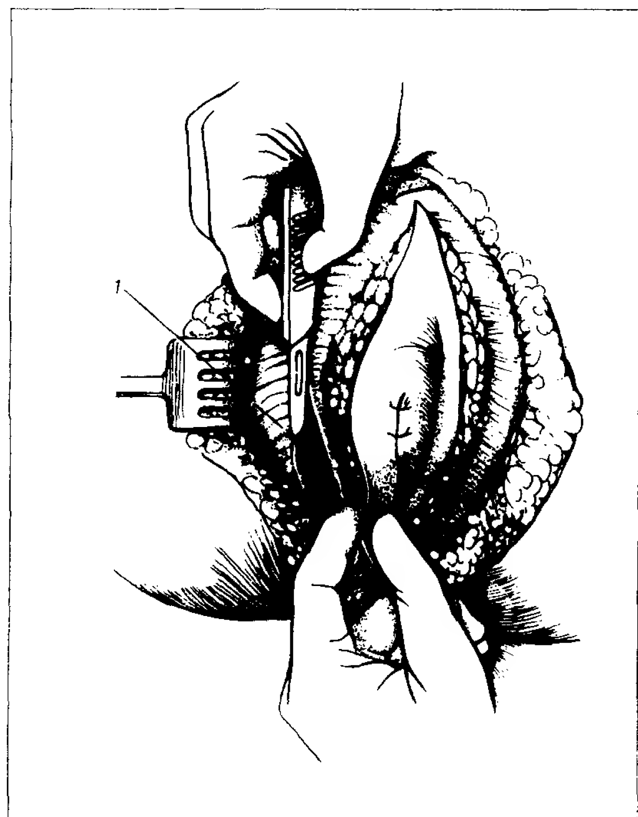


图 2
1—臀大肌

（3）两侧臀大肌起点被完全切开后，向下方解剖显露肛尾韧带，尾骨韧带是一束纤维组织，由尾骨尖伸直皮肤，在肛门后中线走行。将肛尾韧带横行切断后，用手指插入尾骨前间隙行钝性分离，使其与骶骨前直肠分开（图 3）。

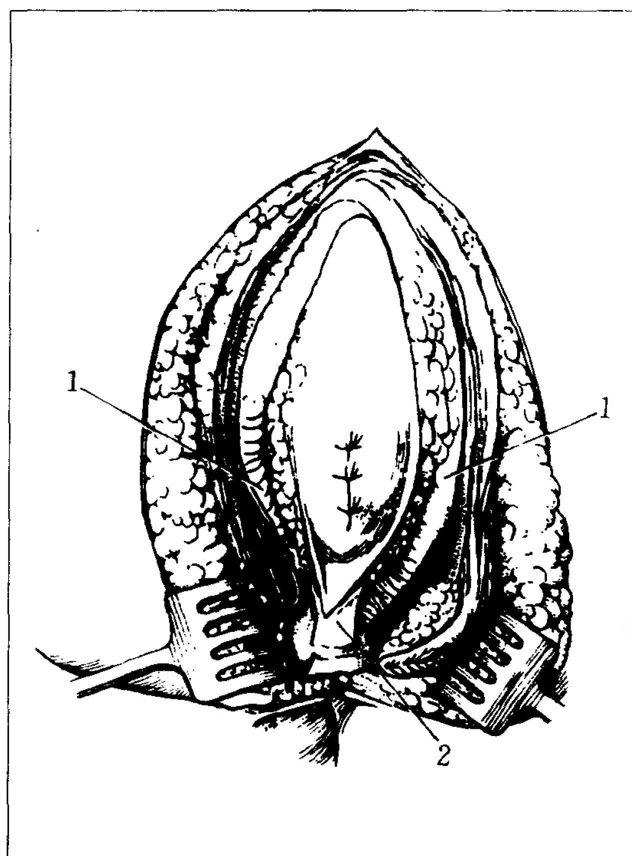


图 3
1—臀大肌；2—肛尾韧带

（4）在骶尾骨的前面很容易摸到骶尾骨两侧的外侧边缘，在手指指引下指，可用刀自后面锐性切开附着在骶骨外侧缘的骶结节韧带与骶棘韧带。继续用手指在骶前解剖，即可摸到骶髂关节的下缘，但实际上是起自骶骨盆面外侧的，骶髂前韧带。在骶骨前面再行钝性分离可将直肠继续推向前方。如果肿瘤从骶骨向前突出，则可摸到肿瘤的上界，此时可明确所需切除骶骨之平面。在骶骨后面解剖软组织，显露骶骨近端（图 4）。

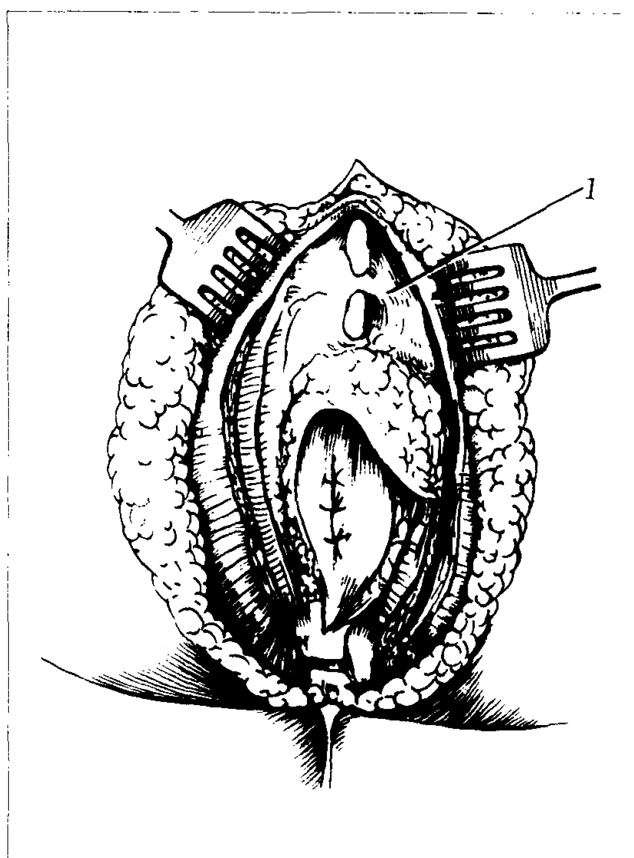


图 4

1—骶骨

(5)术中如单靠数骶后孔的顺序，判断所截除骶骨平面，常不准确。一般应以骶髂韧带为标志。如截骨平面在骶髂韧带之下，则所截除骶骨平面通过骶$_3$椎体。用椎板咬骨钳在肿瘤的上界上一个骶后孔切除骶骨的椎板和棘突，使椎管充分显露。术前经过栓塞，术中采用咬骨钳切除骶椎有以下几个优点：①血管栓塞后，创面出血不多，无危险性出血，既便在瘤体上切除也出血不多，因此允许细致解剖骶管内结构。②硬膜囊的末端止于骶$_2$水平，上位神经位于其下位神经的两侧，终线位于中央采用骨刀或线锯切除容易伤及硬膜囊和马尾神经。咬骨钳切除可避免这一缺点。③在骶管内如肿瘤高于骶$_3$椎间孔平面，则骶$_3$神经常被压迫变位或包裹在肿瘤内。而骶骨部肿瘤多半不是高度恶性肿瘤，因此允许切开骶$_3$神经的神经鞘，将其从肿瘤中分离出来，并沿着神经根解剖到骶骨前孔，用椎板咬骨钳扩大骶骨前孔：使骶$_3$神经移到截骨平面以上。如果骶$_4$和骶$_5$神经包绕在肿瘤内，已不易剥离，则可和肿瘤一并切除。

(6)在肿瘤的上界切断骶骨，则可将肿瘤和尾骨从伤口中取出。

(7)骶骨切除后可见直肠后壁从伤口内膨出，应仔细检查有无损伤(图5)。

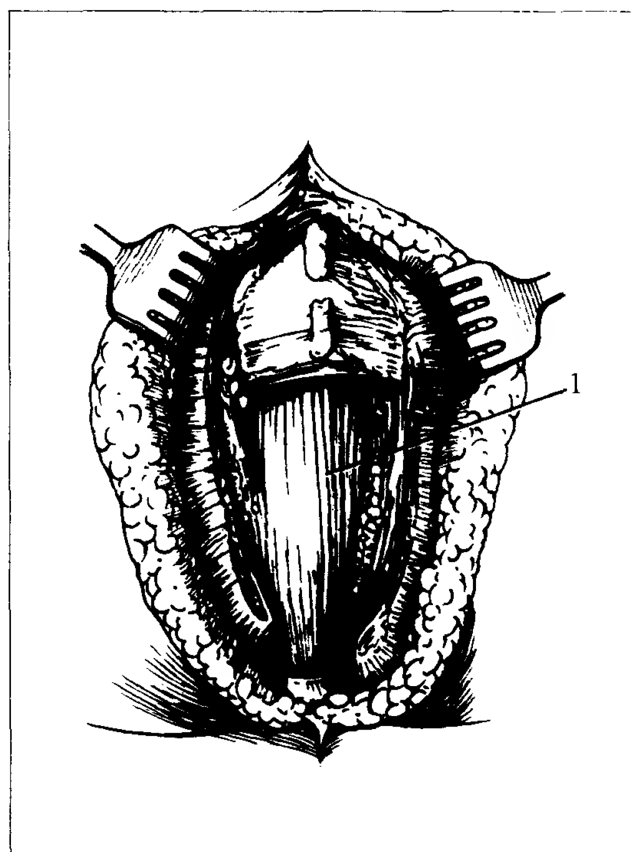


图 5

1—直肠

(8)如果肿瘤侵及骶$_2$、骶$_1$，则应尽量将神经根剥离出来，除将肿瘤切除外，应该做骶骨重建术。对骶髓全切除者，重建的方法可在两侧髂骨间横行移植异体骨或用金属棒及钢丝修复固定腰椎以达到稳定。如切除肿瘤后仍保留部分骶$_1$椎体，则可选用适当长度的金属棒，等过两侧髂后上棘，在露出髂骨外翼的金属棒两端用钢丝做∽形缠绕，固定骨盆，术后也能站立行走(图6)。经臀大肌纤维将负压吸引管放置在伤口内，分层间断缝合伤口。

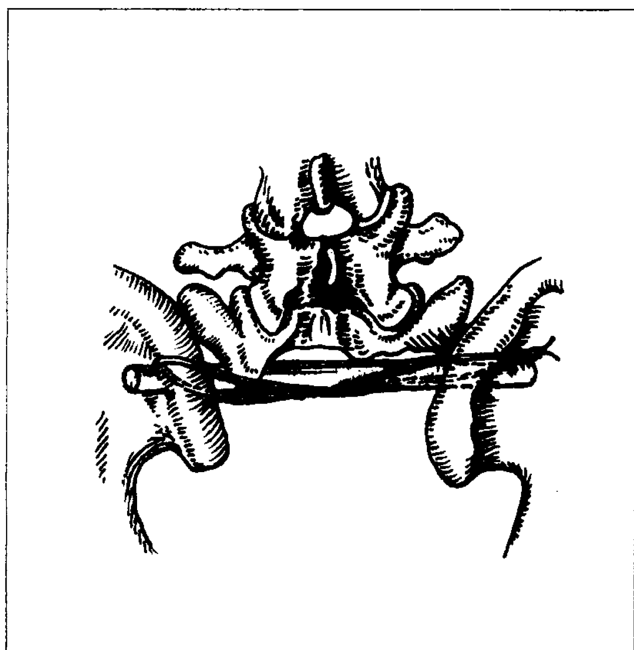


图 6

【术后处理】

(1)骶$_3$以下切除者卧床3周,然后下地。

(2)骶$_3$以上切除者并行骶骨重建应卧床3个月,然后扶拐起床活动。

(3)负压吸引应视引流量多少,如每天引流量少于50ml,则可以拔除。

(4)术后应留置导尿。

(5)术后3d口服鸦片酊,后可给予缓泻剂使大便通顺。

16.6 脊柱肿瘤切除术

Resection of Tumor in the Spine

脊柱肿瘤按其对脊柱侵犯的部位可分如下三种情况:

(1)单纯脊柱附件部位的病变:骨样骨瘤和动脉瘤样骨囊肿常侵及脊柱的后侧附件,如横突基底、椎板、椎弓根等处,而侵及椎体者罕见。骨母细胞瘤和侵袭性较强的骨母细胞瘤侵及脊柱附件者约占30%。脊柱结构复杂,X线片上各相互重叠遮挡过去由于受影像学条件的限制,诊断、定位均较困难。而CT和MRI问世后,则解决了脊柱骨结构复杂、相互遮挡的问题。其治疗是在病变部位做广泛切除。其技术本节不赘述。

(2)仅限于脊柱的椎体上的病变:骨巨细胞瘤侵及椎体者约占7%,骶骨以上的脊柱好发部位依次为胸、颈、腰椎。骨血管瘤最常侵及胸椎的椎体,颈、腰椎侵及次之。软骨肉瘤侵及椎体者约占7%。

仅限于椎体者常为肿瘤的早期,并非绝对不侵及附件。肿瘤发展在这一时期,可根据其性质决定治疗。如对脊柱骨血管瘤采用放射治疗效果较好。而骨巨细胞瘤、软骨肉瘤则应该手术切除。近年来由于脊柱外科的前路手术的进展,可使不同节段的椎体得到满意的显露,达到彻底切除,并行椎间大块植骨或行人工椎体置换,疗效常很满意。

(3)椎体及附件均受侵及的病变:这样广泛的病变常常是前述肿瘤发展结果,除全椎体破坏外,易于合并脊髓、神经受压,为彻底治疗需做全椎体切除术。在技术上包括肿瘤彻底切除和脊柱稳定性重建两方面问题。手术可分两期完成,即:先经脊柱前方入路切除椎体肿瘤。并做椎间植骨或人工椎体置换,再于二期手术完成椎体附件部分肿瘤切除及后方固定。或是先行后路切除再做前路切除。Steven报告采用侧卧位,经后路正中切口及前路开胸、胸腹联合切口或腹部切口等两个切口,一期完成全椎体切除,椎间植骨和后路Harrington棒固定。我院自1985年采用在动脉栓塞辅助下,胸背正中一个切口经后路一期完成全椎体切除、椎间植骨、镍钛合金形状记忆合金棒和骨水泥后固定,行全椎体切除及脊柱固定治疗脊柱肿瘤收到较好效果,本节拟重点介绍这一技术。

【适应证】

(1)侵及椎体,附件的良性骨肿瘤,但极

易复发者,如骨巨细胞瘤、动脉瘤样骨囊肿等或孤立的恶性原发骨肿瘤,以及仅限于一处脊柱病变的转移瘤。

(2)侵及椎体的数目可为1个节段脊柱,也可为相邻的2个节段脊柱。

(3)病人一般情况尚可,无肝、肾、心、肺严重疾患。

(4)病人如有继发性脊髓受压症,其产生症状时间距手术越短越好,最迟不应超过2周。

【禁忌证】

(1)胸、腹腔内的重要脏器与肿瘤粘连而又不能切除者不宜手术。

(2)肿瘤侵及多个椎体,难以彻底切除者。

【术前准备】

(1)为了解肿瘤侵及范围及其与周围重要脏器关系,应于术前完成普通X线片,全身同位素扫描、CT、核磁共振检查。

(2)做选择性节段性动脉造影及肿瘤栓塞术。全椎体切除术操作复杂、失血量多,为减少术中致命性的失血应该于术前24～48h做胸、腰椎选择性节段性造影及肿瘤栓塞术。其方法为:于股动脉经套管针穿刺,并插入选择性动脉造影管。在荧光屏透视下引导导管至主动脉,在病变节段附近,由上至下使导管头部插入一侧肋间动脉或腰横动脉,在此注入造影剂,显示肿瘤的血运供应及其范围,同法做同一水平的对侧相应动脉。在造影过程中注意观察有无营养脊髓的Adamchiviz动脉,如有应予避开。造影满意后,可经动脉导管将1～2mm明胶海绵碎块慢慢注入左右肋间动脉或腰横动脉行供应肿瘤血液循环的暂时性栓塞。栓塞后应于72h内完成手术。

(3)备血3000ml。

(4)准备好椎管减压、肿瘤切除,前路植骨、后路固定等相应器械及双极电凝器。

由于脊柱所涉及平面范围广,但脊柱各节段的结构大体相似,为方便叙述,以腰2全椎体切除为例,分述如下。

【麻醉与体位】

依病变部位高低,可选用局麻、腰麻、硬膜外麻醉和全麻。取俯卧位或侧卧位。

【手术步骤】

(1)切口:在腰背部正中做一倒Y形(图1)或 ɪ 形(图2)切口,切口中央置于腰2棘突处,Y夹角为120°。切口长度依据病变范围及固定范围而定。

(2)椎体后部附件显露及切除:切开皮肤,显露棘突和椎板,其范围应于病椎上、下各2个椎体。为充分显露切口,应从病椎水平将两侧骶棘肌横行切断,并分别向远、近侧牵开(图3)。

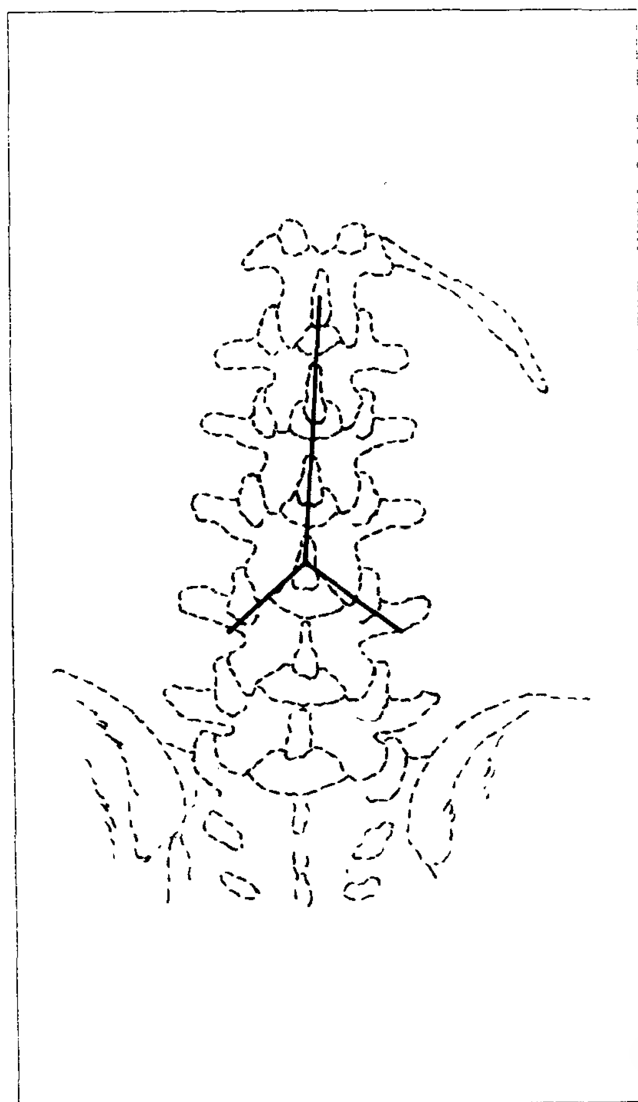


图 1

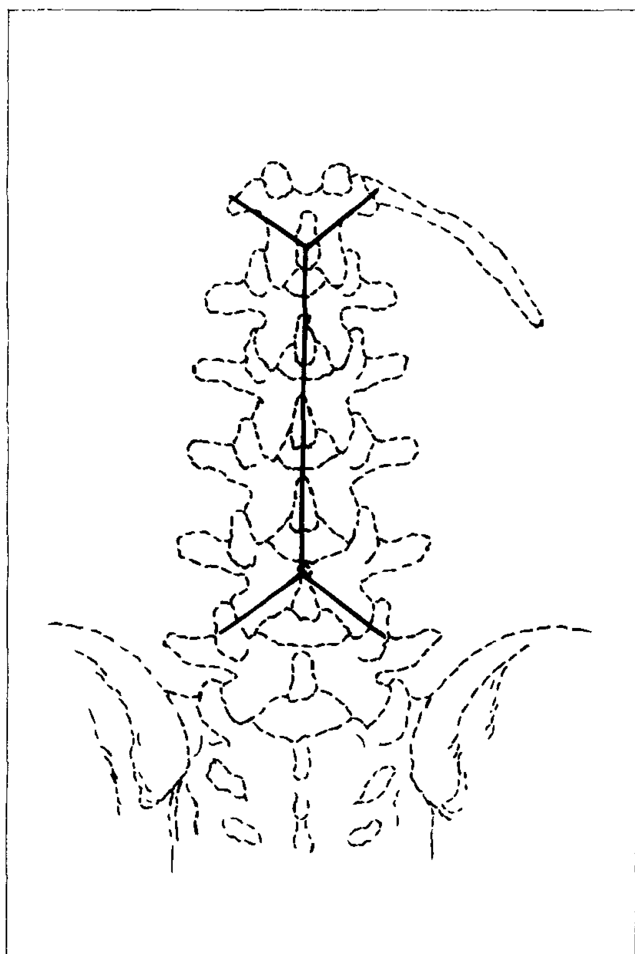


图 2



图 3

(3)如为一个节段脊椎受侵,其切除范围应包括棘突、椎板、椎弓根横突、椎体,其范围如图所示。先用咬骨钳及椎板钳切除有病变的棘突与椎板,如肿瘤侵及椎管,则术中可见硬膜逐渐向外膨出且无搏动,硬膜外脂肪常消失,在硬膜囊受压移位或变形。用神经剥离子在硬膜囊两侧找到神经根,加以保护。硬膜囊及神经根外侧可将上、下关节突及椎弓根连同所见瘤组织逐一切除。由于术前应用栓塞技术,术中没有过去常见的威胁性出血,手术野较干净,可以清楚辨认肿瘤边缘以及肿瘤和硬膜囊之间关系。完成上述步骤手术野中可见显露段的硬膜及两侧神经根(图 4)。

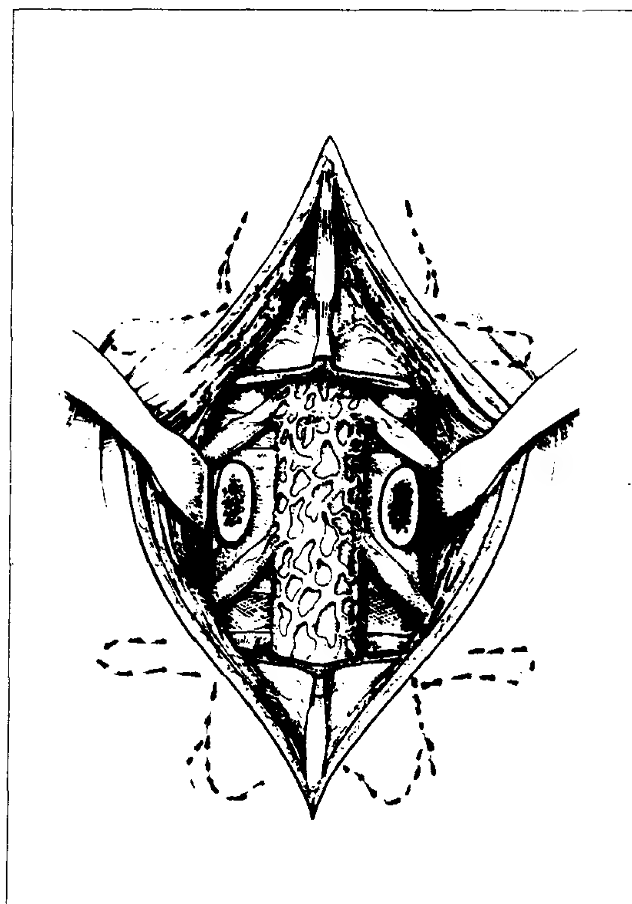


图 4

(4)椎体显露及切除:首先显露及切除腰椎横突,显露椎体骨前外侧面,肿瘤侵及的椎体常呈轻、中度膨大,但其边缘与周围组织界限清楚。轻轻剥离可将周围组织推开,因腰横动脉已栓塞,故操作中出血不多。待解剖病变椎体至前纵韧带处,可用 Hohman 拉钩牵开

周围组织，则得到一在椎体的侧前方入路(图5)。

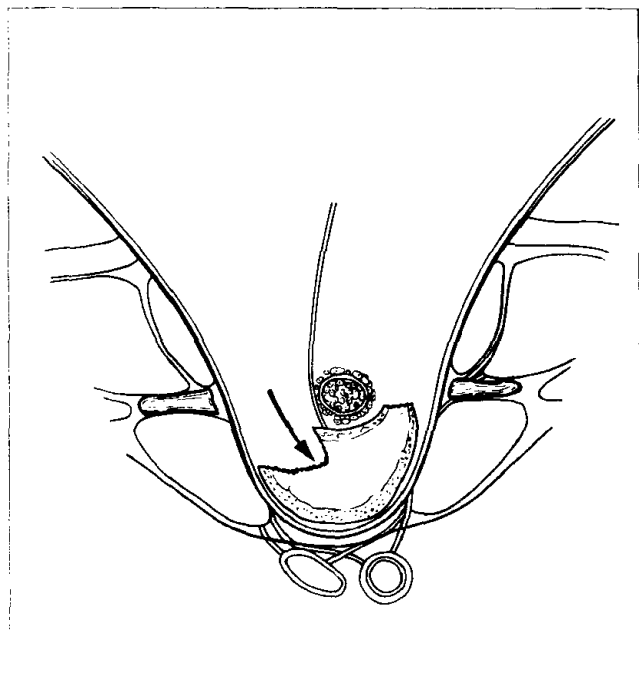


图 5

(5)用尖嘴咬骨钳咬除椎体上肿瘤组织，先保留椎体后缘作为标记，以免误伤脊髓或神经根。待椎体部肿瘤切除干净后，再将剥离子插入椎体后缘骨质与硬膜囊之间。轻轻分离粘连后，用剥离子将椎体后缘骨质向前推压，使之塌陷，以达到彻底切除病变及保护脊髓的目的。相邻的椎间盘常无肿瘤侵犯，但也需行切除直至软骨盘，清除软骨盘上软骨至软骨下骨，使植骨床坚实，如将软骨下骨完全切除，植骨床为松质骨则导致骨床松软。同法切除对侧椎体肿瘤组织。待整个椎体完全切除后脊柱极为不稳定，此时操作不能粗暴，以免椎体移位，造成脊髓损伤。

(6)椎体间植骨：按椎体间骨缺损情况从髂后取出相应长度的骨块、骨条，一般植骨块应比实际骨缺损长 2～3mm。将取下骨块用电锯切割整齐，并用可吸收尼龙线捆绑在一起。经硬膜囊的侧前方将其插入骨缺损区并竖于其间。植入骨条后，可在其前方填入碎骨块以使骨缺损处充满骨质而利于骨愈合(图6)。

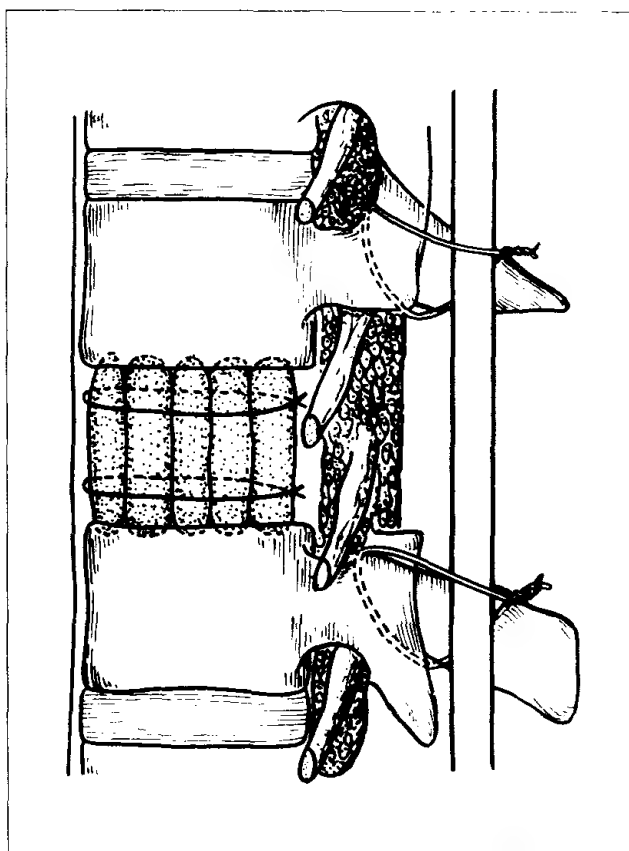


图 6

(7)脊椎后固定：后路棘突和椎板应在病椎上、下各 2 个节段予以显露，经椎板下在棘突两侧穿入 1mm 钢丝，以固定记忆合金棒，选用合适长度的记忆合金棒，分别固定在棘突两侧的椎板之上，并使金属棒与显露的硬膜囊保持一定的距离。在记忆合金棒两端，装好防旋卡，分别用骨水泥固定，获得手术后脊柱立即稳定的效果。

(8)伤口止血：因伤口较大，周围肌肉较多，故在闭合切口前应充分止血。对硬膜囊附近的出血点可用双极电凝止血。止血后用脉冲冲洗器以含有庆大霉素的生理盐水冲洗伤口。并逐层缝合。

【术中注意要点】

(1)手术前应采用体位架、沙袋等将病人固定牢靠，防止术中病人移位。

(2)手术过程中应麻醉平稳，避免脊柱未牢靠固定前麻醉过浅，造成病人术中躁动，损伤脊髓。

(3)术中操作准确而轻柔，勿损伤脊髓及

神经根。

(4)术中输血应量出为入，虽术前已经做栓塞治疗，术中出血量不一。我院一例腰2巨细胞瘤，术中只输入1600毫升全血即完成手术。但也有栓塞不全需多输血者。

(5)后路固定，不加纵向牵开，以免影响前路植骨的稳定。

【术后处理】

(1)术后病人移至病房，所需外固定应据术中后固定牢靠程度而定。为慎重起见，对采用金属棒、骨水泥固定患者，仍以卧石膏床为宜，至少6周。按卧石膏床行常规护理，6周后除去石膏床，改卧硬板床，在病人床上可翻身但不坐起。术后3个月拍X线片，依据情况可以予石膏背心固定，起床活动。

(2)术后应加强预防感染措施，包括预防性抗菌素，严格负压吸引的无菌操作及记量等。

(3)术前如有脊髓受压征者，应注意观察肢体神经功能的恢复。

(4)依据肿瘤的组织学诊断，术后加强辅助治疗，如化疗等。

(王继芳)

参考文献

1 王桂生. 尾骶椎部脊索瘤切除术. 见王桂生主编. 骨科手术学. 第1版. 北京：人民卫生出版社，1982;685.

2 王继芳. 骨肉瘤治疗. 见陆裕璞等主编. 实用骨科学. 第1版. 北京：人民军医出版社，1991：1471.

3 李鼎九，胡有省主编. 肿瘤热疗. 第一版. 长沙：湖南科学技术出版社，1987.

4 卢世璧，王继芳，宋良发. 下肢肿瘤切除术加术中射频高温治疗七例. 中华医学杂志 1991;71(1).

5 Coombs R, Friediacendes G. Bone tumor man - agement. lst. Butterworth. Butterworh & Co (Publishess) Hd. 1987.

6 Enneking WF, Spanier ss, Malawer MM. The effect of the anatomic setting on the results of surgical procedures for soft parts sarcoma of the thigh. Cancer 1981;(3)：1005.

7 Karakousis CP. Atlas of operation for soft tissure tumors. lst. New York, Mc Graw-Hill Book Company. 1985.

8 Lu Shibi, Wang Jifang, Guo Zhonghe. Ma - lignent bone tumor of lower limb treat with hyperthermia during operation. Hyperthermia and Oncology 1984.

9 Radley TJ, Ohio O, Liebeg CA, et al. Resection of the body of the pubic bone, the superior and inferior pubic rami, the inferior ischial ramis and the ischial tuberosity. J Bone and Joint Surg 1954;36(4)：855.

10 Steel HH. Partial or complete resection of the hemipelvis. J Bone and Joint Surg 1978;60-A (6)：719.

11 O'Connor MI, Sim FH. Salvage of the limb in the treatment of malignant pelvic tumor. J. Bone and Joint Surg 1989;71-A(4)：481.

17 非创伤性关节疾病

Nontraumatic Joint Disorders

非创伤性关节疾病主要包括慢性滑膜炎、类风湿性关节炎、骨性关节炎、股骨缺血性坏死、神经性关节炎(Charcot 关节),以及血友病性关节炎等。近年来,随着 MRI 及 CT 三维重建等诊断技术的发展,以及关节镜,关节成形术和截骨术等治疗方法的改进,使该类疾病的治疗取得了较满意的效果。

17.1 慢性滑膜炎

Chronic Synovitis

慢性滑膜炎是一种持续的、非特异性滑膜增生性疾病。通常仅侵犯单一关节的滑膜,不累及骨及软骨组织。尽管病因不清,也没有任何明显的原发性病理过程,但是有资料表明,慢性滑膜炎与急性化脓性关节炎、身体其它部位的感染及关节创伤有一定的相关性。由于慢性滑膜炎在临床表现上与痛风性关节炎、假性痛风及色素沉着绒毛结节性滑膜炎相似,应注意鉴别诊断。

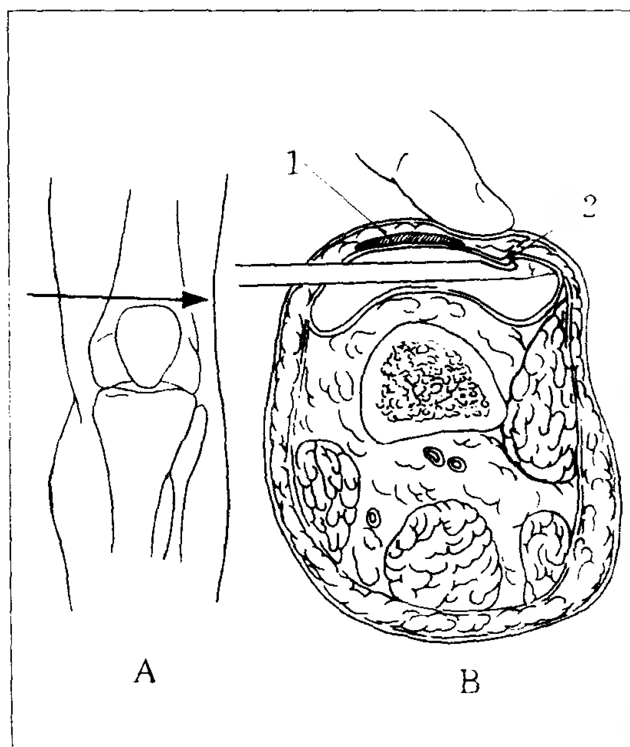


图 17-1-1 膝关节滑膜穿刺活检术

A—穿刺针入路;
B—横断面显示穿刺套筒位于髌上囊,
将手指放在套筒上的皮肤表面,向下挤压,
使一小块滑膜嵌入套筒的沟槽内。
1—股四头肌腱;2—滑膜

慢性滑膜炎应首先考虑保守治疗,必要时进行滑膜穿刺活检进一步明确诊断(图 17-1-1)。随着关节镜器械和技术的不断改进,几乎任何一个关节都可以进行关节镜检查及镜下活检。其病理改变主要包括:①滑膜层细胞的增生与肥大,表现为滑膜皱襞增多

及绒毛增生；②水肿、纤维化及血管浸润使滑膜层增厚。慢性滑膜炎的临床特征表现为不累及周围软组织的持续性关节肿胀。手术治疗主要是采用滑膜切除术。主要适用于慢性滑膜炎经保守治疗，关节疼痛无缓解；关节囊及滑膜增厚，关节腔积液无明显减少者以及急、慢性感染或创伤引起的持续性滑膜炎。

滑膜切除的手术方法将在类风湿性关节炎一节中详细叙述。为使滑膜切除术达到良好的治疗效果，Sweet、Speed、Inge 等人提出了以下五项原则：

(1)病变仅局限于滑膜层，很少甚至不累及软骨组织。

(2)关节腔内有较多的积液，滑膜病变呈现慢性进行性改变。

(3)在选择滑膜切除术之前，应进行 6 个月的保守治疗，无效者再进行手术治疗。

(4)当大部分或全部关节的滑膜受累时，滑膜切除术的效果很差，因为对类风湿性关节炎而言，某一关节的滑膜切除，并不能够使其它关节的病变静止。

(5)如果有急性炎症反应，应待其消退后再进行手术治疗。

随着关节镜器械和技术的发展，可在关节镜下进行滑膜切除术，以避免关节切开术引起的关节强直，近来也有关于化学性及放射性滑膜切除的报道。

17.2 类风湿性关节炎
Rheumatoid Arthritis

类风湿性关节炎是一种慢性全身性的炎性疾病，可累及全身任何一个滑膜关节，但是主要侵犯手足的小关节。在 70%～80%病人的血液和关节液中可以发现类风湿因子(免疫球蛋白 G，即 IgG 的自身抗体)，但类风湿性关节炎的诊断主要根据其临床表现。

类风湿性关节炎的治疗需要内科、外科及理疗科医师的共同协作。外科治疗的目的包括：①缓解疼痛；②防止关节软骨及肌腱的破坏；③通过增加或减少活动度、矫正畸形、增加稳定性以及改善肌力等方法，促进关节功能的恢复。

过去对于类风湿性关节炎的外科治疗，往往要等到病变静止后才开始进行，但是病变静止后，外科治疗的效果不佳，甚至难以进行关节重建术。主要是因为：①关节畸形已非常明显，韧带、肌肉及关节囊严重纤维化、骨质显著疏松；②病人身体一般情况较差，难以承受较大的重建手术；③由于病变关节功能丧失或功能不全，导致其它关节过度牵拉而出现继发性改变。现代的治疗原则是不考虑病变是否静止，早期即可行预防性手术治疗。

随着全关节置换术迅速发展和完善，已广泛应用于成年型类风湿性关节炎的治疗。对关节软骨和软骨下骨质中度或重度毁损的病人，全关节置换术可以缓解疼痛，改善关节功能。而滑膜切除术只适用于病变早期，关节软骨和软骨下骨质破坏很轻微，经内科治疗无效者。

滑膜切除术在少年型类风湿性关节炎的治疗中，不同作者对其疗效的评价是不一致的。一般认为 7 岁以下的全身型或多关节型的类风湿性关节炎，滑膜切除术的效果不佳。除滑膜切除术，常需进行重建性手术，包括：矫正挛缩的软组织手术，截骨术，关节融合术，关节切除及关节成形术。为缓解疼痛和纠正畸形，常将几种手术联合应用。截骨术常用于严重畸形。而关节融合术则常用于关节严重损害，但又不适合关节成形术者，例如腕关节、足部关节及手指关节。关节成形术适用于关节软骨严重毁损，病变累及多关节和双侧肢体关节。由于各部位关节功能的不同需要，各关节部位的手术治疗原则有很大差异，本节所涉及的手术方法较多，为避免重复，仅就类风湿关节炎外科治疗的原则以及其它章节

未提到的手术方法加以叙述，而相同的手术方法请参阅有关章节。

17.2.1 足部
Foot

足部的类风湿性关节炎主要侵犯前足。常表现为𧿹外翻、跖趾关节脱位或半脱位、爪形趾、跖骨头的痛性跖侧胼胝及锤状趾等畸形(图 17-2-1)。中足诸关节也可受累，导致纵弓消失和扁平足。由于滑膜炎侵蚀距下和距舟关节，使距跟骨间韧带、分歧韧带及距舟韧带和关节囊丧失其支撑作用，足部负重应力可导致跟骨外翻，前足旋前及纵弓消失。

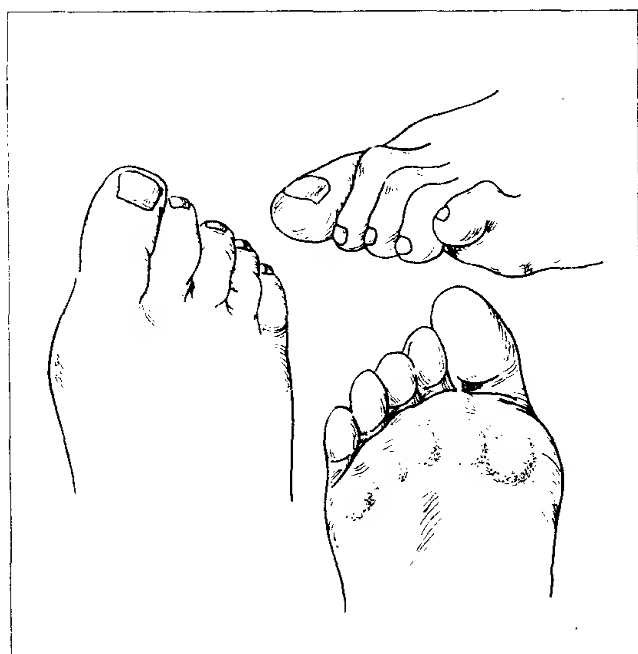


图 17-2-1 足部类风湿性关节炎引起的畸形
(𧿹外翻、跖趾关节脱位及半脱位、爪形趾、锤状趾、滑囊形成)

对于前足类风湿性关节炎，常常因为疼痛持续，陈旧畸形不断发展，或新畸形的出现而需要外科手术治疗，手术方法主要是前足关节成形术。术前应使病人明确，该疾病病理过程是渐进性的，因而手术矫正畸形也仅仅是姑息性，而非根治性治疗。其目的是缓解疼痛，纠正畸形，改善外观及行走功能，并可适穿各种鞋子。前足关节成形术的方法很多，综合各家报告，可得到如下几个结论：

(1)80%～90%的病人可以获得满意的结果。

(2)如果骨切除不充分，可导致跖趾关节周围软组织松解不彻底，影响手术效果。

(3)2～5 跖骨的截除长度应保持一致，使跖骨残端形成一圆滑的弧形，否则手术效果不佳。

(4)截除跖趾关节后，应将残留于前足负重处的骨碎片清除干净，否则会影响手术效果。

(5)手术效果会随着时间的推移而逐步降低。

(6)如联合采用第一跖趾关节融合术及2～5 跖趾关节切除，可减少畸形复发和痛性胼胝等并发症的出现。因绝大多数的前足关节成形术是由 Clayton-Fowler 或 Kates 等手术演变而来，这里仅就这几种关节成形术加以叙述。

17.2.1.1 Clayton-Fowler 跖趾关节成形术
Clayton-Fowler Metatarso Phalangeal Arthroplasty

【适应证】

(1)跖趾关节持续性疼痛，经保守治疗无效。

(2)畸形加重。

(3)由于陈旧畸形的发展或新畸形的出现，使鞋子变形，需经常更换。

【禁忌证】

(1)病人全身状况较差不能耐受手术者。

(2)足背动脉搏动微弱，血循环较差者。

(3)因类风湿性脉管炎而出现局部皮肤损害者。

【术前准备】

（1）术前应仔细地刷洗局部皮肤（10～15min），特别是足趾间及趾甲周。然后用消毒巾包裹。在手术室再次刷洗。

（2）术前 30min，术中及术后 48～72h，应预防性使用广谱抗生素。

（3）如病变处于活动期，应与内科医师协作，加强术前术后的药物治疗。

【麻醉与体位】

可选用腰麻，连续硬膜外麻醉或足部阻滞麻醉。取仰卧位。

【手术步骤】

（1）切口：取足背跖骨头处的弧形切口（图 1）。

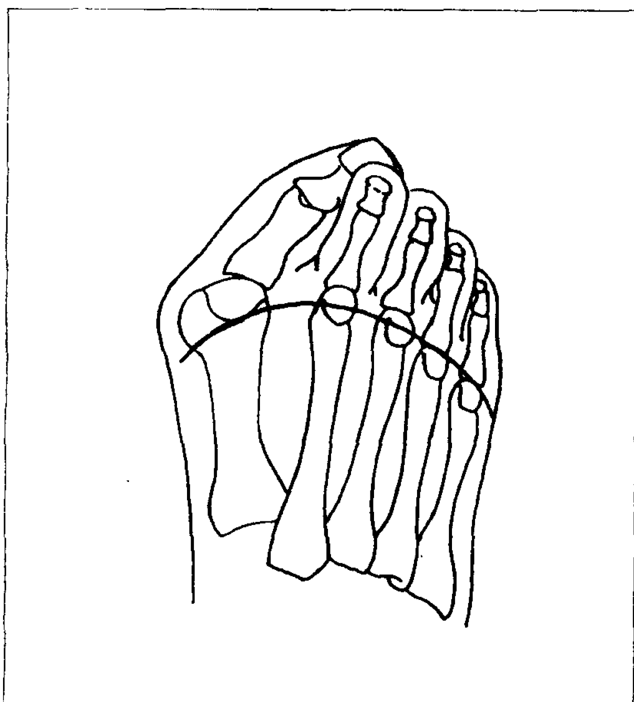


图 1

（2）显露：切开皮肤及皮下组织，用剪刀或止血钳纵向分离，以显露跖骨头处的足背浅静脉。向深层分离，解剖出腓深神经分支及跖背动脉。切断结扎妨碍手术操作的血管，应注意保护足背深静脉。如伴有"爪形趾"畸形，近节趾骨脱位于跖骨颈处，阻碍跖骨头的显露，可横行切断伸趾长短肌腱，截除部分近节趾骨，有利于显露跖骨头。锐性剥离附着于跖骨头上的软组织。

（3）截骨：在跖骨头颈交界近侧 5～7mm 处截除跖骨头（图 2）。

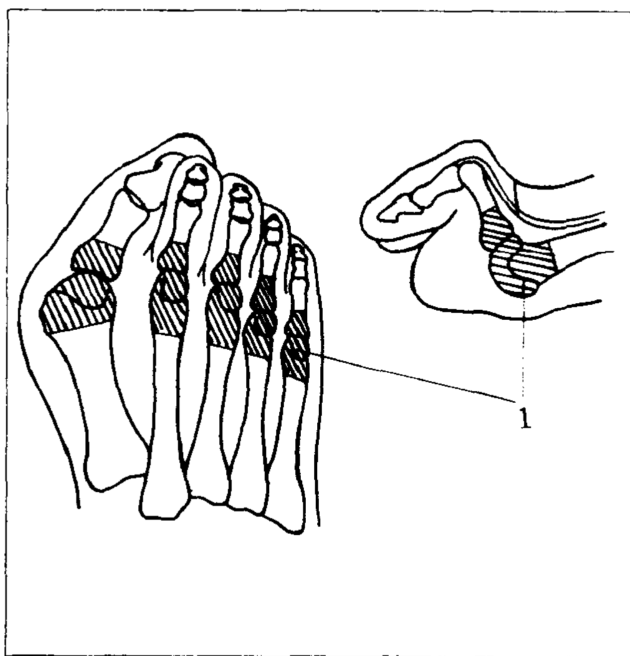


图 2

1—拟截除之骨段

锉钝跖骨的残端，尤其应注意第四跖骨的残端，用咬骨钳咬除遗留的尖锐骨嵴。检查跖骨头残端，使其从内向外依次相差约 5mm。为减少第 5 跖骨残端处滑囊的形成，截除长度可适当增加。

（4）关闭切口：仔细清除切口内遗留的碎骨片，用不吸收线缝合皮肤（图 3）。

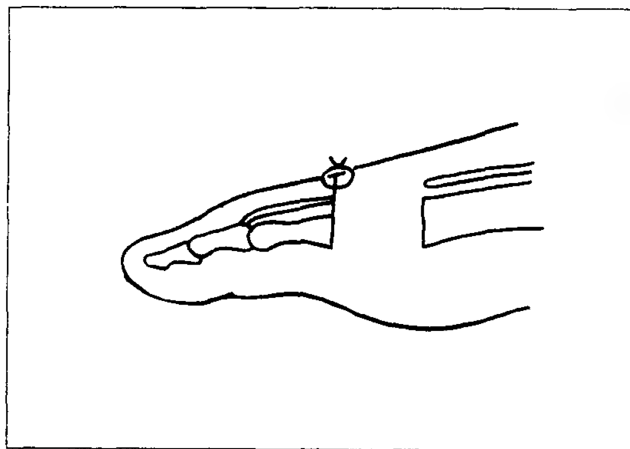


图 3

敷料包扎足趾于功能位。也可选用 1.5mm的克氏针，从近节趾骨的近侧端逆行穿过足趾，跖趾关节复位后，将克氏针顺行穿

入跖骨固定。弯曲克氏针的残端，以防止钢针滑动。

【术后处理】

持续抬高患肢 48～72h。术后应严密观察足趾的血循环状况，如发现有缺血征象，应及时松解敷料，最好在术后几小时内即更换敷料。72h 后可穿木制底鞋进行行走训练。术后 3 周拆线，4～6 周拔除克氏针，术后 4～6 周内应穿木制底鞋。

17.2.1.2 Kates 跖趾关节成形术

Kates Metatarsophalangeal Arthrolas

【手术步骤】

（1）切口：取跖侧椭圆形切口，切除一椭圆形皮肤（图 1）。使切口的远侧缘位于跖垫的近侧。

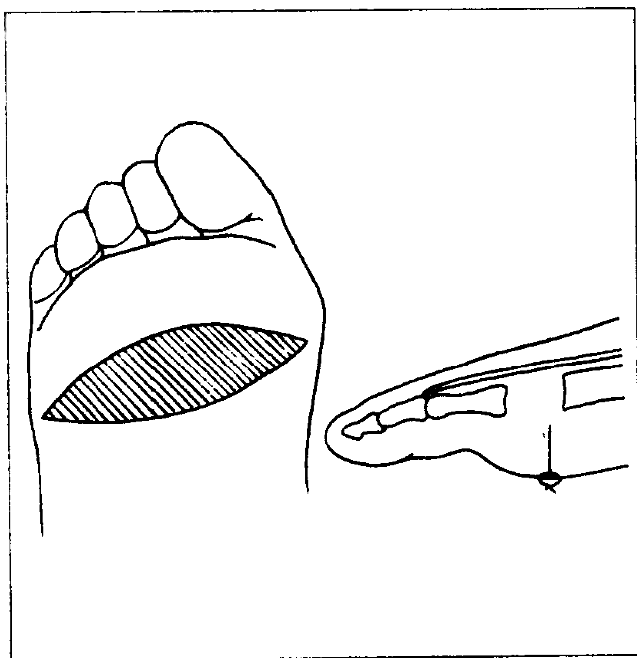


图 1

（2）显露：如跖骨完全性脱位，屈肌腱及神经血管束则移位跖骨之间，不易造成术中损伤。纵行切开跖侧滑囊及跖板，显露跖骨头。

（3）截骨：将拉钩放置于跖骨颈的背侧，牵开并保护好周围组织，用骨凿或骨锯截除跖骨头约 2～3mm。修整残端，检查其长度是否符合要求。可经此切口截除近节趾骨的基底部，如经背侧辅助切口，截除趾骨的操作会更为简单。如存在有较大的痛性滑囊，需切除籽骨和滑囊。因籽骨常与皮肤相连，切除时应格外小心，以防刺破皮肤。

（4）关闭切口：冲洗切口，去除所有碎骨片，彻底止血。用 2-0 或 3-0 的不吸收线全层缝合皮肤，也可用克氏针固定患趾于功能位。

为达到良好的效果，常联合应用 2～5 趾趾关节成形术及第 1 趾趾关节融合术。截除 2、3、4 跖骨远侧 20%～30%，第 5 跖骨远侧 40%～50%；切除双侧籽骨。为矫正锤状趾畸形，可截除 30%～40%的近节趾骨，保留其基底部；融合第 1 跖趾关节于外翻 10°～15°，背屈 15°～20°，使之超出第 2 足趾的长度小于 6～8mm。

17.2.2 踝关节

Ankle

17.2.2.1 踝关节滑膜切除术

Synovectomy of Ankle

【适应证】

持续存在的踝关节滑膜炎和滑膜增生，经 6 个月药物治疗无缓解，且主要的关节软骨面未受损者。

【麻醉与体位】

选用腰麻或连续硬膜外麻醉。取侧卧位，术侧在上。一般先切除前方滑膜组织，然后再切除后方滑膜组织。

【手术步骤】

（1）前侧入路：采用小腿前方纵切口（图1）。切口应以踝关节为中心，位于胫前肌和踇长伸肌之间，长约10cm。切开伸肌支持带后，将胫前肌腱牵向内侧，踇长伸肌及神经血管束牵向外侧。充分显露前侧关节囊。“十”字形切开前关节囊及滑膜，并将关节前侧的滑膜组织切除，关节软骨面边缘的肉芽组织也应切除干净。

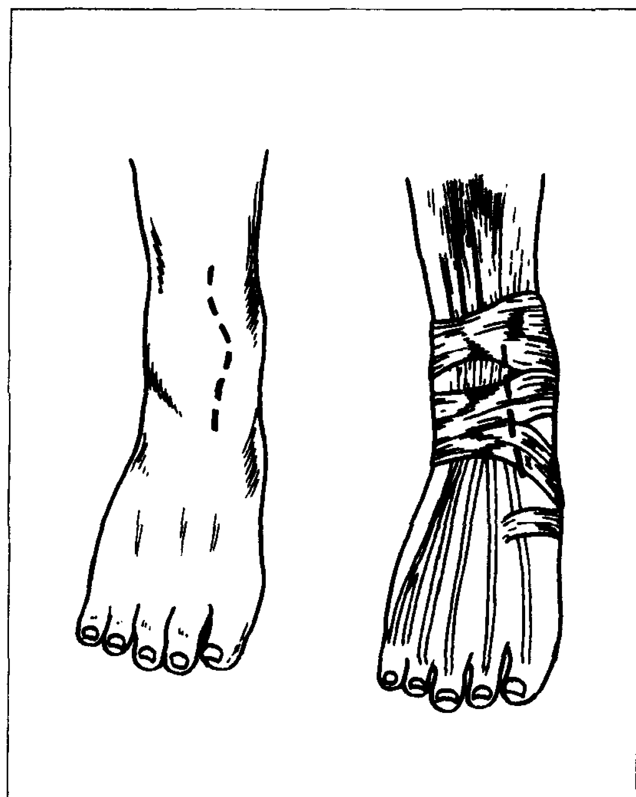


图 1

（2）后外侧入路：在外踝后方作围绕外踝走行的弧形切口（图2）。长约10cm。切开腓骨肌支持带和腓骨长短肌腱鞘。游离小隐静脉和腓神经，剪断结扎小静脉的分支。将小隐静脉、腓神经和腓骨长短肌腱牵向前方，跟腱及其前方的脂肪组织与后关节囊分离后牵向后方，显露后关节囊并进行滑膜切除。合并腱鞘炎者，应同时切除腱鞘内的滑膜组织。

（3）缝合切口：放松止血带，彻底止血冲洗，放入醋酸强的松龙1ml。缝合切开的腱鞘及支持带后，逐层缝合切口。

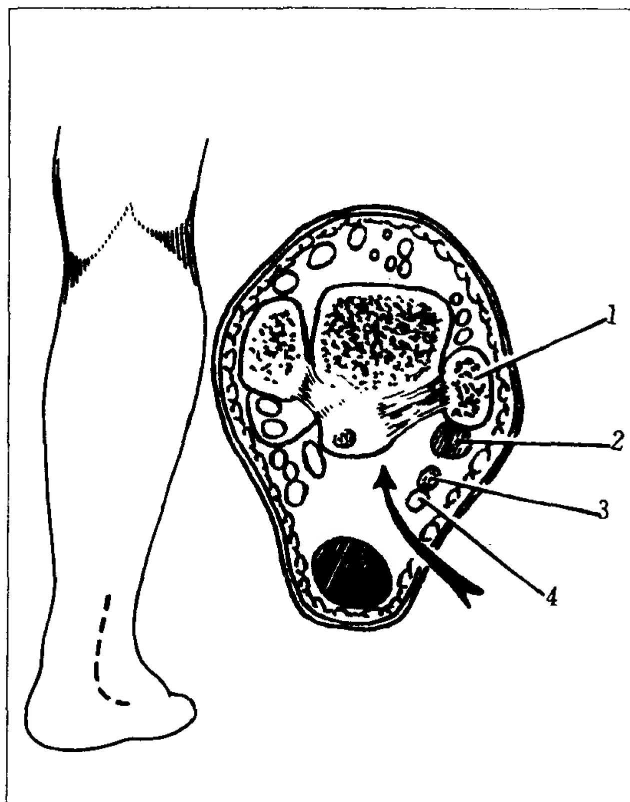


图 2

1一外踝；2一腓骨长短肌腱；

3一腓肠神经；4一小隐静脉；

【术后处理】

将踝关节用厚棉垫及弹力绷带加压包扎，抬高患足。3d后更换敷料，逐渐练习踝关节屈伸功能。2周后扶双拐下地。

17.2.2.2 踝关节跖屈挛缩矫正术

Correction of Plantar Flexion Contracture of the Ankle

【手术步骤】

（1）切口：纵S形切口，起自跟骨结节上方，向上延长约10cm（图1）。

（2）延长跟腱：自跟骨结节向上游离跟腱，因踝关节跖屈畸形常合并跟骨内翻畸形，应首先正中劈开跟腱，再将内侧半从跟骨结节附着处切断，外侧半高位切断。如此延长缝合后的跟腱，其抵点偏于外侧（图2）。有助于纠正同时存在的跟骨内翻畸形。跟腱切断后，

如跖屈畸形已大部纠正，可结束手术，否则应继续进行如下操作。

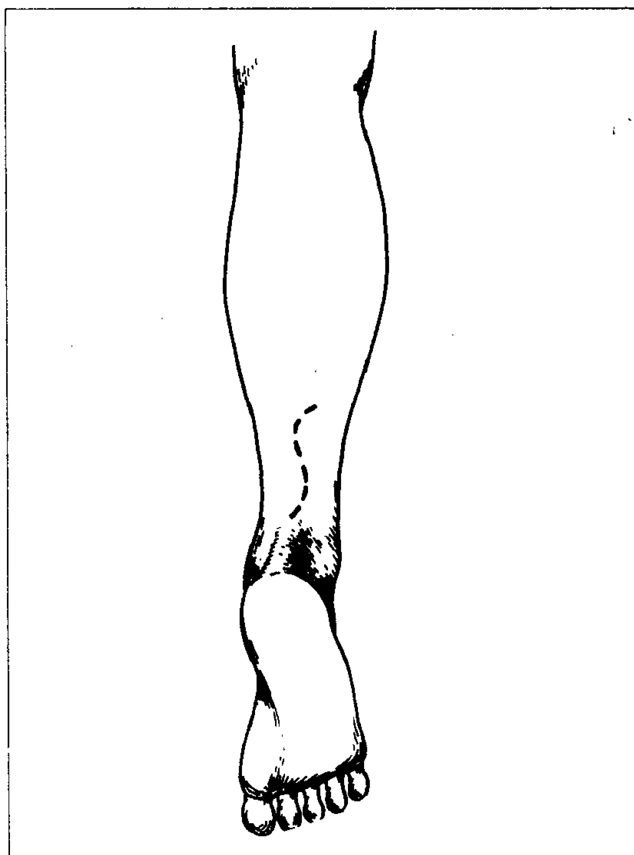


图 1

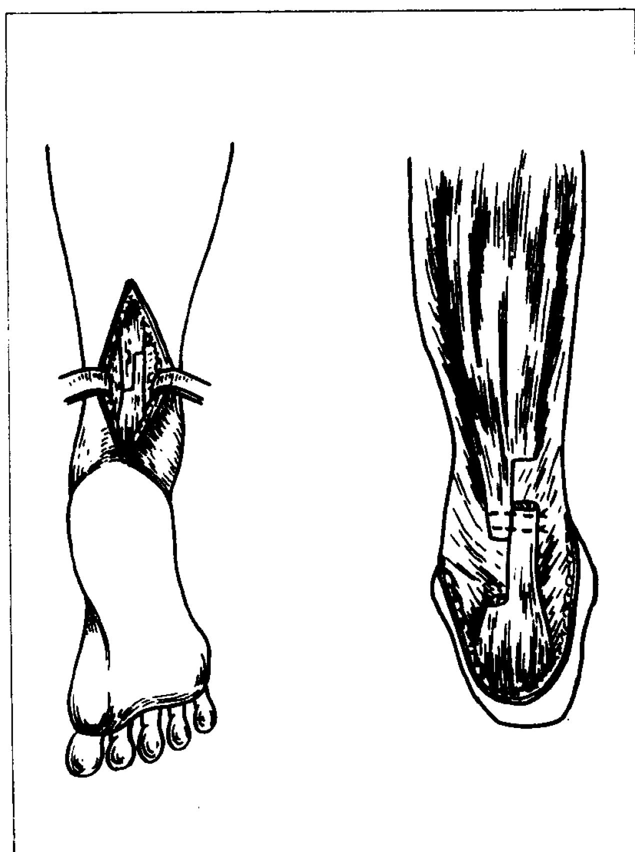


图 2

（3）切开关节囊：将切断的跟腱向上、下翻转，显露踇长屈肌腱、胫后动、静脉和胫后神经，游离后向内侧牵开，显露后侧关节囊。横行切断后侧关节囊的纤维层，背伸患足，纠正残余的跖屈畸形。

【术后处理】

长腿管型石膏固定患足于背伸位，3周后拆除管型石膏开始踝关节的功能锻炼。

对于病变已严重侵蚀关节面，或踝关节已融合于非功能位者，可行踝关节融合术。

17.2.3 膝关节

Knee Joint

在类风湿性关节炎中，双侧膝关节的屈曲挛缩是很常见的，当屈曲超过30°时，病人则不得不生活于轮椅中。因而，针对不同的病人可选择：①滑膜切除术；②胫骨近端截骨术；③关节融合术；④全关节置换术。上述方法均有利于预防和改善膝关节的屈曲挛缩，恢复和提高其生活自理和工作能力。

17.2.3.1 滑膜切除术

Knee Synovectomy

【适应证】

（1）经6个月药物治疗无效者。

（2）病变仅侵犯滑膜组织，未累及骨或软骨组织，在X线片中关节间隙无变窄。

（3）屈曲畸形不超过20°。

既往该手术的适应证包括：①累及单关节；②急性炎症期消退。但是目前的研究结果表明，多关节病变及急性炎症反应的存在已不再是该手术的禁忌证。

【麻醉与体位】

选用腰麻或连续硬膜外麻醉。取仰卧位。

【手术步骤】

(1)切口及显露:取膝前正中纵行直切口。自髌骨上极近侧 7.5cm 处,经髌骨前面,止于胫骨结节内侧缘(图 1)。切开皮肤、皮下脂肪及深筋膜浅层,并在深筋膜下剥离。切口近侧部分,正中切开股四头肌腱至髌骨上极,再沿髌骨内侧缘切开关节囊,在髌骨内侧缘保留一窄条关节囊,以便关闭切口。沿髌韧带内侧缘切开,止于胫骨结节内侧,将髌骨翻向外侧,在髌上切迹近侧端确认骨膜与关节囊的界限。

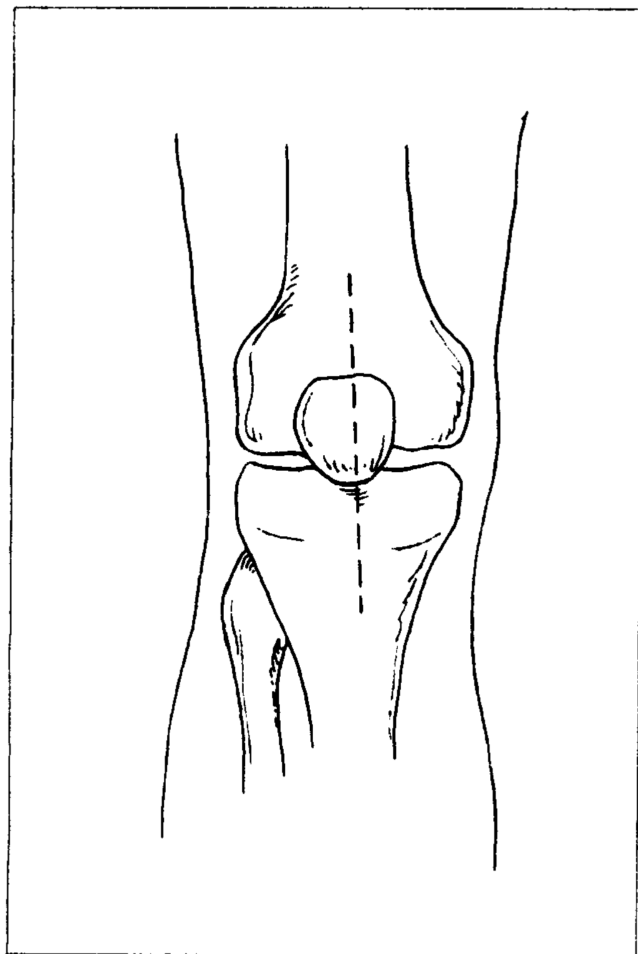


图 1

(2)切除滑膜:按膝关节滑膜组织的解剖(图 2),从近侧向远侧,从内侧向外侧,整块切除关节前侧的滑膜及髌前脂肪垫。用纱布试子或刮匙轻柔地消除股骨内外髁上的血管翳及其它病理性组织,在软骨面缺损处切除纤维化的软骨。屈曲膝关节,充分显露髁间窝及十字韧带,切除该部位的滑膜,向后侧尽可能多地切除滑膜(图 3)。

通常,经此入路无法切除关节腔后侧的滑膜,如果后侧滑膜病变严重,可经内侧或外侧的 Henderson 切口,也可经后正中切口入路切除后侧滑膜。

前侧滑膜切除后,伸直膝关节,将髌骨外翻,检查髌骨的关节面,切除软骨周围及软骨下血管翳,但应尽可能保留髌骨。对髌骨病变严重者,可行髌骨切除,但是如有疑虑,可将髌骨切除留待二期进行。

(3)关闭切口:放松止血带后,彻底止血,逐层关闭切口。留置负压吸引管至术后 48h。

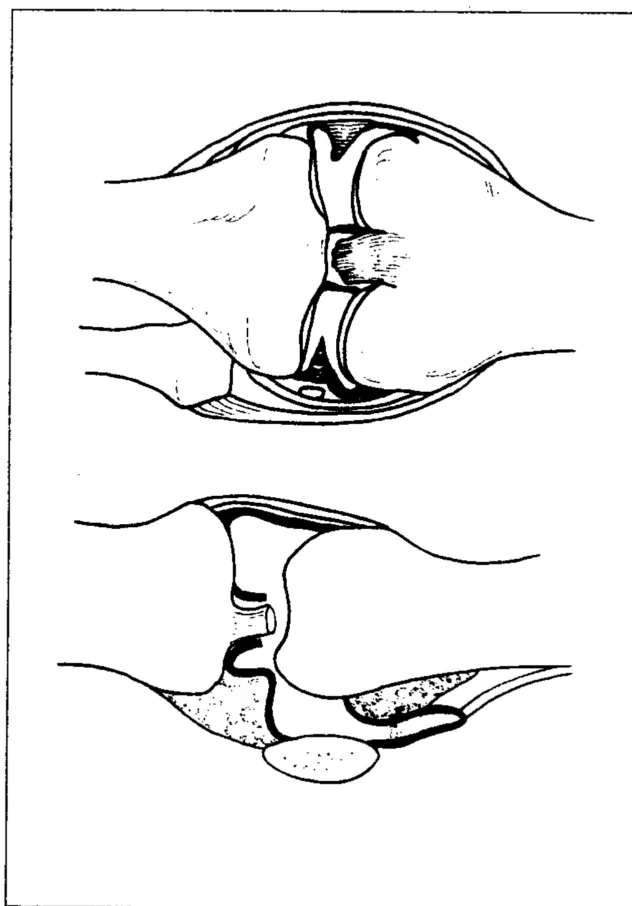


图 2

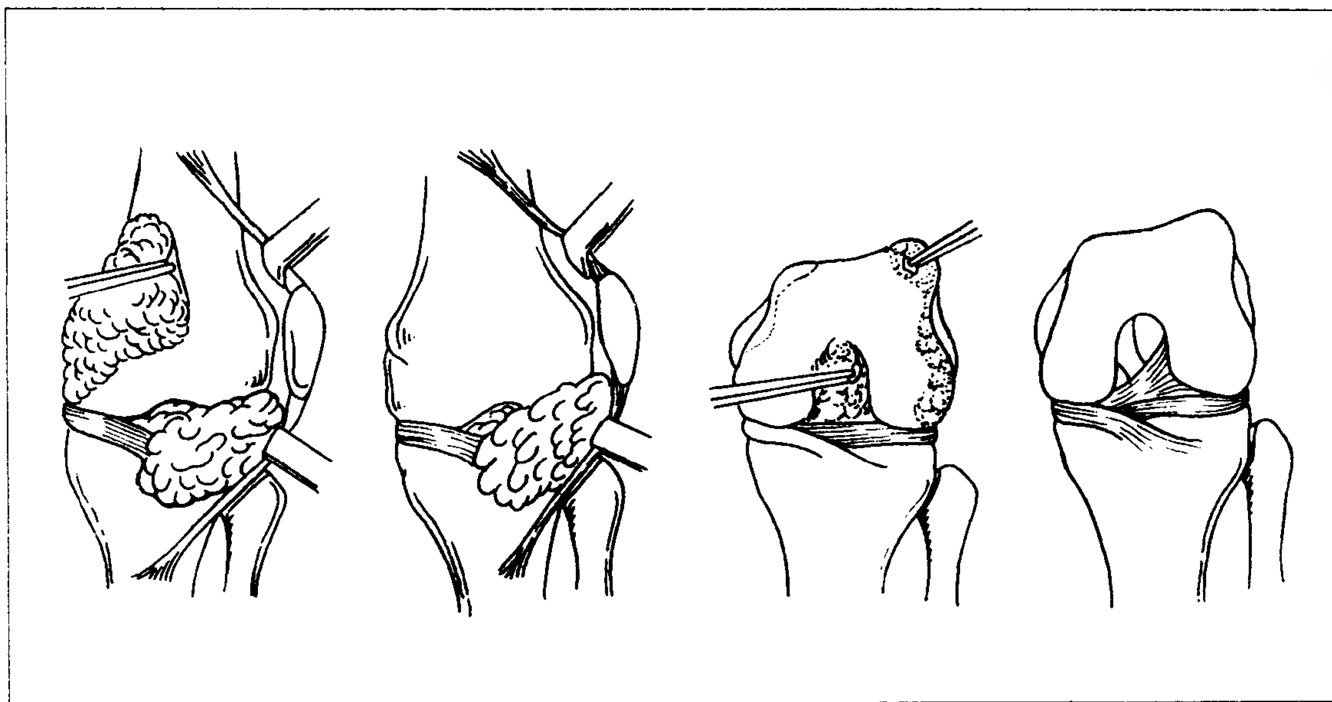


图 3

【术后处理】

石膏夹板固定膝关节于伸直位。术后 6～8d 可临时去除石膏夹板，进行轻柔的膝关节屈伸活动训练，活动后仍行石膏夹板固定。3 周后去除石膏，加强膝关节功能锻炼。

【主要并发症】

（1）滑膜切除术可导致永久性膝关节活动轻度受限，但是手术缓解了疼痛，至少可使膝关节屈曲至 70°。

（2）髌骨痛：如疼痛剧烈，伴有髌骨关节面粗糙，可行髌骨切除术。该手术往往与滑膜切除术联合应用，但是由于髌骨切除术后常需一段时间的关节制动，这将影响滑膜切除术的效果，因而髌骨切除常需二期进行。

17.2.3.2 膝关节屈曲挛缩的手术治疗

Operative Treatment of Flexion Contracture of the Knee

【麻醉与体位】

选用腰麻或连续硬膜外麻醉。取俯卧位，在气囊止血带下进行手术。

【手术步骤】

（1）切口：可采用后外侧和后内侧纵弧形切口（图 1）。后外侧切口起自腓骨头部，沿紧张的股二头肌上行，切口长约 10cm。后内侧切口起自胫骨内髁的下方，沿紧张的内侧腘绳肌上行，切口长度相同。

（2）延长切断紧张的腘绳肌腱：经后外侧切口分离紧张的髂胫束和股二头肌腱，将前者横断，后者作"Z"形延长切断。经后内侧切口分离紧张的缝匠肌、股薄肌、半腱肌和半膜肌的肌腱，在不同水平作"Z"形延长切断。此时可试行将患膝伸直一些，如伸直满意，即可结束手术，将切断的肌腱延长缝合。如畸形矫正不充分，应进行后侧关节囊切开（图 2）。

（3）切开后侧关节囊：通过外侧切口，将切断的股二头肌腱向上、向下翻转，将腓总神经分离后用橡皮条牵向中线。钝性分离腓肠肌外侧头并在股骨外髁后方抵止点处切断，露出后外侧关节囊。再将后外侧关节囊的纤维层横行切断，尽量避免穿破滑膜而进入关节腔。用同样方法处理腓肠肌内侧头和后内侧关节囊的纤维层。

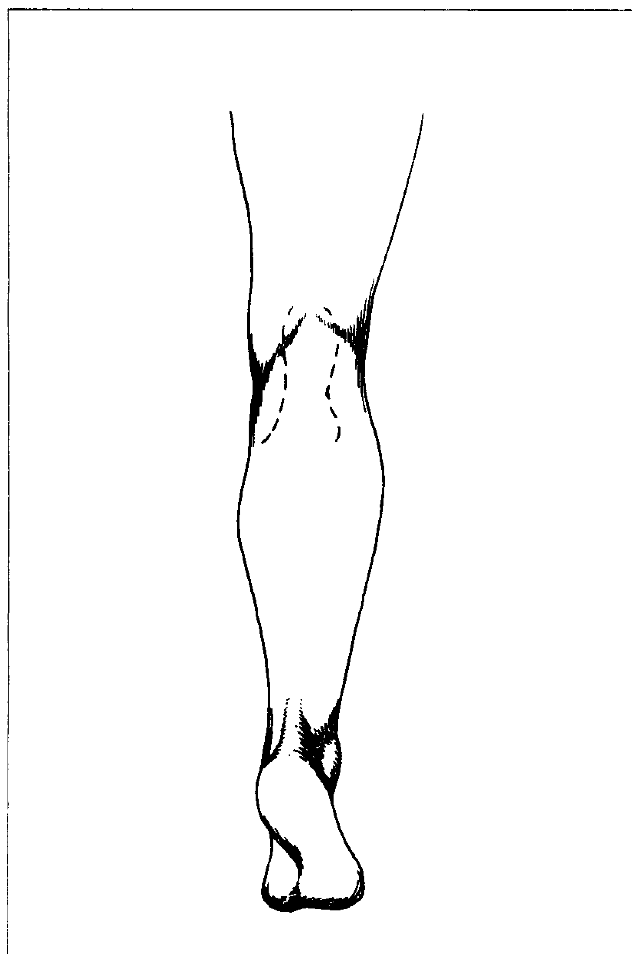


图 1

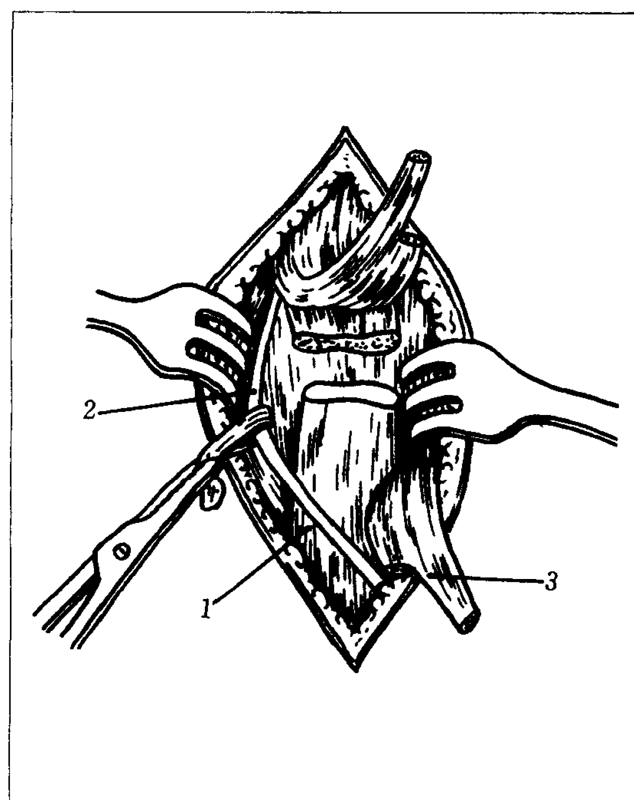


图 2
1—腓肠肌外侧头；2—腓总神经；
3—Z形切断的股二头肌腱向下翻转

至此，屈膝畸形已大部纠正。将切断的肌腱延长缝合。

(4)缝合切口：松解止血带，冲洗切口，止血，分层缝合切口。

【术后处理】

用弹力绷带加压包扎膝关节。如畸形矫正满意，仅用皮牵引即可；如残余畸形较多，可用胫骨结节骨牵引，将患膝固定于伸直位置。术后3周去牵引，并开始练习膝关节活动。

17.2.4 髋关节
Hip Joint

髋关节类风湿性关节炎的外科治疗取决于病人的年龄(成年型或青少年型)、髋关节病变程度，以及其它关节受累及的程度。手术方法包括：①滑膜切除术；②杯状成形术；③关节融合术；④全髋置换术；⑤股骨头及股骨颈截除术(Girdlestone 或 Batchelor 截除术，及 Milch 成角截除术)。

滑膜切除术适用于青少年型的类风湿性髋关节炎，尽管其手术效果不够理想，但可以为后期的全髋置换争取时间。杯状成形术(Cup arthroplasty)作为全髋置换术的前驱，尽管已很少应用，但是它对单侧或双侧关节强直的年轻病人是很有益处的，待晚期尚可行全髋置换术。对于仅累及单关节的成年型类风湿性关节炎，关节融合术的效果也非常满意，随着全髋置换术的日益发展与完善，目前已成为治疗晚期髋关节类风湿性关节炎的重要方法，主要适用于疼痛剧烈且关节活动明显受限者。但是对于年轻病人，如果可选择其它治疗方法，应将全髋置换术留待后期进行。某些严重的类风湿性关节炎病人，因其病程长，多关节挛缩，没有恢复行走功能的可能

性，已不再适合行全髋置换术，而股骨头和股骨颈切除术，则可缓解疼痛，改善畸形。因全髋置换术、关节融合术、杯状成形术及股骨头颈切除术等，在其它章节已有介绍，本节仅就滑膜切除术及关节挛缩矫正术加以叙述。

17.2.4.1 髋关节滑膜切除术
Hip Synovectomy

因髋关节的滑膜大部位于关节前部，故髋关节滑膜切除术多采用前方入路。

【麻醉与体位】

一般选用连续硬膜外麻醉或腰麻。取仰卧位，术侧臀部用砂袋垫高。

【手术步骤】

(1)切口及显露：采用 Smith-Peterson 切口，切开皮肤及皮下组织，在缝匠肌及阔筋膜张肌之间隙深入，显露股直肌的上部，游离该肌的直头和反折头并斜行切断，将该肌远端向下翻转，用丝线固定在切口的下端，在向下翻转股直肌时，注意勿损伤由上方斜行进入该肌的股神经分支。在股直肌下方深层脂肪组织中，游离旋股外动静脉的升支和横支，将其结扎、剪断。

(2)切开关节囊：用骨膜剥离器将关节囊外的髂肌和脂肪组织牵开，显露出膨隆的髋关节囊，"+"字形切开，可见增生肥厚的滑膜。

(3)切除滑膜：彻底切除髋关节前方、内侧和外侧的滑膜组织，刮除股骨头和髂臼软骨边缘的肉芽组织。髋关节后方的滑膜较少，可用不同弯度的刮匙刮除。在切除股骨颈周围的滑膜时，应避免损伤在滑膜下走行、通向股骨头的血管，防止术后继发股骨头坏死。在切除股骨颈后方的滑膜组织时，先将股骨尽量内旋，以显露更多的后外方滑膜组织；再将股骨尽量外旋，以显露更多的后内方滑膜组织。

(4)缝合切口：彻底止血，用等渗盐水冲洗切口，并注入醋酸强的松龙 2ml，逐层缝合切口。

【术后处理】

术后 3d 可练习屈髋活动，1 周后可练习坐起，并用手拉滑轮帮助练习，两下肢内收外展活动，2 周后可扶拐下地行走，继续练习髋关节的屈伸活动。

17.2.4.2 髋关节屈曲挛缩的手术治疗
Operative Treatment of Flexion Contracture of Hip

【麻醉与体位】

可选用连续硬膜外麻醉、腰麻或全身麻醉。取仰卧位，术侧臀部用薄枕垫高。

【手术步骤】

采用 Smith-Petersen 切口。切开皮肤和皮下组织后，横行切断阔筋膜，注意勿损伤股外侧皮神经。自髂前上棘切断缝匠肌起点，再将附着在髂骨内板的髂肌、附着在髂骨外板的阔筋膜张肌和臀中肌及臀小肌前部，从骨膜下剥离。此时可使屈曲挛缩的髋关节部分矫正。如矫正不满意，可将阔筋膜张肌和臀中、小肌前部向外牵开，缝匠肌和髂腰肌向内侧牵开，分离切断股直肌腱，在股直肌腱的深层即为髂股韧带及髋关节囊。将该韧带及关节囊纤维层横行切断，但应避免切开滑膜，以免造成关节内血肿及粘连而影响关节功能。此时，大部分的屈曲畸形已得到纠正，为了便于缝合切口，可将突出的髂骨嵴凿除(图 1)。切断的肌腱和关节囊纤维层不需缝合。逐层缝合切口。

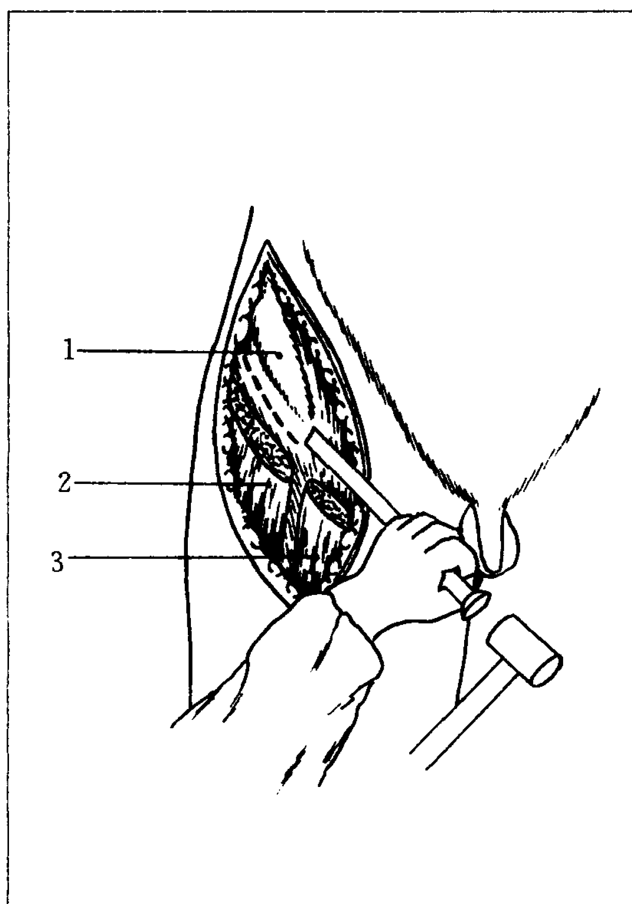


图 1

1—突出的髂骨嵴;2—阔筋膜张肌;3—缝匠肌

【术后处理】

术后用皮牵引将患肢固定于伸直位,术后1周病人可练习坐起。术后3周去除皮牵引可下地行走。病人应经常练习俯卧,以免屈髋畸形复发。

17.2.5 肩关节

Shoulder Joint

盂肱关节的类风湿性关节炎,保护性肌肉痉挛可使之发生内收内旋畸形。病变侵及肩峰下滑囊,可导致类风湿性滑囊炎。肩胛胸廓活动的完成依赖于肩袖肌对盂肱关节的稳定与控制,同时可使滑囊的张力增高,如肩峰下滑囊有炎症反应,疼痛会使肩胛胸廓活动明显受限。尽管滑囊内激素注射可缓解疼痛,但不可反复进行,为此人们提出了盂肱关节滑膜及肩峰下滑囊切除术。为缓解疼痛,Smith-Peterson 等人提出了肩峰成形术,但该手术并不能改善盂肱关节的活动度。由于肩关节为非负重关节,对于晚期病变行半关节置换、全关节置换以及关节融合术均可获得满意效果。关节融合手术适用于单肢体受累,并且不具有关节置换术指征的病人。Rylka、Raunio 和 Vainio 等人报告,如肩袖严重撕裂,疼痛严重,关节融合的效果令人满意。

17.2.5.1 肩关节滑膜切除术

Shoulder Synovectomy

【麻醉与体位】

选用高位连续硬膜外麻醉或全身麻醉。取仰卧位,术侧肩下垫一薄枕。

【手术步骤】

(1)切口:采用前方倒L形切口(图1)。切口上端起自肩关节下方一横指处,以平行锁骨方向至喙突后,再转沿三角肌胸大肌间沟至上臂中部,止于腋窝下缘的水平。

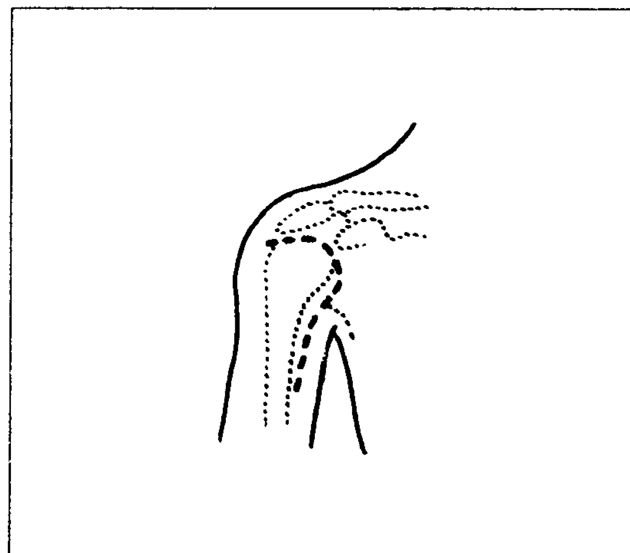


图 1

(2)显露关节囊:沿切口方向切开浅、深筋膜,在切口的远侧部分找到头静脉和三角肌、胸大肌分界处,将头静脉游离后,连同胸

大肌向中线牵开。切断三角肌前部在锁骨上的起始点，保留约 1cm 宽的肌肉附着，以便缝合。将三角肌前部和皮肤同时向外翻转牵开，显露出横韧带、肱二头肌长头腱、肩胛下肌腱和其下方的旋肱前动脉，切断并结扎旋肱前动脉。将肱骨外旋，拉紧肩胛下肌腱，在距离小结节约 1cm 处纵行切断该肌腱，显露盂肱关节囊前侧(图 2)。

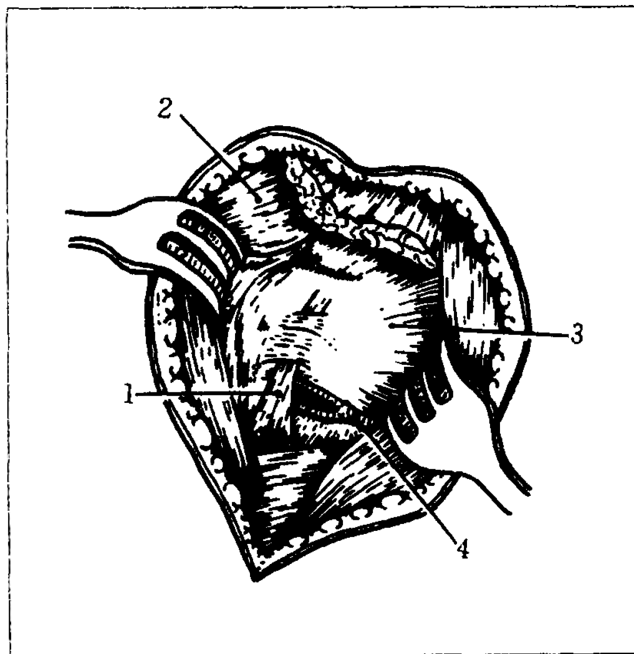


图 2
1—肱二头肌长头腱；2—三角肌；
3—肩胛下肌腱；4—旋肱前动脉

(3)切开关节囊：切开关节囊及滑膜组织，则可显露滑膜内面、肱骨头和肩胛盂的前缘。为了便于将肱骨头脱出，可将腱袖和关节囊的切口向上、下适当延长，再使肱骨外旋、内收，即可将肱骨头脱出。因肱二头肌长头肌腱周围的滑膜组织也常被累及，故可沿肱二头肌腱沟纵行切开横韧带和长头腱鞘，即可显露长头腱及其周围的滑膜组织。

(4)切除滑膜：用刀或弯剪刀剪除关节前方的滑膜，脱出肱骨头，有用匙、咬骨钳或弯剪刀剪除或刮除关节后方的滑膜。刮除肱骨头和肩胛盂周围的肉芽组织、血管翳以及坏死浮动的软骨面。关节内的滑膜组织切除完毕以后，再切除肱二头肌长头腱鞘内的滑膜组织。如长头肌腱已被侵蚀破坏，可将破坏的腱组织切除，再将该腱远端移植到腱沟内新凿成的骨洞内固定。

(5)缝合切口：用等渗盐水将切口冲洗干净后，使肱骨头复位，局部注入醋酸强的松龙 1ml。缝合切开的关节囊、肩胛下肌腱和三角肌，切口分层缝合。

【术后处理】

术后用 Velpeau 包扎法将患肩及患侧上肢固定于胸壁。术后 5d 更换敷料，用三角巾悬吊患肢，并开始上肢悬垂划圈运动(图 3)，如手指关节活动良好，两周后可开始作爬墙运动(图 4)。

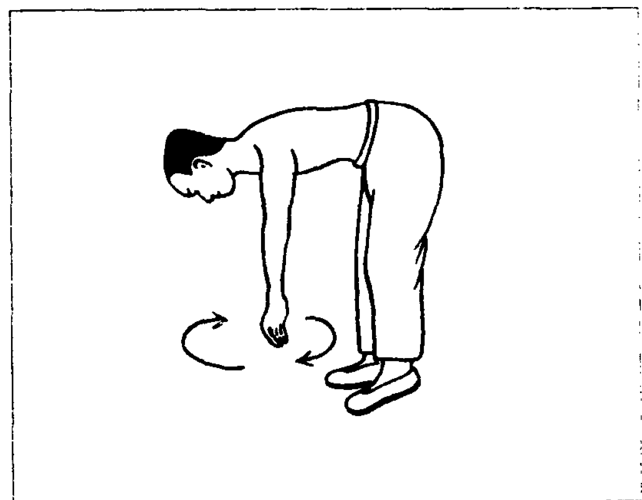


图 3

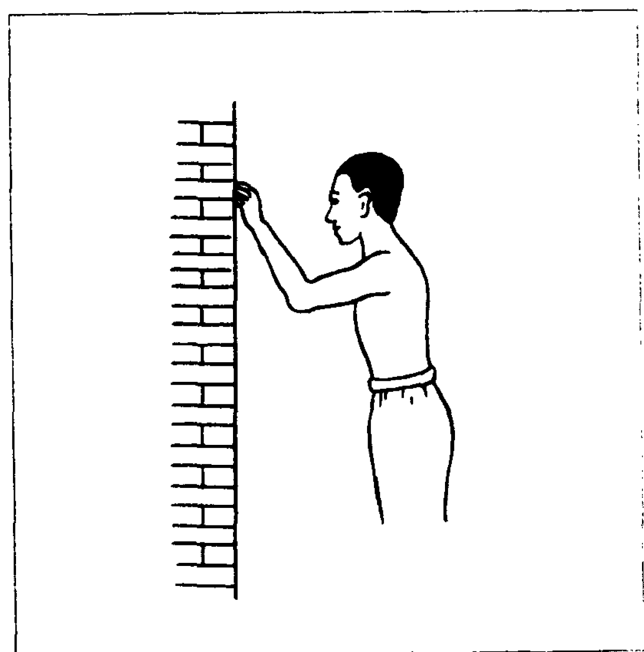


图 4

17.2.6 肘关节
Elbow Joint

肘关节滑膜切除结合桡骨小头切除术，是目前效果最好的治疗肘关节类风湿性关节炎的手术方法。与膝、髋、腕及手部滑膜切除术相反，肘关节滑膜切除术后，关节活动范围不仅没有减少，而且可以得到不同程度的改善，特别是前臂旋转功能的改善尤为显著。一般采用扩大的外侧入路。但是，如果同时伴有尺神经症状，可在内侧做一辅助切口，并行尺神经前移术。如伴有远侧桡尺关节滑膜炎，可同时行尺骨远端切除术。

17.2.6.1 经外侧入路肘关节滑膜切除术
Synovectomy of Elbow with Lateral Approach

【麻醉与体位】

选用臂丛神经阻滞麻醉。取仰卧位，患肢外展置于手术台上，上臂捆绑气囊止血带。

【手术步骤】

(1)切口：可选用肘关节外侧直切口入路(图 1)，或 Kocher 的外侧 J 形切口入路。切口上方起自肱骨外上髁上方约 4 横指处，沿肱骨外上髁嵴向下走行，至桡骨小头下缘，再转而向后下方，止于尺骨上段的后侧缘，切口长约 10～12cm(图 2)。

(2)显露关节囊：沿切口方向切开浅、深筋膜。在切口的上部找到外侧肌间隔，沿该肌间隔进入，即可到达肱骨外上髁嵴。在切口顶端的上方，桡神经由肱骨后方穿过外侧肌间隔，进入肱肌与肱桡肌间隙，应避免损伤。用手术刀和骨膜剥离器将肱桡肌、桡侧腕长伸肌和伸肌总腱分别自肱骨外上髁嵴和外上髁

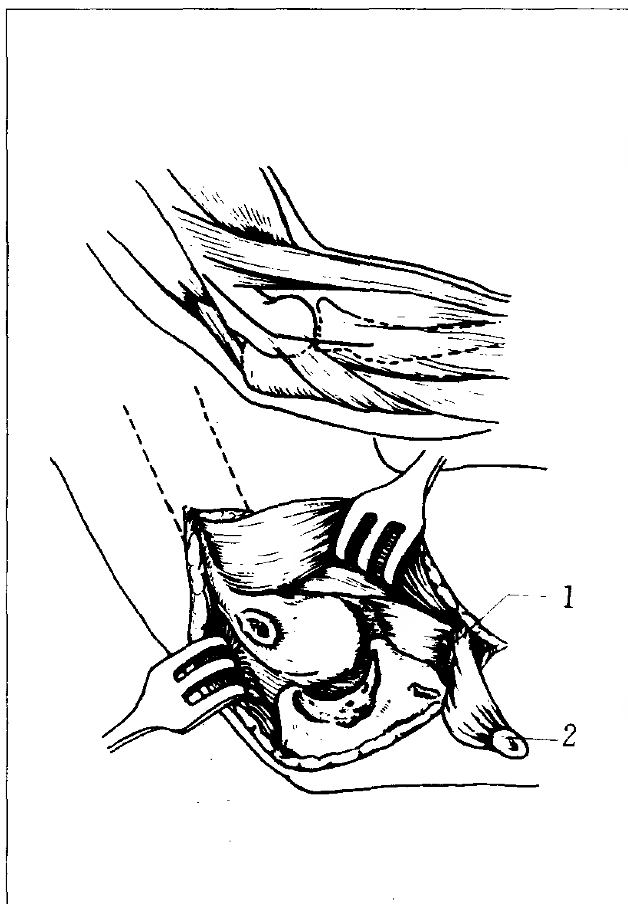


图 1
1—桡骨(桡骨小头已切除)；2—伸肌总起点

剥下，牵向前方，将肘后肌自肱骨干和外上髁剥下，牵向后方(图 3)。在切口的下部，沿尺侧腕伸肌和肘后肌间隙深入，并分别牵向两侧，露出旋后肌的上部。将该肌自肱骨外上髁、桡侧副韧带、环状韧带和尺骨嵴剥下，牵向前方，充分显露肘关节的外侧和上桡尺关节的背侧。在剥离旋后肌起点时应避免损伤穿过旋后肌的桡神经骨间背侧支。用骨膜剥离器沿外侧关节囊向前方剥离，将肘关节前方重要软组织和前关节囊分离，并用拉钩将其向前方拉开。将后方软组织和后方关节囊分离，并向后方拉开。即可比较充分地显露肘关节的前方、外侧和后方。

(3)显露滑膜：横行切开前、后方关节囊，斜行切断环状韧带，将外侧关节囊切开，水肿肥厚的滑膜组织即行膨出，但应注意尽可能多地保留外侧关节囊及韧带(图 4)。

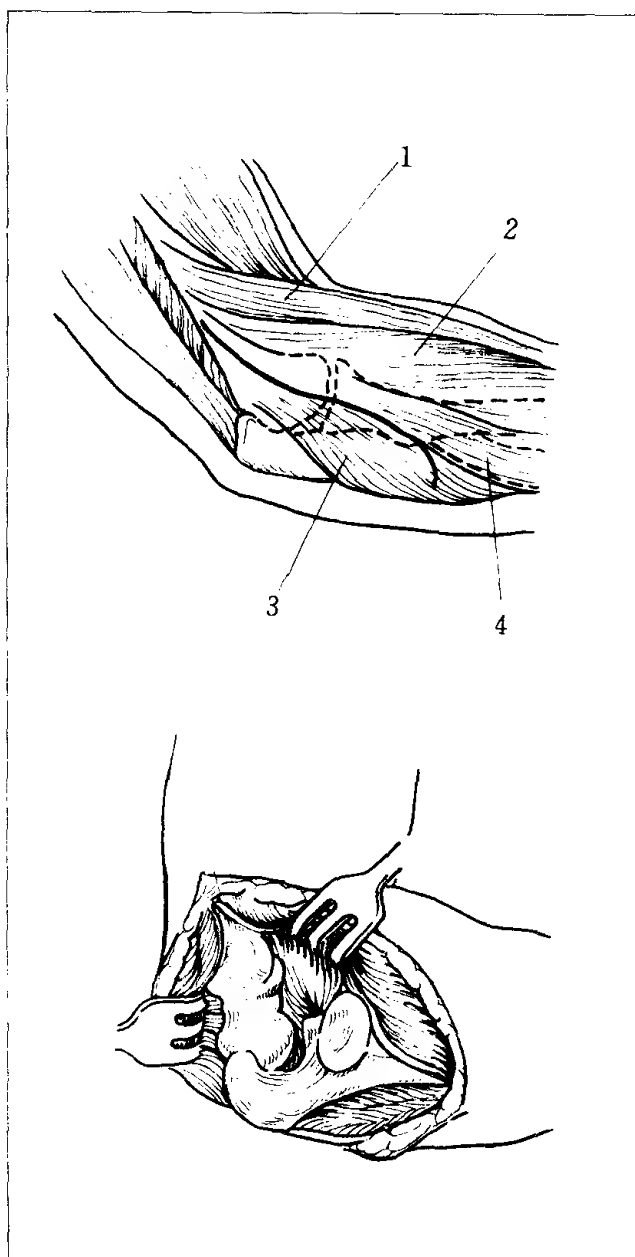


图 2
1—肱桡肌；2—桡侧伸腕长肌；
3—肘肌；4—尺侧伸腕肌

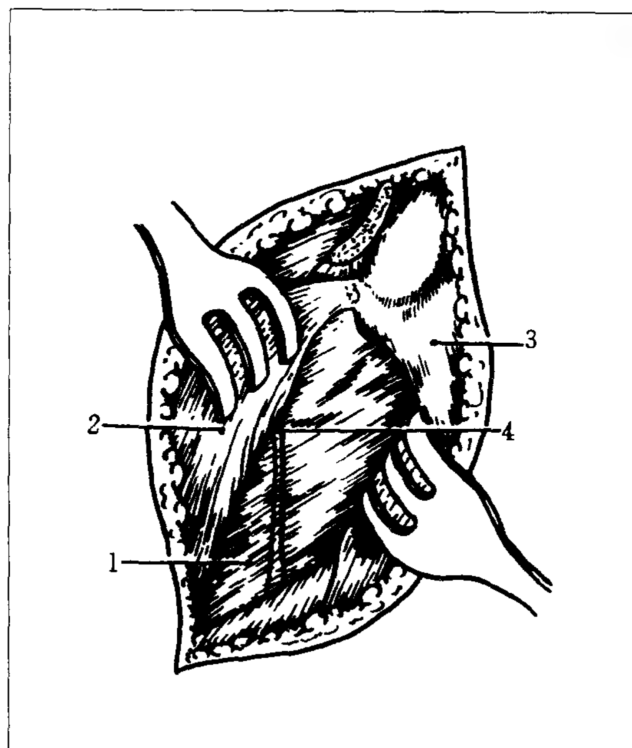


图 3
1—旋后肌；2—尺侧腕伸肌；3—肘后肌；
4—桡神经的骨间背侧支

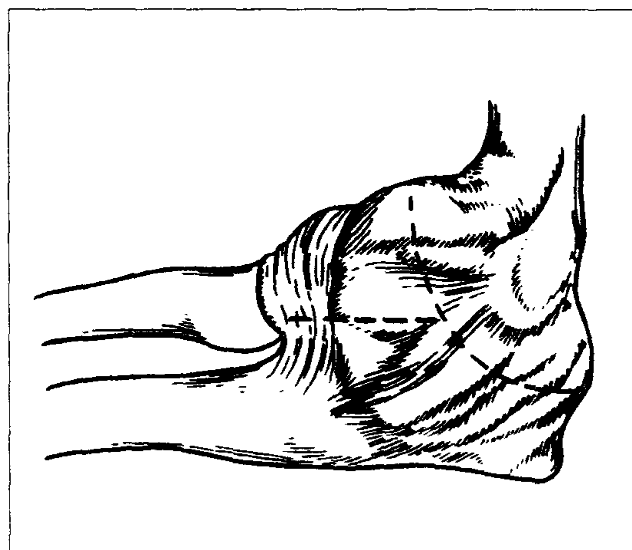


图 4

（4）切除桡骨小头及滑膜：在成人，为方便切除滑膜，应先切除桡骨小头。用刀、剪将肱桡关节和上桡尺关节的滑膜组织切除后，再将肱尺关节前方和后方的滑膜组织切除。为了显露并切除肱尺关节内侧的滑膜组织，可使患肢尽量内翻，以加大外侧关节间隙。应小心仔细地切除尺桡骨间陷窝处滑膜及尺骨切迹处滑膜，这将有利于改善肘关节的屈曲挛缩。滑膜切除后，再用小刮匙将肱骨下端和尺骨鹰嘴软骨面边缘的肉芽组织刮净，应特别注意刮除鹰嘴窝和冠状窝内的肉芽组织，软骨面上的血管翳也应刮除。

（5）缝合切口：放松止血带，等渗盐水冲洗切口，置入醋酸强的松龙 0.5～1.0ml。然后缝合环状韧带、关节囊和被剥离的肌腱，逐层缝合切口后，将肘关节屈曲至 90°，用厚棉垫及弹力绷带包扎，并用三角巾悬吊。

【术后处理】

术后4d更换敷料，并在三角巾内练习屈肘活动。术后1周，每日去除三角巾，练习伸屈肘活动2～3次。术后2周间断拆线，并完全去掉三角巾，继续锻炼关节活动，术后3周将缝线完全拆除。术后3个月疼痛将会逐渐消失，功能锻炼应持续至术后6个月。

17.2.6.2 经内外侧双入路肘关节滑膜切除术
Synovectomy of Elbow with Lateral and Medial Approach

【手术步骤】

（1）切口：选用内外双入路。

（2）外侧入路：自肱骨外髁上2cm处，沿肱骨外髁纵行切开皮肤至关节线远侧2.5cm处。沿皮肤切口，切开深筋膜及伸肌总起点的腱膜纤维，分离开桡侧伸腕短肌纤维，显露肘关节囊。切开关节囊及肘关节外侧韧带，显露出桡骨小头。从环状韧带处开始切除滑膜，并同时切除桡骨小头，以便切除近侧桡尺关节及肘关节的大部分滑膜。用一弯曲的尖咬骨钳去除尺骨鹰嘴和冠状窝处的滑膜。当滑膜切除干净后，放置引流管并修复关节囊及外侧韧带。缝合腱膜及皮肤。如显露困难，可自肱骨外髁上外侧副韧带切断，以利于肘关节外侧的显露和滑膜切除。

（3）内侧入路：以肱骨内髁为中心，沿尺神经走行做一弧形切口，长约8～10cm。仔细地游离尺神经，切断肘关节支，用橡皮条将尺神经牵向前侧。沿尺神经床切开内侧关节囊，并切除残留的滑膜及增生的骨赘，缝合关节囊。切开内侧肌间隔后，将尺神经移至肘前侧的深筋膜下。在尺神经后侧缝合浅筋膜脂肪，将尺神经固定于新的位置，缝合皮肤。

【术后处理】

术后1d拔除引流管。鼓励病人早期活动肩、腕及指关节。术后第5天开始肘关节屈伸及前臂旋转的主动活动。术后10d拆线，继续加强肘关节屈伸及前臂旋转的功能训练。

17.2.7 腕关节
Wrist Joint

腕关节是手发挥各种功能的关键，不管手指的功能状况如何，腕关节的疼痛、不稳及畸形都将影响全手功能。腕关节的畸形也是导致手指畸形的一个重要因素，除非腕关节的畸形得以预防和矫正，否则维持良好的手指畸形矫正非常困难，甚至是不可能的。腕关节类风湿性关节炎的外科治疗主要分为预防性手术和重建性手术。前者包括滑膜切除术、伸肌腱重建术及腱鞘滑膜切除术；后者包括尺骨远端切除及成形术、尺腕韧带结构重建术、桡腕关节成形术及桡腕关节融合术。

17.2.7.1 背侧腕关节滑膜切除术
Synovectomy of Dorsal Wrist Joint

【适应证】

腕关节背侧持续肿胀6周以上，经药物治疗无效，X线片中尚未显示有明显的关节损害。

【麻醉与体位】

采用臂丛阻滞麻醉。取仰卧位。

【手术步骤】

（1）切口及显露：选用腕关节背侧纵行的偏向桡侧或尺侧的弧形切口，长度足以显露尺桡骨远端及腕背支持韧带。切开皮肤及皮下组织，保护好两侧的静脉主干、尺神经腕背支及桡神经腕背支。在尺侧切断腕背伸肌支持韧带，并翻向桡侧。牵开伸腕及伸指肌腱后，横行切开腕关节囊背侧，形成一翻向远端的关节囊瓣，充分显露下尺桡关节、桡腕关节

及腕骨间关节，以利于术后关节囊的关闭。

（2）切除滑膜：仔细切除伸指肌腱及桡侧伸腕肌腱周围的滑膜组织，在尺骨远端及下尺桡关节处彻底切除增生的滑膜组织。如三角纤维软骨完整，在三角骨与纤维软骨之间应将滑膜彻底切除。在三角形纤维软骨之近侧显露下尺桡关节，将前臂旋转，充分显露该处滑膜，并切除之。咬除尺骨远端骨赘，刮除关节周围病变侵蚀部位（图 1）。

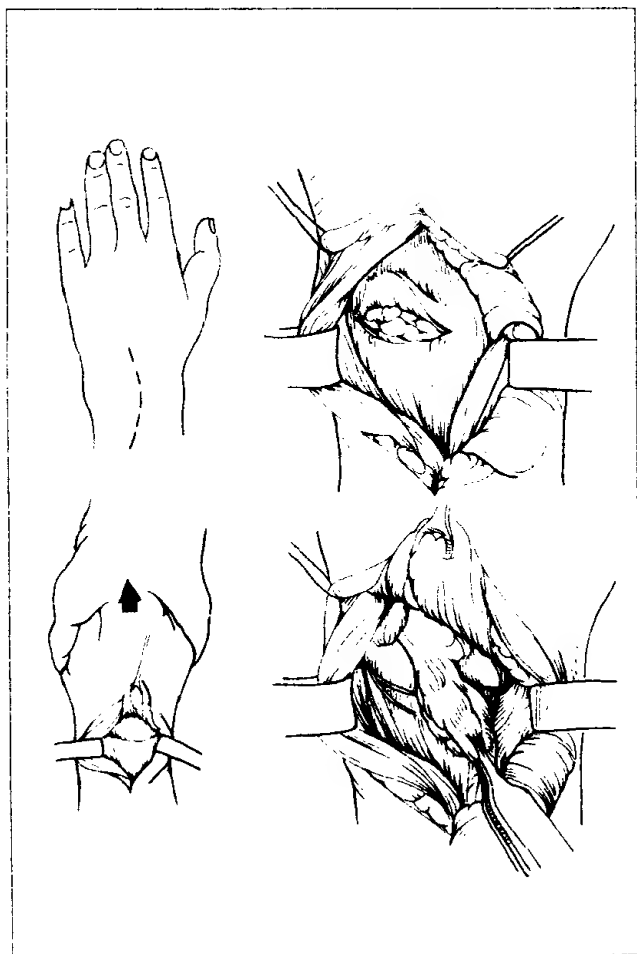


图 1

（3）关闭切口：将前臂旋后，尽可能减少尺骨半脱位的倾向，以便更牢固地缝合下尺桡关节囊。如果需要，可行肌腱移位重建术，重新固定背侧伸肌支持韧带。缝合皮肤。

【术后处理】

石膏固定腕关节于中立位，前臂旋后位。3 周后拆除石膏托，并开始腕关节及前臂旋转功能锻炼。

17.2.7.2 掌侧腕关节滑膜切除术

Volar Wrist Synovectomy

进行掌侧腕关节滑膜切除术时，常常同时行屈肌腱鞘滑膜切除术，以免病变进一步侵蚀掌深韧带，引起继发性舟状骨旋转半脱位。

【适应证】

掌侧腕关节滑膜增生，引起正中神经受压症状。

【手术步骤】

（1）切口及显露：取掌侧纵切口。在掌中沿鱼际纹切向腕横纹桡侧，弧形转向尺侧，再纵向沿至腕横纹近侧 7.5cm 处。在切口远侧部，切开深筋膜并显露出正中神经，沿正中神经尺侧分离，辨认并保护好正中神经返支。切开腕横韧带深层，显露屈肌腱。

（2）切除滑膜：分别向远侧及近侧分离，仔细切除屈肌腱鞘滑膜，但应始终注意保护正中神经，避免损伤。横行切开腕关节囊，牵引手部，尽可能多地切除腕关节滑膜。

（3）关闭切口：不缝合腕横深韧带，放松止血带，彻底止血后，逐层缝合切口，加压包扎。

17.2.7.3 尺骨远端切除及下尺桡关节重建术

Distal Ulna Excision and Reconstruction of the Distal Radio-Ulnar Joint

类风湿性下桡尺关节的炎症常引起尺骨头综合征（caput ulnae syndrome），导致腕骨旋后及尺骨的背侧半脱位。为矫正畸形，需行尺骨远端切除及下尺桡关节重建术，该手术常与背侧腱鞘滑膜切除术、肌腱转移及腕关节滑膜切除术联合应用。

【手术步骤】

（1）切口及显露：同 17.2.7.1“背侧腕关节滑膜切除术”。

（2）尺骨远端切除：切开伸肌支持带，该

韧带薄弱，且与尺骨远端关节囊粘连紧密，使之难以游离。辨认出向掌侧半脱位的尺侧伸腕肌，该肌腱位于腕尺侧，其腱鞘滑膜增生膨隆明显，在个别病人中，该肌腱可因病变侵蚀而断裂。沿尺骨远端纵行切开关节囊，从尺骨上游离关节囊及三角软骨并保护之。剥离尺骨远端骨膜，截除约2cm的尺骨远端。

（3）滑膜切除：截骨后，将下尺桡关节的滑膜完全切除，如三角软骨未受病变侵蚀，可加以保护，不予切除。

（4）下尺桡关节重建：下尺桡关节及桡腕关节的重建，对矫正腕骨旋后及稳定尺骨远端极为重要。如三角软骨及桡尺韧带存在，可将之紧密地缝合于桡骨远端的背侧和尺侧。如三角软骨已受病变侵蚀，可切开掌侧关节囊，并修剪成以远端为蒂的关节囊瓣。将该瓣牵向背侧及近侧，经钻孔固定于尺骨或桡骨远端（图1）。

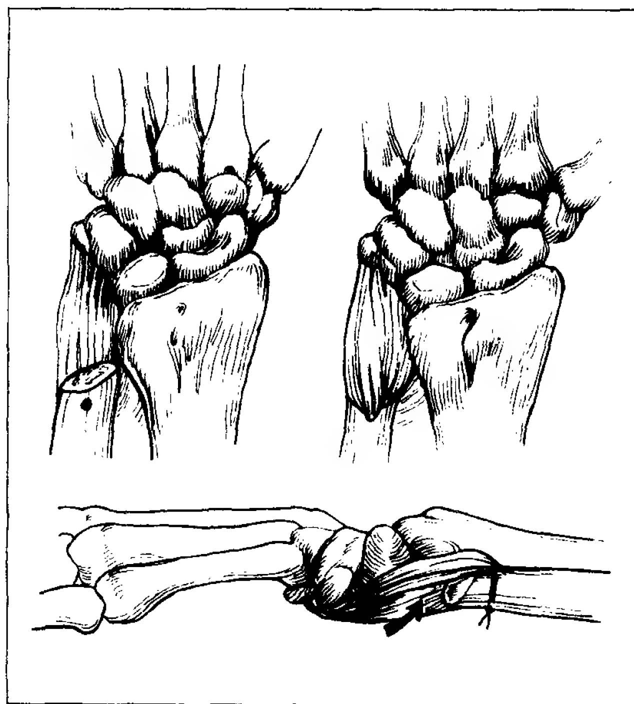


图 1

亦有人应用不同的方法进行重建。Finscheid等人提出：用一枚克氏针将桡腕关节固定在正常位置上，将尺侧伸腕肌劈成两半，把内侧半制成以远端为蒂的腱条，将该腱与尺侧副韧带及三角软骨编织缝合后，残端缝合固定于桡骨上。严密缝合桡尺关节背侧关节囊，并将伸肌支持韧带重新固定于尺侧伸腕肌腱的深面（图2）。



图 2

（5）缝合切口，加压包扎。石膏托固定腕关节及手指于伸直位，前臂旋后位。

【术后处理】

3周后拆除石膏，开始进行功能锻炼。

腕关节融合术及假体成形术，可参阅17.3.4“关节融合术”及“假体置换术”。

17.2.8 手部关节

Joints in Hand

17.2.8.1 掌指关节滑膜切除术

Synovectomy of the Metacarpophalangeal Joint

【适应证】

痛性滑膜炎，关节破坏轻微，不伴有畸形或仅有轻度畸形者，经6～9个月药物治疗无明显缓解。

【手术步骤】

（1）切口：因肿胀多为背侧，故一般都采用背侧入路。如只作一个或两个不相毗邻的

关节，可以该关节为中心，作凸向桡侧的纵弧形切口。如同时作 2～4 个互相毗邻的关节，可作跨越各关节的横切口(图 1)。保护皮下浅静脉，以免术后患指肿胀。

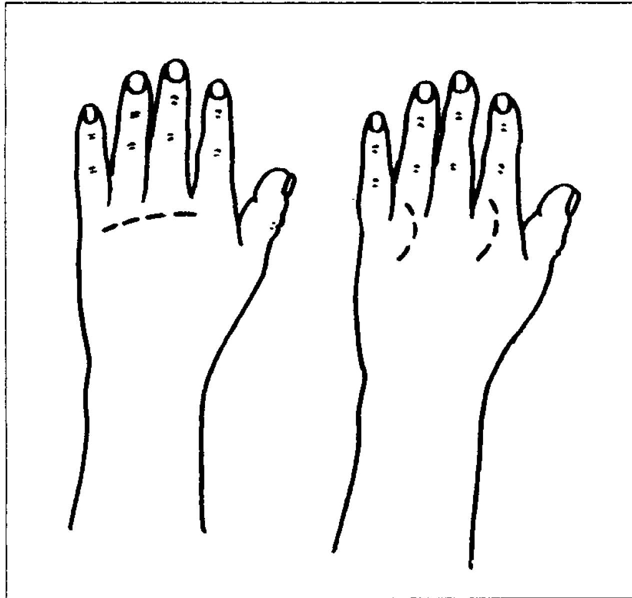


图 1

(2)显露滑膜：显露和切除滑膜一般先从第二掌指关节开始，再循序作其他关节。在伸肌腱的桡侧，距该腱约 0.5cm 处纵行切开指背腱膜扩张部，锐性分离伸肌腱和背侧关节囊。部分病人的滑膜组织可从关节囊疝出，穿入并破坏伸肌腱。如因粘连严重不易分离，可从近节指骨中部向近端分离，粘连分开后将伸肌腱牵向尺侧，横行切开菲薄的背侧关节囊，即可显露膨隆的滑膜组织。

(3)切除滑膜：先将背侧滑膜切除，并刮净软骨边缘的肉芽组织。再屈曲并向远端牵引患指，扩大关节间隙，以便剪除或刮除关节侧面和掌侧的滑膜组织。掌侧的滑膜组织不多，也不易切除干净。在切除侧面滑膜组织时注意勿损伤侧副韧带。

(4)尺偏或桡偏畸形的处理：对尚无明显尺偏或桡偏畸形的，为预防日后发生尺偏畸形，可将切开的桡侧腱膜扩张部用 4-0 细丝线重叠缝合。对已有明显尺偏畸形的，可将尺侧腱膜扩张部纵行切开减张，但不能切断伸肌腱的尺侧腱束。如仍不能纠正尺偏畸形，可将抵止于小指近节基底尺侧的小指外展肌腱切断，或同时将小指伸肌腱经指伸肌腱的下方移位于桡侧扩张部。尺偏畸形纠正后，将手指放于轻度桡偏的位置上，再重叠缝合桡侧扩张部的切口(图 2)。

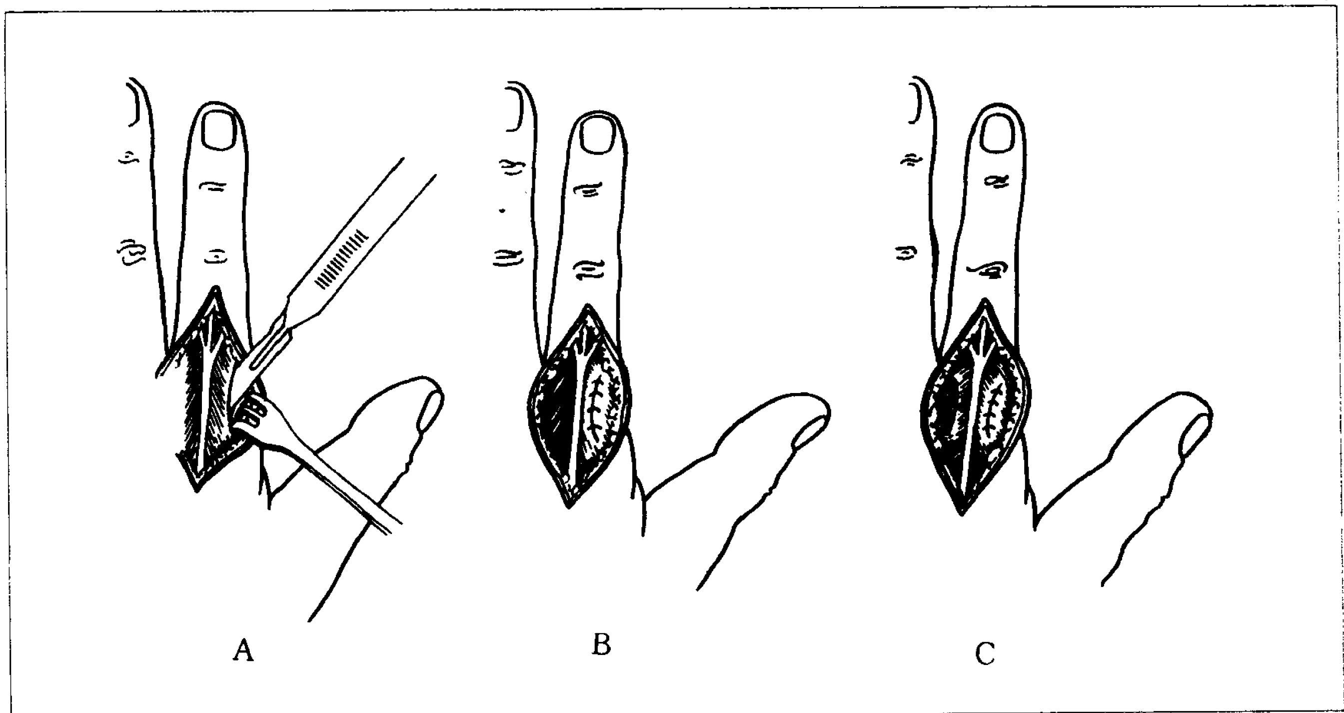


图 2

A—指背腱膜扩张部的处理；B—将桡侧扩张部重叠缝合；C—切开尺侧腱膜扩张部减压，掌指关节滑膜切除

(5)缝合切口:放松止血带,彻底止血,等渗盐水冲洗切口,置入醋酸强的松龙后将切口逐层缝合。

【术后处理】

无明显尺、桡偏畸形的,术后仅用厚棉垫将患手加压包扎即可,指间不可放纱布,以免引起尺偏或桡偏畸形。术后3d更换轻便敷料并开始练习掌指关节活动。有尺桡偏畸形的,术后可用石膏托将腕关节和掌指关节固于功能位。肘关节和指间关节可在手术后次日即开始活动。术后1周可定时取下石膏托,轻轻地练习掌指关节活动。术后2～3周白天可将石膏托去除,以便活动各手指关节,夜间仍须带上以防尺、桡偏畸形复发,术后6周方可完全去掉石膏托。

17.2.8.2 伸肌腱移位及手内在肌转移术

Extensor Tendon Realignment and Intrinsic Muscle's Rebalancing

【适应证】

轻度及中度的尺偏畸形,脱位的MP关节未受到严重损害,畸形的产生是由于屈伸肌腱尺侧移位,手内在肌失衡及关节囊肿胀。

【手术步骤】

(1)切口及显露:经掌骨头在手背做横的弧形切口,自第2掌指关节桡侧横行至第5掌指关节尺侧,切开皮肤及皮下组织,仔细分离并保护手背主要静脉。在伸肌腱桡侧切开伸肌腱帽(extensor hood),从掌指关节关节囊表面游离伸肌腱腱帽,并松解尺侧移位的伸肌腱。纵行切开关节囊,但不要直接位于肌腱帽切口之下。

(2)切除滑膜:分离关节囊及滑膜,尽可能多地切除病变的滑膜组织,应特别注意切除经掌骨颈背侧部疝出的滑膜。病变严重者,其大部分的背侧关节囊将难以保留。在掌骨头处,用止血钳尖端夹住一小的纱布试子,逐步擦除两侧副韧带下的滑膜,以避免韧带损伤。

(3)肌腱移位:在伸肌腱中间束的尺侧缘纵行切开腱膜,肌腱复位,尺侧切口不予缝合,用4-0的不吸收线间断缝合或重叠缝合伸肌腱桡侧腱膜,使伸肌腱能够维持在掌指关节的背侧。如示指尺偏畸形明显,可将固有伸示指肌腱从腱帽尺侧处离断,经伸示指肌腱下穿过,缝合固定于伸肌腱帽桡侧(图1)。

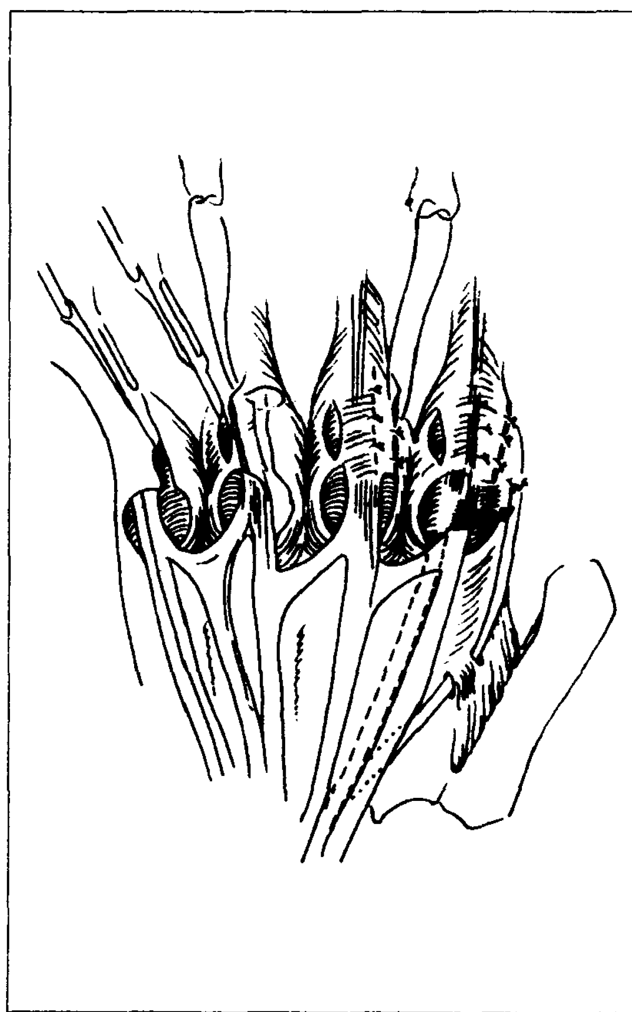


图 1

(4)内收肌腱松解移位:在手指伸肌腱腱膜的尺侧缘,切断手内在肌腱抵止点,向近侧游离,将之缝合固定于相邻手指的桡侧缘。截除一小段外展小指肌腱,以改善其尺偏。在示指可将第1骨间背侧肌腱短缩后缝合,以增强它对示指的桡侧牵拉(图2)。



图 2

(5)缝合皮肤切口。

【术后处理】

术后两周拆线,石膏夹板固定掌指关节于轻度桡偏位。4～6 周后拆除石膏,开始功能锻炼。

17.2.8.3 近侧指间关节滑膜切除术

Synovectomy of the Proximal Interphalangeal Joint

【适应证】

(1)单纯滑膜炎,不伴有手指畸形者。

(2)伴轻度手指畸形的滑膜炎,该畸形可经非手术方法治疗者。

【麻醉与体位】

单个关节手术时可用指神经阻滞麻醉及指根橡皮条止血带。多个关节手术时,可用臂丛麻醉及气囊止血带。取仰卧位。

【手术步骤】

(1)切口:以关节为中心,在指背作凸向桡侧的纵弧形切口(图 1A),切口长 3～4cm。切开皮肤时注意避免损伤指背静脉,以免影响患肢的静脉回流。

(2)显露滑膜:从中央腱束和侧束之间进入,也可以从指背腱膜的桡侧进入。用小剥离器将指背腱膜与背侧关节囊分离后,将中央腱束牵向尺侧,桡侧腱束牵向桡侧,或将整个指背腱膜牵向尺侧,即可显露菲薄的背侧关节囊。横行切开背侧关节囊,滑膜即行膨出(图 1B)。

(3)切除滑膜:将背侧滑膜切除干净(图 1C),刮净关节软骨面边缘的肉芽组织。屈曲近侧指间关节并牵向远侧,扩大关节间隙,以便刮除关节两侧及掌侧的滑膜组织。

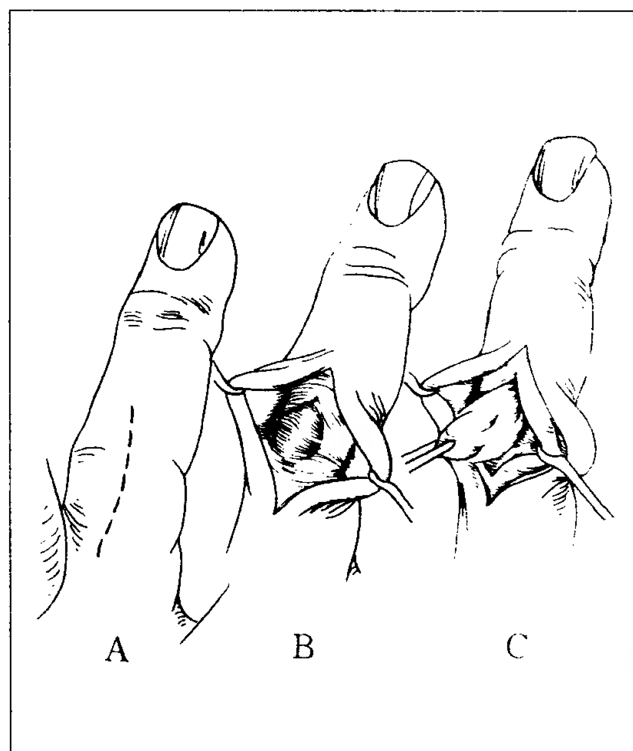


图 1

(4)缝合切口:放松止血带,彻底止血,等渗盐水冲洗并注入醋酸强的松龙 0.2ml。用 4-0 不吸收线缝合切口的腱膜扩张部,再逐层缝合切口。

【术后处理】

加压包扎,3d 后更换敷料,并开始主动功能练习。术后 2～3 周将缝线分期拆除。

17.2.8.4 近侧指间关节过伸畸形矫正术

Correcting Hyperextension Deformity of Proximal Interphalangeal Joint

【适应证】

可手法纠正的鹅颈畸形，X 线片无明显改变。

【手术步骤】

(1)切口与显露：在手指近节及中节的掌侧做一 Z 形皮肤切口(图 1)。在过伸的近侧指间关节处，指神经粘连于滑车的交叉部，应注意避免损伤。游离两侧的指神经血管束，充分显露滑车交叉部及 A_2 环形滑车(图 2)。正中切开滑车中间部，显露屈指肌腱。

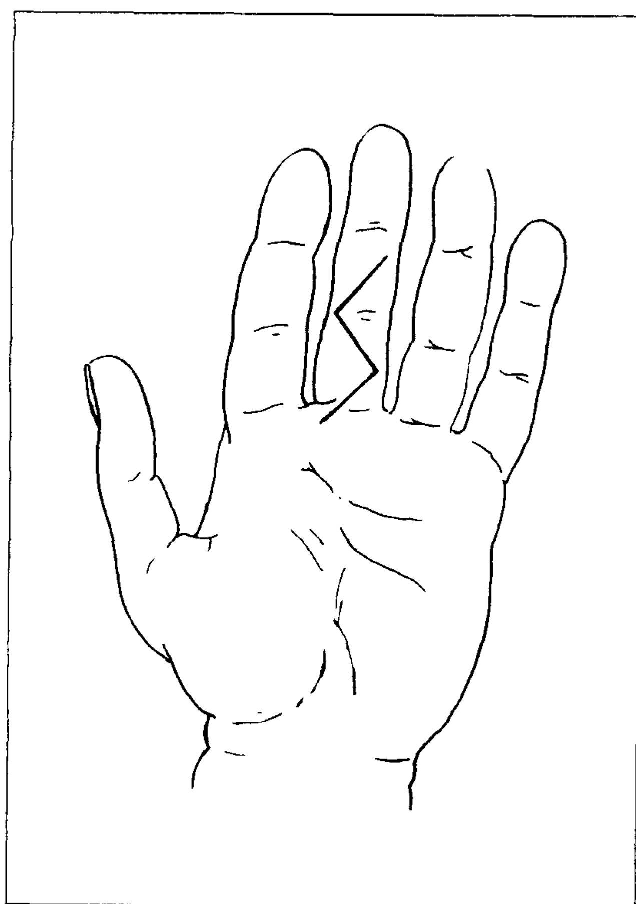


图 1

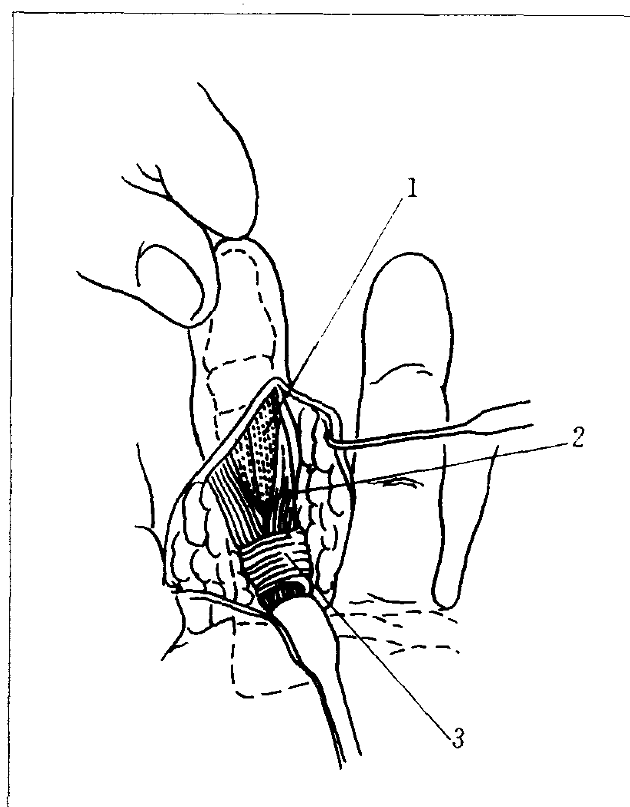


图 2

1—屈指深肌腱；2—屈指浅肌腱；3—A_2 滑车

(2)切除滑膜松解粘连：牵开屈指深肌腱，松解与周围组织的粘连，显露出屈指浅肌腱，松解粘连，切除滑膜(图 3)。将屈指浅肌腱牵向远侧端，并切开其分叉部，将之劈成两束。如果粘连广泛，可将切口向近侧延长，并在 A_1 滑车水平松解粘连，以利于将该肌腱牵向远端。

(3)腱固定：将劈开的屈指浅肌腱牵向远端，并切断其尺侧束，使其在中节指骨上保留约 5cm 长的束条(图 4)。牵拉该尺侧束残端，检查它在指骨上的附着是否牢固。在小指因屈指浅肌腱过细可将其两束均予以切断。在 A_2 滑车上，距其远侧缘 3～4mm 处切一小孔(图 5)用一把细的止血钳，经此小孔插进屈指肌腱鞘内，夹住屈指浅肌腱尺侧束的近端，并牵向近侧，经 A_2 滑车拉出(图 6)。将其断端翻向远侧，用 4-0 的不吸收线与其远侧部缝合固定(图 7，图 8)。调整肌腱的张力，使近侧指间关节能维持在屈曲 5°的位置。

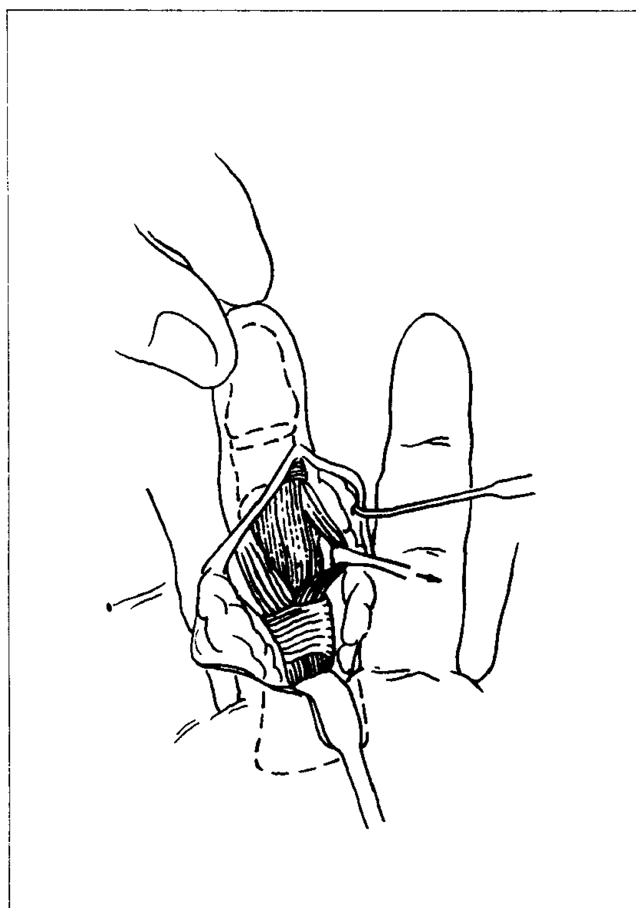


图 3

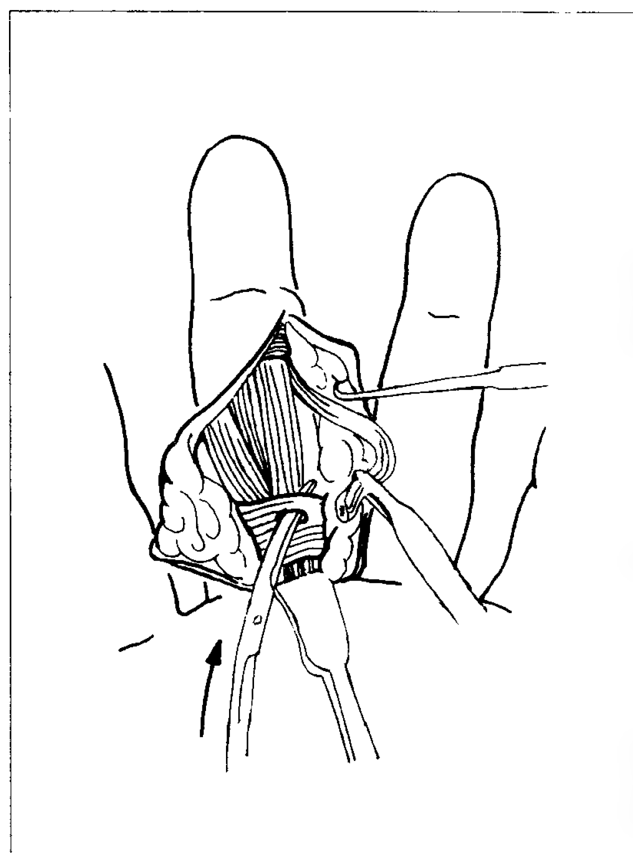


图 5

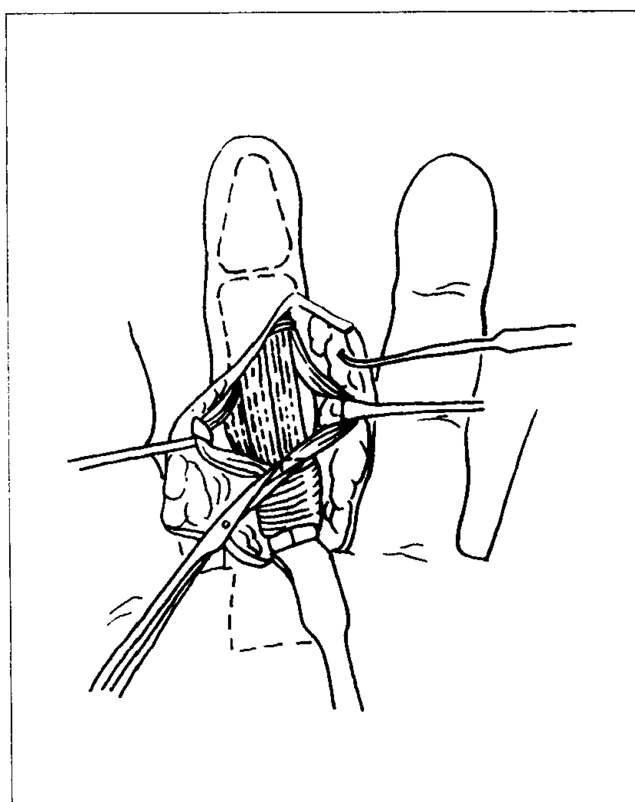


图 4

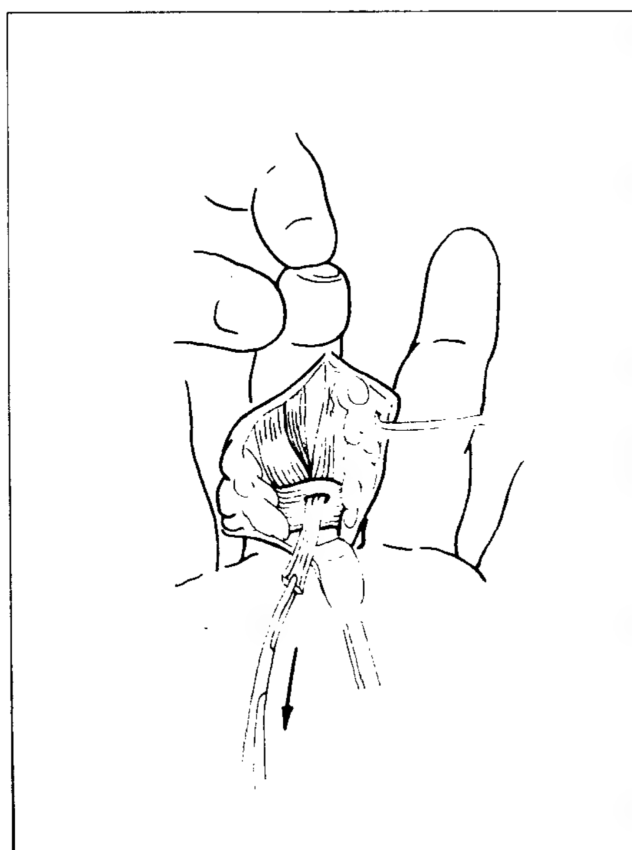


图 6

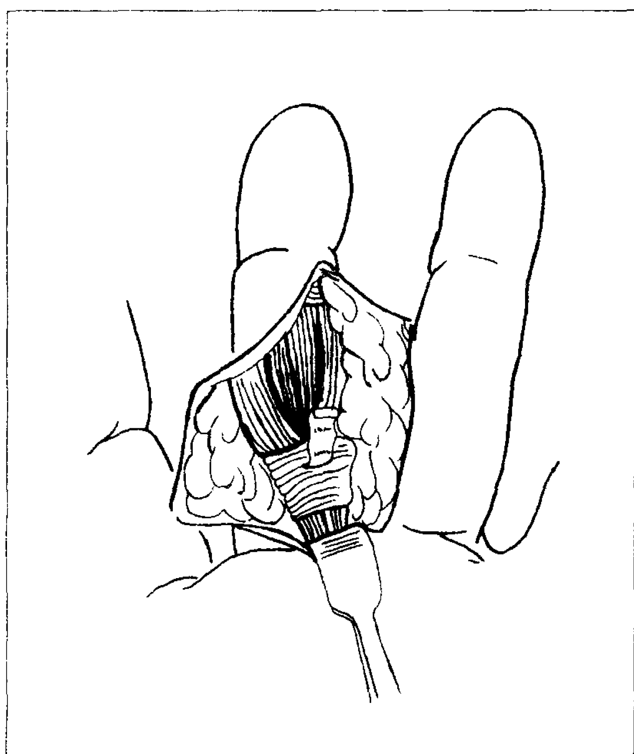


图 7

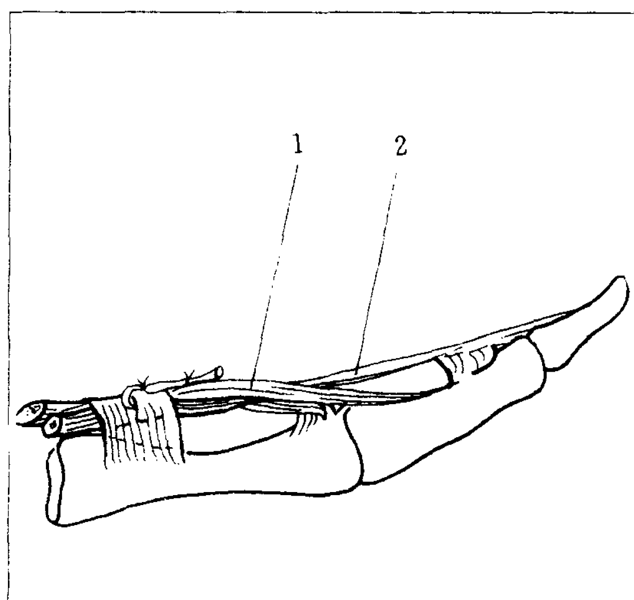


图 8

1—屈指浅肌腱;2—屈指深肌腱

(4)关闭切口:如果可能,修复滑车的交叉部。缝合皮肤。

【术后处理】

术后第3d去除包扎,并开始活动患指。在晚上,可用石膏夹板固定掌指关节于伸直位,近侧指间关节轻度屈曲位,6周后去除。如果远侧指间关节固定屈曲,可用手法或钢针将其固定于伸直位,3周后去除。

17.2.8.5 侧束游离及皮肤松解术

Lateral Band Mobilization and Skin Release

【适应证】

强直性鹅颈畸形,X线检查无明显关节破坏者。

【手术步骤】

(1)切口及显露:在手指背侧做一弧形切口,自近节指骨中点,沿其背外侧向远离纵行切至中节指骨的中段,再斜行切至指骨背内侧,成一J形切口(图1)。切开皮肤及皮下组织,显露出侧束及中间束。

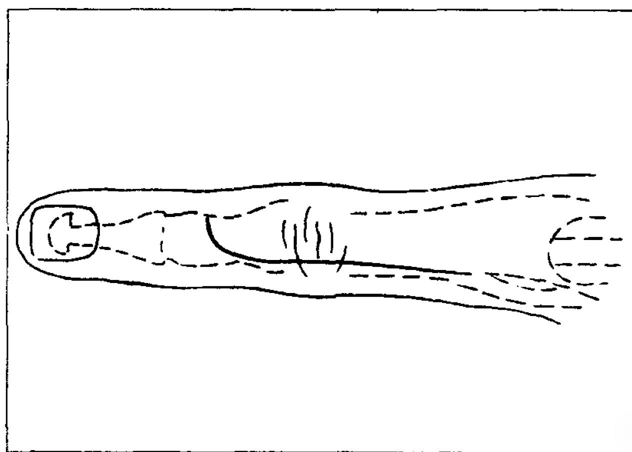
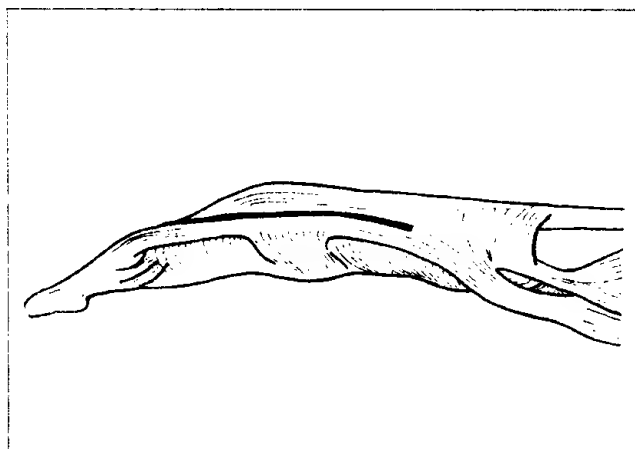
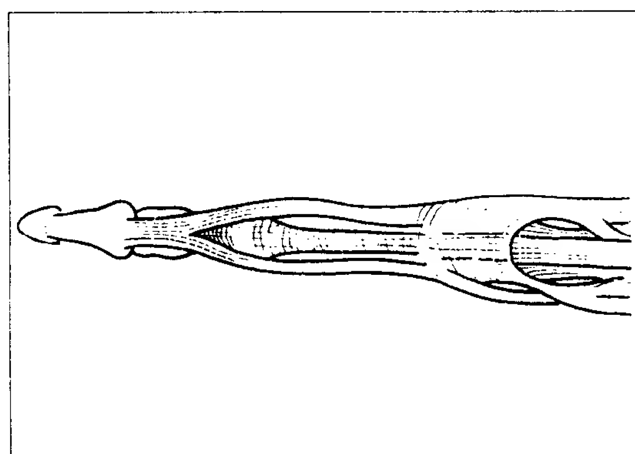


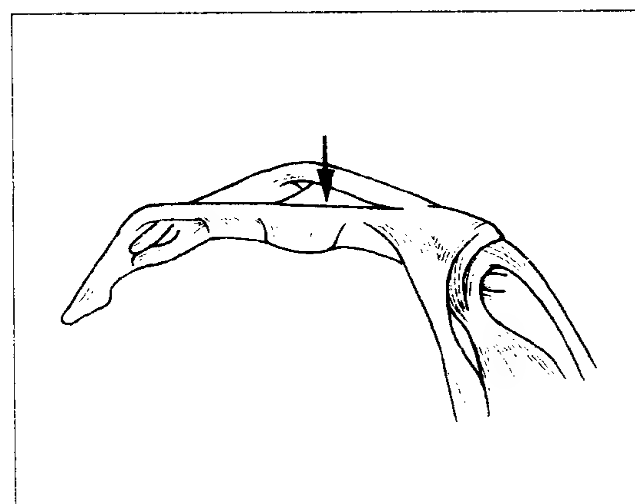
图 1

(2)游离侧束:沿两侧束纵行切开侧束与中间束的粘连,并将固定在手指背侧的侧束充分松解游离开(图2,图3)。在被动屈曲近侧指间关节时,侧束可以向掌侧方向移动,并能够滑过关节髁(图4)。

(3)切除滑膜:在近侧指间关节处,牵开中间束,横行切开背侧关节囊,切除其滑膜。除非同时伴有屈肌腱膨隆性滑膜炎,背侧滑膜切除后,近侧指间关节一般可以达到良好的活动度。


图 2


图 3


图 4

(4)皮肤松解：缝合近侧端皮肤切口；远侧切口难以直接缝合，如果勉强缝合，会使过伸挛缩复发，故皮肤切口的远侧部分不予缝合，以便术后可以主动屈曲近侧指间关节。切口敞开的部分，一般在术后两周可自行愈合，不需行游离植皮。应充分估价术后屈指深浅肌腱主动屈曲关节的能力。如不能肯定，应在手掌沿皮纹做一切口，通过手掌牵拉出屈指深浅肌腱，查看该肌腱是否粘连或有类风湿性结节阻碍其运动，如有必要，可行肌腱松解及类风湿性结节切除。

(5)固定：将一枚克氏针纵行穿过近侧指间关节，固定该关节于轻度屈曲位。

【术后处理】

术后 3 周拔除内固定钢针，此时指背部敞开的伤口已经愈合，可开始进行手指的主动与被动的屈伸功能锻炼。

17.2.8.6 伸肌腱装置重建术

Reconstruction of the Extensor Mechanism

【适应证】

中度纽孔状畸形，可手法纠正，X 线片显示轻度关节损害。

【麻醉与体位】

选用臂丛神经阻滞麻醉，取仰卧位。

【手术步骤】

(1)切口及显露：在指背做一纵行的弧形切口，经近侧指间关节及远侧指间关节至末节指背部。切开皮肤及皮下组织，显露伸肌腱。

(2)松解及短缩：沿两侧束切开横行的支持韧带，充分游离移位的侧束。在远侧的指间关节的稍近侧部切断两侧束，保留中间束在中节指骨远端的抵止部，切断中间束，并切除约 6mm 长。横行切开近侧指间关节背侧的关节囊，彻底切除滑膜后缝合关节囊。将中间束的两残端对合后缝合固定，应避免因缩短过多而引起的近侧指间关节伸直挛缩。在中节指骨的近侧部，将两侧束缝合于中间束上，或将两侧束缝在一起(图 1)。应注意缝合张力，使近侧指间关节可以被动屈曲至 80°。

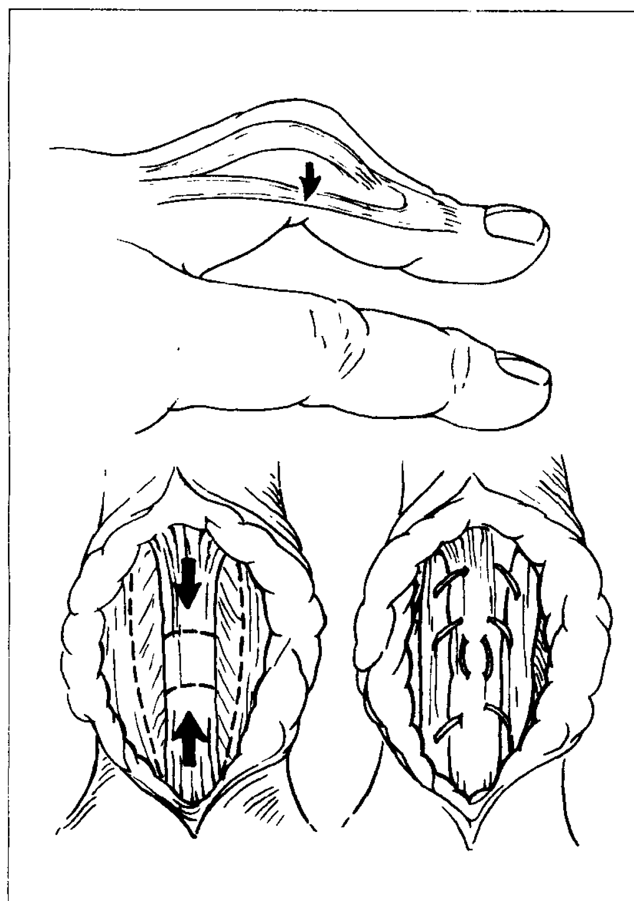


图 1

(3)固定:用一枚克氏针斜行穿过近侧指关节,将之固定于伸直位。缝合皮肤。

【术后处理】

手术数日后即可开始远侧指间关节的主动活动锻炼。3～4 周后拔除钢针,用一可屈伸的伸指夹板进行患指的功能训练,可同时开始近侧指间关节的主动活动。

17.2.8.7 远侧指间关节畸形

Deformities of the Distal Interphalangeal Joint

类风湿性关节炎在手指远端关节的畸形包括过伸及过屈畸形。锤状指畸形(mallet deformity)是指远端关节的过屈畸形,往往并发于鹅颈畸形,或者由于中间束末端纤细,断裂所致。过伸畸形是由于末端关节屈肌腱或关节韧带的断裂所致。对该畸形的治疗,常选用远侧指间关节融合术。但是,对于已行近侧指间关节融合的病人,其锤状指畸形可不予处理,因为末节所残留的部分活动度有利于改善指尖的拿捏功能。

(沈志鹏 荆 浩)

17.3 骨关节炎的手术治疗

Surgical Treatment of Osteoarthritis

骨关节炎分为原发性骨关节炎和继发性骨关节炎两种类型。原发性骨性关节炎的特点为原因不明,无造成骨关节炎的明确病理、解剖、生物力学因素;发病年龄常为中老年;呈多关节同时出现病变;病变进展缓慢、好发于肥胖体型者;女性多于男性。继发性骨关节炎在发病前关节内有某些致病因素存在,常见的有关节内外的创伤,如关节内骨折所致关节面不平整、创伤性关节脱位、关节内结构(如半月板)的损伤、关节周围的支持韧带损伤造成的关节松弛和不稳定;关节内外的先天、后天畸形,如先天性髋关节发育不良、佝偻病后遗症引起膝内外翻、邻近关节骨干的骨折复位不良所造成的力线改变;关节内某些病变后,如感染、游离体、血友病等。继发性骨关节炎根据病因的不同可发生在任何年龄,一般较原发性骨关节炎病程发展快、临床表现重,这不仅决定于年龄,更决定于造成骨关节炎的关节内外病变因素的性质和严重程度。根据以上特点,对继发性骨关节炎的手术治疗应该更加积极,及早解除其病理因素,延缓骨关节炎的发展速度,挽救关节功能。

骨关节炎涉及全身各滑膜关节,依照受累关节、致病因素和病变程度的不同可选用相应的手术方法。治疗骨关节炎常用手术方法有以下五种:关节清理术、关节切除术、截

骨术、关节融合术和关节成形术。鉴于关节切除术、关节融合术和关节成形术已在有关章节叙述，故在此不再赘述。

17.3.1 关节清理术
Debridement of Joint

关节清理术是治疗骨关节炎的一种偏保守的手术方法。其目的是将关节内位于软骨边缘碰撞关节面的骨赘予以切除，摘除关节内游离体，切除炎性增生的关节滑膜，修整不光滑的关节软骨面，切除关节内已损毁的结构，减少关节内的磨损，从而达到缓解临床症状和延缓病变发展的目的。

Magnuson(1946)首先报道了关节清理术的治疗结果，在62例关节中(膝关节41例，髋关节11例，肘关节8例，踝关节2例)，术后有60例症状减轻。他认为手术效果取决于关节内病变的清理是否彻底，阻碍关节运动的因素是否完全去除。Haggart(1947)报道一组30例膝关节清理术随访结果，术后有12例症状完全消失。以后Pridie进一步改进关节清理术，在清理关节内病变的基础上，当关节软骨变性剥脱，使软骨下骨暴露时，在软骨剥脱区用6.4mm的钻头钻孔，其目的是突破软骨下骨增生硬化的骨质到骨髓腔，改善局部的血液循环，以利于纤维软骨增生覆盖软骨缺损。

随着医疗技术的发展，关节清理术可分为传统的关节清理术和关节镜下的关节清理术。关节镜下行关节清理术，由于创伤小、痛苦少、术后恢复快、疗效满意、病人容易接受，因而适应症较前扩大，病例数明显增加，并深受病人欢迎。虽然传统关节清理术仍在应用，但例数在减少。本节简介传统关节清理术。

【适应证】

(1)轻至中度的骨关节炎；对不愿接受根治性手术的重度骨关节炎也可试用。其中膝、肘、踝关节效果好，肩关节清理术疗效不佳。因髋关节部位深在，显露关节时创伤大，故选用清理术时应慎重，权衡利弊。

(2)关节的力线不应错位太严重，关节应保留有一定的活动度

(3)病人的主要症状为关节疼痛，绞锁者术后疗效较好，对关节反复积液者可减轻其症状。

【禁忌证】

(1)全身一般情况良好，无手术禁忌证者，均可施行关节清理术。

(2)清理术后关节活动度可能会减少，病人对此应有充分理解，并且有足够肌力进行术后关节康复锻炼。

【术前准备】

(1)应该拍摄质量较好的X线片，如有游离体时应能确定其位置及活动情况。

(2)病人应该对关节清理术有所了解，该手术疗效慢，术后有可能关节活动度较术前差。病人在术后应能坚持功能练习，以期增进疗效。

【麻醉与体位】

关节清理术可适用于多个关节，其麻醉与体位应分别对待。以膝关节为例，可用硬脊膜外阻滞麻醉或全身麻醉。取仰卧位，使用气囊止血带，以便手术操作。

【手术步骤】

(1)切口：膝关节多采用绕髌骨内缘的膝关节内侧切口，其长度依照手术切除范围而定。

(2)滑膜切除：手术时，应将滑膜绒毛样突起部分和纤维变性的条索尽量切除干净，以解除关节运动的障碍，消除或减轻关节疼痛。髌骨周围的滑膜绒毛可侵犯软骨，尽可能予以清除。髌上囊深处的脂肪垫和髌下脂肪垫对膝关节有重要作用，同时髌下脂肪垫内有来自膝中动脉供应关节内韧带的主要血

管,故应予保留。

(3)摘除游离体:关节内的游离体摘除的难易程度不同,主要是定位和术中寻找困难。关节内的隐窝和间隙是隐藏游离体的地方,手术时应注意探查各皱襞下膝关节前交叉韧带后方和半月板后角的下方所形成的隐窝以及腘肌腱隐窝。关节内的游离体如果突然游离到关节的浅面,则可产生关节绞锁,明显者可在皮下触及。这时应立即将膝关节用绷带固定,在皮肤、皮下给予局部麻醉,并用针头将其固定,做局部切开即可取出,在摘取过程中如游离体逃脱,则应按常规切开关节摘除游离体。

(4)关节软骨面的处理:正常的关节软骨白色透明,表面光滑细腻,边缘规则整齐。在骨关节炎的早期,软骨表面变为浅黄色,失去光泽,透明性差,这时术中不需处理。在晚期,软骨表面严重粗糙不平,局限性软骨剥脱使软骨下骨暴露。手术应将剥脱的软骨碎片去除,直到软骨下正常骨为止。部分关节软骨表面完整,但与软骨下骨交界面剥脱,用手触之可有浮动感,应将浮动部分完全切除,直至软骨与软骨下骨附着较牢部分。关节软骨切除后裸露的骨面,可用钻头钻孔,穿过软骨下骨增生硬化的骨质,至可见血液渗出时止,钻孔多少视骨面大小而定。钻孔后自钻孔部位可有软骨样纤维组织生长,并向周围扩散重新覆盖缺损软骨的骨面(图 1)。如果骨面暴露过大,可由胫骨切取骨膜,行游离骨膜移植术修复软骨缺损,使骨膜化生为关节软骨。

(5)切除骨赘:在关节软骨的边缘,韧带和肌腱的附着处由于血管的增生,内生软骨受到刺激而形成骨赘,骨赘可以阻碍关节活动、磨损关节内结构。骨赘的切除方法可有多种,用尖嘴咬骨钳咬除、骨凿凿除或用环形钻头徐徐磨除。对于多发性骨赘应选择其中碰撞关节面和影响关节活动的予以切除,术后可以改善关节屈伸功能。骨赘切除后骨面涂布骨蜡,以达到止血和防止骨赘复发的目的。

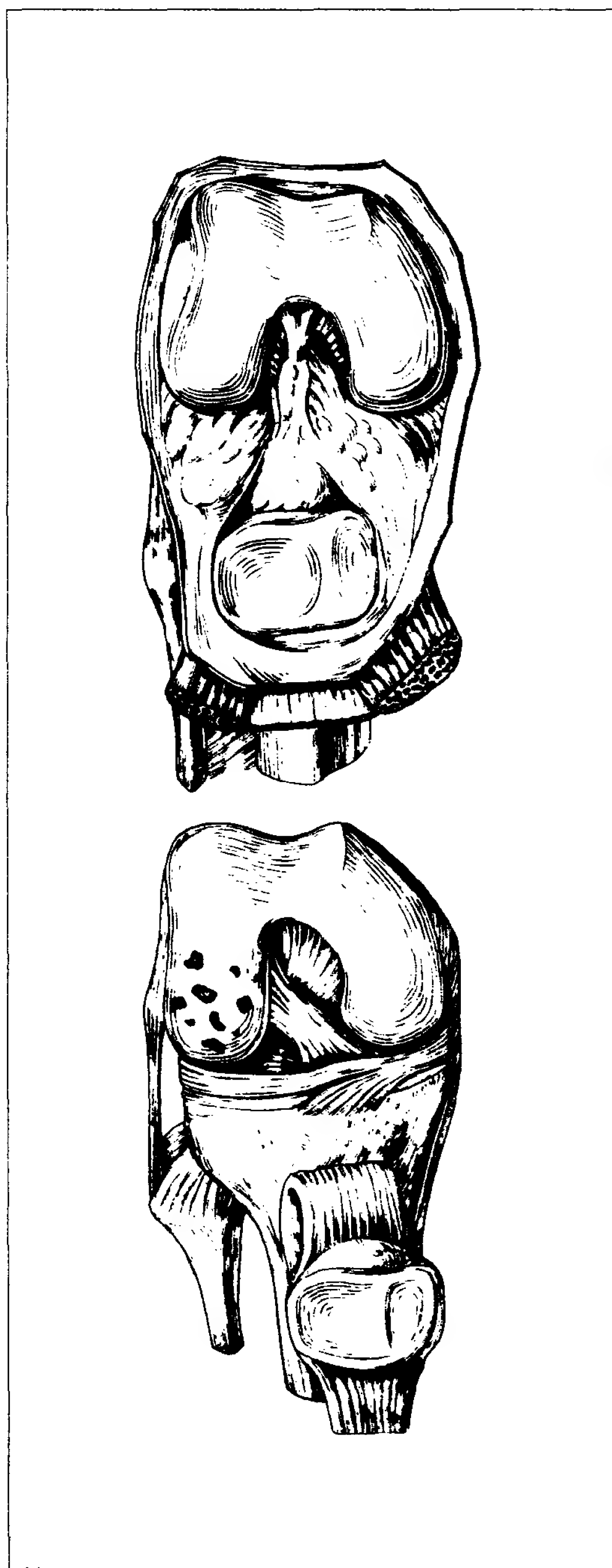


图 1

(6)关节内辅助结构的处理:退行性变严重的半月板可表现为其游离缘变成增厚、粗糙的毛边状,并伴不同部位和程度的撕裂。根据病理改变可将半月板做全部或次全切除。

(7)关节冲洗:在完成上述步骤后,应用

大量等渗盐水冲洗，勿使组织碎屑留在关节内，如能使用脉冲冲洗则效果更好。

(8)缝合伤口：放开止血带，彻底止血。切口内放置负压吸引，并加压包扎。

【术中注意要点】

(1)在行膝关节清理术时，可采用膝关节伸屈位，并内、外旋小腿，将病灶充分显露并彻底清理干净。

(2)术中操作时应避免损伤关节周围的动、静脉和神经。

(3)内外侧副韧带对稳定关节有重要作用，应加以保护，避免损伤。

(4)术中应注意保护关节软骨，经常用生理盐水冲洗，保持关节软骨湿润，防止关节软骨干燥。

【术后处理】

(1)病人返回病房后，立即将患肢置于被动活动练习器(CPM)上，开始关节被动屈伸练习，以防止关节粘连，促进关节功能恢复。被动活动练习器可持续使用，也可每日间断定时使用。

(2)术后膝关节积血过多，可在无菌条件下行膝关节穿刺术，抽出积血。

(3)应用抗生素预防感染。

(4)负压引流应在24～48h或每日引流量小于50ml时拔出。更换引流袋(瓶)时，应将导管夹住保持封闭状态，避免与大气相通。

【主要并发证】

(1)术后关节粘连：术中由于关节软骨和滑膜切除过多，破坏了关节滑动装置，可造成关节内外粘连。因此，术后要早期加强主动和被动功能练习，并配以其它康复治疗。

(2)关节积液：术后存在关节积液的时间长短不一，在康复过程中可逐渐消退。可给予物理治疗，促进关节腔积液的吸收。

17.3.2 截骨术

Osteotomy for Osteoarthritis

截骨术是较早用来治疗骨关节炎的手术方法，以髋关节和膝关节最为常用。虽然截骨手术不是根治性方法，如果适应证选择恰当，可以收到良好的远期效果，能够解除疼痛，改善关节功能，维持关节的活动度和增加关节的稳定性，延缓病程的发展。目前内固定技术的发展，可以使患者在行截骨术后免受长时间外固定之苦，早期进行关节活动，对保护关节内正常软骨部分具有重要意义。截骨术特别适应关节软骨没有完全破坏的重体力劳动者和活动较多的年轻人。

17.3.2.1 胫骨上端高位截骨术

Upper Tibial Osteotomy

膝关节骨关节炎常可伴有膝内翻或膝外翻畸形，并产生关节内的持重应力分布的改变。在膝关节内翻时，应力集中在膝关节的内侧部分，并使发生在膝内侧的退行性改变进展加速。相反，如膝关节畸形呈外翻位，则这些变化均发生在膝关节的外侧部分。截骨的主要目的是通过矫正膝关节轴线和增加关节的稳定性以改善膝关节功能。1958年Jackson首先提出胫骨上端截骨术(upper tibial osteotomy)和股骨髁上截骨术治疗伴有内外翻畸形的膝关节骨关节炎，使疼痛得以缓解。1961年Jackson和Waugh报道了胫骨结节下截骨术，治疗膝关节骨关节炎，所做的10例病人均使疼痛缓解。1962年Wardle

报道了胫骨结节以下10cm截骨，17例病人中，除3例外均得到疼痛缓解。1963年Jacksont和Waugh提出胫骨结节以上水平截骨，即胫骨高位截骨（high Tibial osteotomy），并称之为安全、有效的治疗措施。

Coventry认为胫骨高位截骨有下述优点：①截骨矫正近膝关节畸形部位；②经松质骨截骨，血运丰富，骨性愈合快，很少合并延迟愈合或不愈合；③截骨面用“U”形钉固定使骨端牢固接触，起到持续加压作用，手术操作简单，术后外固定少，制动时间较短，可早期行膝关节功能锻炼；④股四头肌和腘绳肌的收缩可在截骨面间产生压力，有利于骨端愈合；⑤可调整侧副韧带的紧张度，有利于关节的稳定；⑥必要时可在胫骨截骨同时行关节内探查或髌骨结节前移术。

影响截骨术效果的因素很多，术前应对病人进行临床、放射学及生物力学等多方面的综合评价，尤其注意以下几点：

(1)选择病人应考虑到年龄、体重及活动量等因素。Coventry等认为宜选年龄小于65岁者，如超过70岁者可列入相对禁忌证，但亦可因各人的具体情况不同而异。Kettelkamp认为对体重超过90kg者术前应予减肥，因此类患者可由于脂质代谢减慢而出现下肢静脉炎、肺栓塞和钉道感染，手术野深在而增添操作的困难，亦不利于术后进行康复锻炼。Coventry建议病例宜选日常生活中活动量较大者，术后能够持拐，且具有足够的肌力进行关节活动和康复锻炼。术前医生还应向病人阐明肌力锻炼的重要性，并开始指导病人进行股四头肌等功能锻炼，为术后的康复治疗奠定基础。

(2)Coventry的经验表明，膝关节冠状面上内翻畸形的角度愈大，截骨术后的效果愈差。Kettelkamp认为膝内翻畸形小于15度或外翻畸形大于10°时适于胫骨高位截骨术，否则，对前者宜考虑人工全膝关节置换术，而后者宜选用股骨髁上截骨术。Insall报道了一组51例行胫骨高位截骨术后5年随诊的结果，按术后疼痛的缓解、关节稳定性和伸屈活动范围等几方面进行了评定，并按术前膝关节内翻畸形的程度将其分为三组，其中膝内翻小于10°组满意率为80%；内翻10°～15°组为60%；内翻大于15°组满意率仅11%。他从中得出结论，膝内翻畸形小于10°时截骨效果最佳，当内翻大于15°时可出现关节半脱位以致功能性不稳定，因此建议对后者考虑选人工全膝关节置换术。

(3)通过负重下(站立体)X线照片显示单侧关节间隙为主的退行性变征象，相应部位出现膝内、外翻畸形，而对侧的关节间隙表现为相对的“正常”，此时选用胫骨高位截骨术较为理想。膝内翻畸形伴有外侧间隙疼痛者，X线片亦可显示外侧正常，而此时若行关节镜或骨扫描检查可发现其外侧亦存在关节的退行性改变，应注意掌握手术指征。

(4)术前选择病例时必须考虑膝关节的稳定性因素，凡术前严重功能性不稳定(包括侧副韧带及后交叉韧带等因素)者，行胫骨高位截骨术后关节功能均未能得以改善。Kettelkamp强调后关节囊及后交叉韧带的作用，并提出严重膝内翻时可造成前外侧韧带明显松弛，后者以选股骨髁上截骨为佳。他还建议术前拍摄单下肢负重位关节在内或外翻应力作用下X线片，通过内、外间隙的X线征象间接判断膝关节的侧方稳定。严重功能性不稳定亦可出现髌骨脱位或半脱位，须事先予以矫正再考虑行胫骨高位截骨术。Mynert随诊发现术后疗效与术前膝关节的稳定性无关，有些病人最大侧向活动12.5°，但术后效果满意。术后关节不稳定的增加与手术有明显关系，如果关节不稳定的增加超过5°则效果很差，因此他同意Coventry的观点，术中应紧缩关节的侧方结构。

(5)术前应检查膝关节的活动度，大多数作者均强调拟行胫骨高位截骨术者膝关节屈

伸活动范围应大于 90°,Devas 认为至少应大于 75°,膝过伸不应大于 5°,固定畸形不应大于 20°。屈曲畸形的矫正术不宜与胫骨高位截骨术同时进行,须先用石膏管型或通过手术矫正,否则可选用人工全膝关节置换术同时矫正两个方向的畸形。

(6)胫骨平台严重的骨丢失造成的单侧胫骨髁的骨质疏松,将妨碍截骨术后关节应力在双侧胫骨平台的均衡分布,并产生关节功能不稳定的“摇晃作用”(teeter effect)。一般通过膝关节前后位 X 线照片可估计骨丢失程度。

(7)截骨术前应了解关节内病变情况,确定是否除骨关节炎外还有其它病变,如游离体及半月板撕裂等。如果检查后肯定有上述病变,应选择合适的方法进行处理;如果检查后尚不能肯定,则宜先行截骨。Fujisawa 报道了 126 例病人在胫骨近端高位截骨术前及术后 4 个月～6 年用关节镜进行随诊的总结。作者系统观察了胫股关节、髌股关节软骨及半月板的变化,证实在截骨后 6～12 个月剥脱的关节软骨面开始为纤维组织覆盖,12～18 个月关节软骨缺损区明显缩小,而纤维组织增厚,2 年后软骨面可达完全修复,撕裂的半月板亦重新修复。

【适应证】

(1)膝关节骨关节炎病人,因膝关节疼痛及功能障碍影响工作和生活,且保守治疗无效者。

(2)骨关节炎在 X 线片上显示以单髁病变为主,而且与内、外翻畸形相符合。

(3)手术后病人能够使用拐杖,术后有足够的肌力进行康复锻炼。

(4)膝关节屈伸活动范围大于 90°。

(5)患侧血管正常,没有严重的动脉缺血或大静脉曲张。

【禁忌证】

(1)由于软骨下骨丢失,使单侧胫骨平台凹陷超过 10mm 者。

(2)膝关节屈曲挛缩畸形大于 20°者,屈曲受限超过 90°者。

(3)对于神经营养不良性关节、感染性关节、类风湿关节炎、骨缺血坏死、创伤后关节炎伴膝关节内、外畸形者均不宜选用高位截骨。

(4)内翻畸形大于 12°或外翻畸形超过 15°者。

(5)双侧关节间室被波及者。

(6)患侧的髋、踝及足部关节的功能与截骨后进行膝关节康复锻炼相关连,同侧髋关节畸形和活动受限并非是截骨的禁忌证,但应进行先期手术矫正髋关节至功能位,再行截骨矫正膝关节畸形。

【术前准备】

(1)认真检查膝关节,确定关节的活动范围、畸形程度,并检查关节内、外侧固定装置及前后交叉韧带,以确定有无关节不稳。拍摄单下肢负重位内、外翻应力下 X 线片,判断膝关节的侧方稳定性。

(2)如果病人有严重的关节积液,应行关节穿刺检查,以排除关节内感染等其它病变。

(3)行关节造影,以了解各关节间室的情况,以及关节面是否光滑完整,有无关节内游离体。

(4)拍摄单下肢负重位下肢力线片,画出下肢力线,测量畸形角度。为测量准确应注意拍片长度要足够,避免肢体旋转。同时应该记录有无膝关节半脱位,并拍股骨髁和髌骨切线位片。

(5)测量截骨角:Coventry 用 Boucher 等所设计的方法来计算截除楔形骨的大小。在楔形基底部每 1mm 长大概可矫正 1°,例如矫正 20°=楔形基底长 20mm。也可应用 Slocum 等方法来准确测量切骨基底的宽度,在术前用一个三角形进行测量(图 17-3-1)。

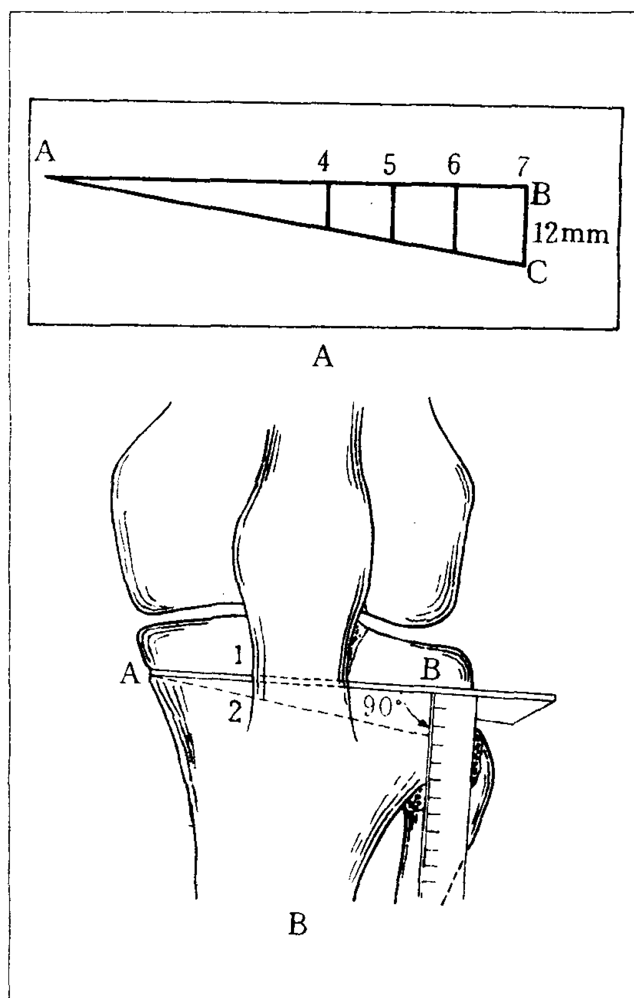


图 17-3-1 截骨角的测量

(1)术前设计:∠A 为截骨矫正度,$\overline{AB}$为胫骨的宽度,距离角顶的 4、5、6、7cm 处分别作标记;$\overline{BC}$为楔形基底边长。当$\overline{AB}$为 7cm 时,$\overline{BC}$为 12mm
(2)术中应用:$\overline{AB}$为第 1 道截骨线,置入金属尺板,根据术前测$\overline{BC}$长度标记 C 点,作第 2 道截骨线$\overline{AC}$

【麻醉与体位】

硬脊膜外阻滞麻醉或全身麻醉。病人仰卧位,膝关节保持在屈曲 90°位,以使膝关节后方的腘动、静脉和腓总神经和大腿的髂胫束等结构处于松弛状态,避免术中损伤。大腿部缚以止血带。

【手术步骤】

膝外翻和膝内翻截骨的手术方法基本相同,现以外翻截骨纠正膝内翻为例加以介绍。

(1)切口:为行胫骨高位外翻截骨,应截除部分腓骨,按截除腓骨部位与方式不同可选用两种切口:①弧形外侧切口。远端起始于腓骨小头稍下方,向近端延伸经过膝关节的外侧中点达到股骨外侧髁,通过这一个切口可同时完成截除腓骨小头和胫骨外翻截骨(图 1)。②由两个切口组成。为行腓骨截骨,在腓骨中段由腓骨小头至外踝的连线上做一长 3cm 的直行切口;为行胫骨高位截骨,可在胫骨结节下方 2cm 开始,沿胫骨嵴前缘向近侧延伸,再沿胫骨外髁斜线向近外侧走行,达膝关节间隙水平(图 2)。

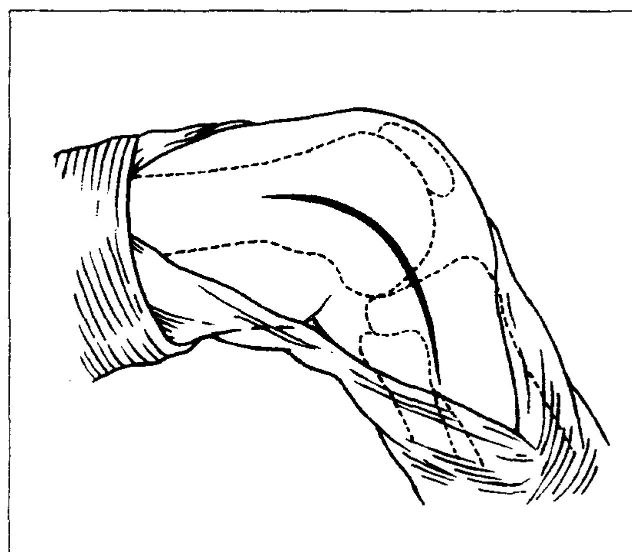


图 1

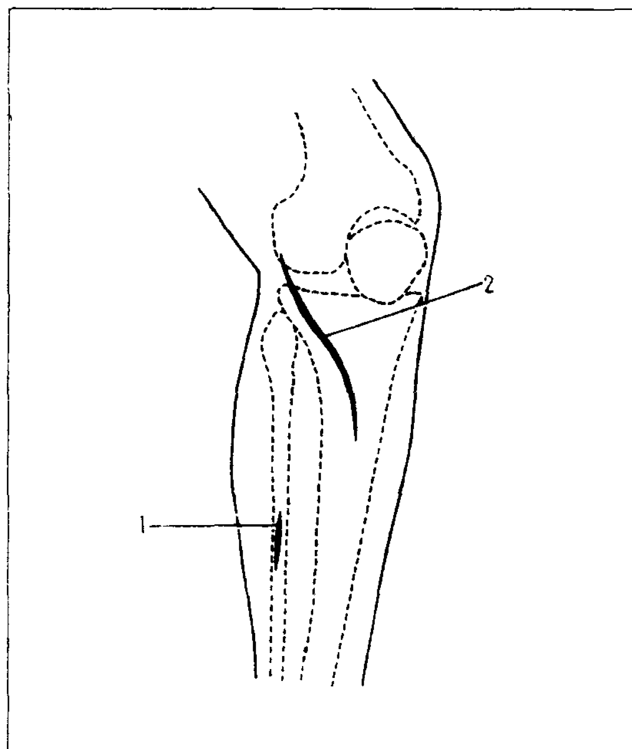


图 2

1—腓骨切口;2—胫骨切口

（2）腓骨的处理：经图 1 切口显露腓骨头、髂胫束，腓侧副韧带和股二头肌腱，分离保护腓总神经，把腓侧副韧带和股二头肌从腓骨头切断，并向近侧牵开。在前面将两者形成之 Y 形联合腱的远端掀向上方，再分离髂胫束的后方 2.5cm 部分，可横向切开，以暴露胫骨外髁和膝关节（图 3）。结扎膝外下动脉和静脉。在腓骨头颈交界处可横行截断腓骨头（图 4）。另一做法是只切除腓骨头和颈的内侧部分，这样侧副韧带和股二头肌的附着点可被保留，省去术后重建附着点的步骤。所保留下的腓骨近端外侧骨片在胫骨完成截骨并闭合断端时，可使其与胫骨相贴符。经图 2 切口显露腓骨时是在腓骨外侧于腓骨短肌与伸趾长肌间进入即可显露腓骨，并将其斜行截除 1cm。

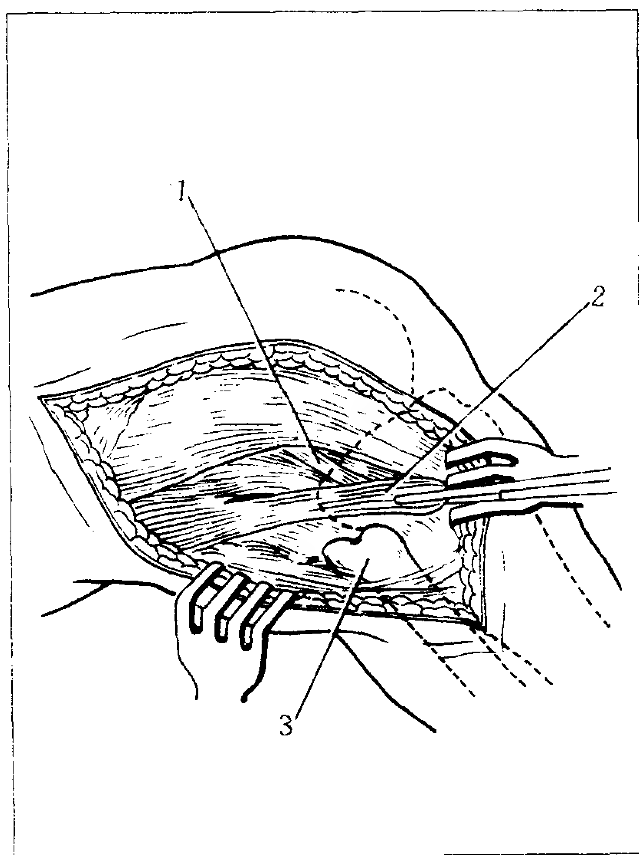
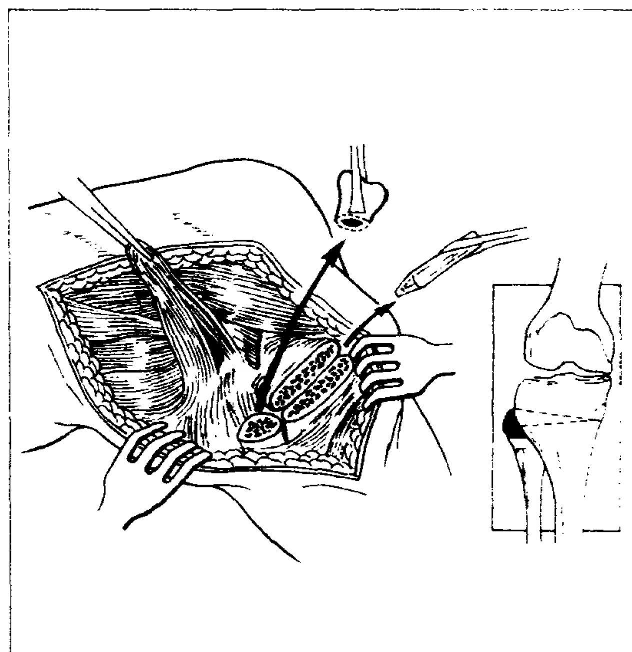


图 3
1－腓侧韧带；2－股二头肌腱；3－腓骨头


图 4

（3）胫骨的处理：胫骨高位截骨应在胫骨结节近侧进行。先切开胫骨近端至髌韧带止点之间的骨膜，以锐性骨膜剥离器从外侧剥离至前方中线。再以钝剥离器将外方骨膜剥离至中线，用 Hohman 牵开器分别于胫骨的前、后方骨膜下插入并牵开，以保证有足够的手术野。用电锯做截骨时可指示深度和起到保护作用，同时可使全部腘部结构和腓总神经置于牵开器以外。胫骨截骨应强调在直视下进行，并要有 X 线监护。可先在胫骨髁处插入一克氏针作为标志，经 X 线检查后确定其近端截骨线应距离胫骨平台以远 2cm 并平行于关节面。远端截骨线的位置或楔形截骨的底边距离取决于术前的精确计算和术中的观察测量，是术中重要步骤，应特别注意。做胫骨楔形截骨时，可先切断前、后侧皮质，保留部分内侧皮质。截骨面要求整齐，以便对合。胫骨后侧皮质如有部分未能切除时，可用尖嘴咬骨钳咬除。所保留的内侧皮质用锐骨刀徐徐截断，使之成为青枝骨折，然后胫骨远近端对合（图 5）。也可以用克氏针在内侧皮质钻通 3～4 个孔，伸直膝关节，闭合截骨端，使骨端紧密对合。

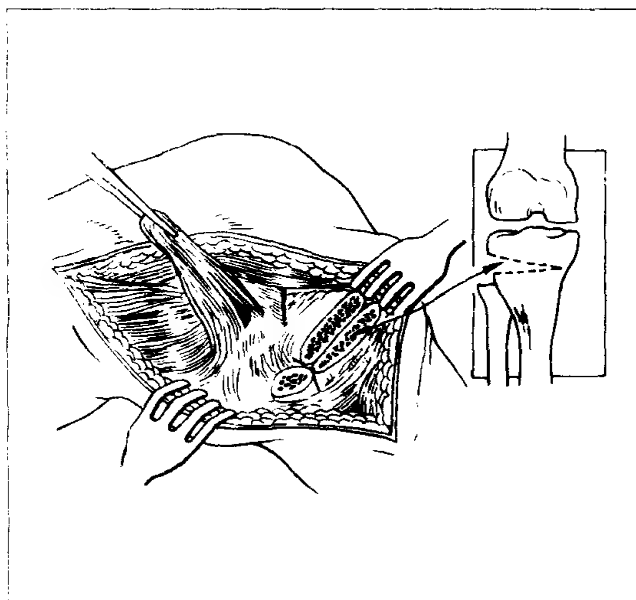


图 5

(4)胫骨的内固定:胫骨的内固定方法很多,可根据术者的经验加以选择。常用的有:

①U 形钉固定:在胫骨的前面和侧面,用 1～2 个 U 形钉从外侧向内侧固定截骨断端(图 6)。

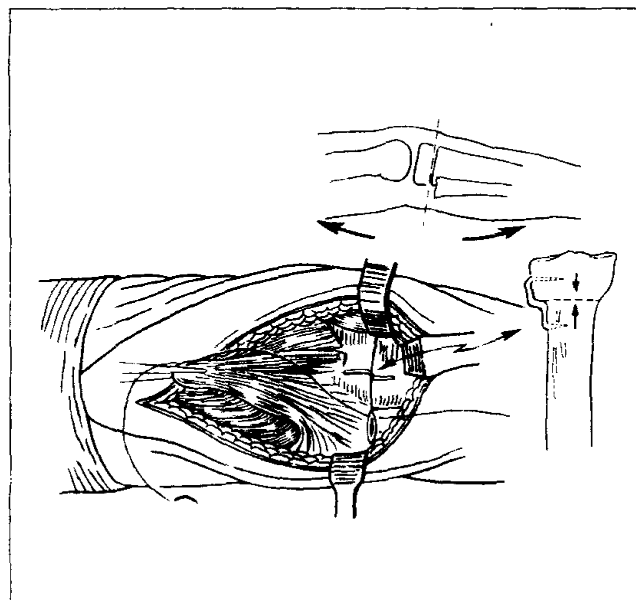


图 6

②张力带固定:在胫骨髁的外侧面于关节线下方约 1cm 处插入一克氏钢针,该针由外向内呈斜行,经截骨线穿过截骨远端胫骨,以克氏针尖刚露出胫骨内侧骨皮质为宜。穿行中应保持克氏针与胫骨轴线呈 45°角。同法穿第二根克氏针并使之与第一根针平行。在胫骨外侧面的骨皮质于胫骨结节以下 2cm 处平行钻开两个骨孔,用 1mm 粗的钢丝从中穿过,紧贴着胫骨外面做"8"字形交叉,再绕过胫骨髁上的克氏针根部拧紧钢丝。胫骨髁部露出的克氏钢针自根部弯成一弧形,剪去多余的长度,并使有弧度部分朝向皮下(图 7)。

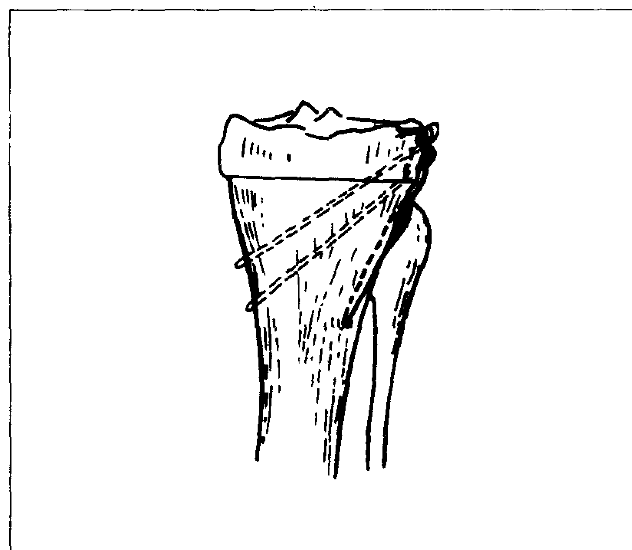


图 7

③L 形钢板或加压钢板固定,以及外加压固定架等。

选用内固定应以方法简便、固定牢靠、有适当的加压作用、能促进骨折的愈合及术后早期活动为原则。

(5)缝合切口:缝合切口前应放开止血带,彻底止血。选用图 2 切口时,在腓骨近端钻两个骨孔,把股二头肌腱和腓侧副韧带附丽点,于生理张力下用羊肠线通过骨孔固定在腓骨上。Y 形联合腱前部可与髂胫束缝合,后部及远端可与腓骨肌及胫前肌腱膜分别缝合固定。置负压吸引管,缝合髂胫束,分层缝合皮下组织和皮肤,加压包扎。选用图 2 切口时,则胫骨截骨处做分层缝合,腓骨断端应尽量对合,再分层缝合切口。伤口内应置负压吸引管。

【术后注意要点】

(1)术中要注意保护腓总神经,最好将腓

总神经首先分离出用橡皮条加以保护。截骨时应将膝关节置屈曲 90°位，特别是在凿除后侧皮质时应用牵开器将腘动、静脉向后拉开，防止损伤。截骨须在直视下进行，可分次取出楔形骨块。

（2）为防止胫骨关节面的碎裂，近侧截骨线设计要准确，操作要轻柔。如果胫骨内侧塌陷，则近端截骨线斜向内下方，以增加近侧端骨的体积。

（3）缝合切口前应修复膝关节外侧副韧带。股二头肌腱和外侧副韧带在腓骨上固定，应保持一定张力，防止发生膝关节不稳定。

【术后处理】

（1）术后用长腿石膏托固定 4～6 周，X 线片显示截骨愈合后，去掉石膏开始进行康复锻炼。如果内固定牢靠，则可允许病人早期开始关节功能练习或采用关节被动练习器辅助练习。

（2）术后第 1 天即可允许病人扶拐行走，并开始股四头肌功能练习。

（3）应用抗生素预防感染。

（4）负压吸引应每日计量，术后 24～48h 或每日引流量小于 50ml 时可拔除引流管。

【主要并发症】

（1）畸形矫正不足、过度或复发：Coventry 报道单侧间室骨关节炎的内翻畸形的病人施行胫骨上端高位截骨术后，最常见的并发症是畸形的复发，导致关节再度疼痛。其原因可能是：①术前 X 线测量不够精确，术中截骨时产生误差；②固定不牢，包括内固定物安放位置不当、不够坚强或石膏外固定维持不良等；③负重过早，使骨端愈合的过程中截骨角度逐渐改变。Kettelkamp 认为认真进行术前设计十分重要，术后须早期拍片，若发现矫正不当可再手术，亦可用石膏矫形。如果在手术时外翻截骨过度矫正 5°～7°，内翻截骨过度矫正 0°～3°则效果满意。

（2）神经血管损伤：腓总神经位置表浅，紧贴腓骨颈走行，在显露和切除腓骨上端时或术后石膏、绷带束缚过紧均易将其损伤。血管损伤少见，多发生在使用钢针、钢板螺丝钉行内固定或做软组织广泛剥离时，如损伤胫前动脉，可造成前筋膜间室综合征。偶有报告损伤腘动脉者，如果术中屈曲膝关节，使腘部血管处于松弛状态则可避免损伤。

（3）胫骨近端骨折：可发生于胫骨平台、髁间嵴及内侧骨皮质。原因有二：①近端截骨线过高、倾斜角度过大而进入胫骨平台或髁间嵴；②胫骨内侧骨皮质截骨不完全，在闭合楔形时造成内侧皮质的纵向劈裂。胫骨近端骨折是一严重的合并症，直接影响手术效果，故一经发现应立即处理，力争达到解剖复位。

（4）有 80%膝内翻、70%膝外翻的病人，经截骨术治疗可以获得满意的效果。但术后膝关节功能的恢复需一定时间，故手术疗效应在手术 1 年后评定。10 年后随诊，疼痛减轻和功能恢复者超过 60%。手术疗效不佳的主要原因是手术中畸形纠正不足或矫正过度。

（5）再手术：Rudanz 对膝关节外翻截骨术者，经 3～15 年随诊再手术率为 10.9%，包括再次截骨矫形、人工膝关节置换术、关节清理术等。

（6）膝关节粘连：Macintosh 曾报道在胫骨近端高位截骨术的同时行膝关节清理术，随诊 13 年的满意率达 82%。但 Coventry 认为两种手术同时进行易合并膝关节粘连，甚至感染，故主张应单独进行。

（7）其它并发症有术后下肢静脉血栓形成、肺栓塞及筋膜间室综合征，少数病人可以出现切口感染和骨折不愈合。

17.3.2.2 股骨近端截骨术

Osteotomy of the Proximal Femur

采用截骨术治疗骨关节疾病已有近百年的历史。1925 年 Lolenz 等提出，经粗隆间截

骨可治疗骨关节炎。1935年McMurray采用Lolenz分叉截骨，即经粗隆间斜行截骨，将股骨远端尽量向内侧移位，治疗进展期髋关节骨关节炎，对解除疼痛有明显效果，其解除疼痛的机制是截骨后体重至股骨远端的传递路径改变的结果。1936年Malkin报告了采用单纯粗隆间截骨术可治疗进展期髋关节骨关节炎。1950年Pauwel报告了对早期髋关节骨关节炎采用内翻截骨治疗的结果，并建议这一手术措施应用于年青患者，对伴有髋臼发育不良和股骨头向外侧移位者疗效更好。最初Pauwel并不强调截骨端的移位，但是在1956年他介绍了如果在截骨断端内收位可改变股骨头的外形时，则应做外翻截骨。1960年Nissen报告用股骨远端内移截骨治疗早期髋关节骨关节炎，如果治疗较早，不仅能改变股骨近端的力学传递，而且可以启动其生物学愈合过程，阻止骨关节炎的发展，并指出股骨远端向内轻度移位与明显移位的效果相同。Harris和Kirwan报告了内移截骨术2～9年的随诊结果，并按病情严重程度分为早期与晚期两组。其结果是如果病人髋关节屈曲90°、股骨头无塌陷、Shenton线完整连续、股骨头的球度保持良好者，则无论从临床或是X线检查其结果均为优良。

随着技术上的改进，截骨术的临床效果也不断提高。1943年Blount提出截骨后采用带刃的钢板固定，使得截骨后内固定稳定，并可达到多平面的纠正。1955年Muller介绍了带固定角度的带刃钢板，使内固定更为准确、牢靠，并减少了骨端不愈合的发生。

【股骨近端截骨术的原理】

(1)股骨近端截骨术后髋关节疼痛缓解的机制：髋关节骨关节炎行股骨近端截骨术后髋关节疼痛可以明显减轻，但其确切的原因仍不清楚。对于这一现象有以下几种理论：

①生物力学的解释。一些学者按照McMurray提出的原则，强调截骨远端向内移位及近端的内收作用，认为在截骨水平处，身体部分体重可通过骨盆传递到股骨，减轻股骨头的应力。截骨后由于股骨头的旋转变位，使股骨头与髋臼的接触面发生改变，股骨头上软骨相对正常的部位代替了原来磨损区，因而减轻了疼痛。正常髋关节由于软骨上的应力分布均匀，在髋臼顶部的软骨下骨区的骨致密区呈一正常的眉弓状。而在髋关节骨关节炎中，眉弓状骨致密区较正常变短。在髋关节半脱位中，则此骨致密区明显向外移位，表明应力集中。该区最先出现关节间隙狭窄、髋臼边缘硬化、骨质增生和股骨头囊性变等，上述现象符合Wolff定律。髋关节所受的压力来自体重及越过髋关节的一些肌肉对关节的作用力，在这些肌肉中，髂腰肌是最重要的，内收肌及外展肌次之。在骨关节炎中，由于疼痛造成肌肉挛缩使作用在关节上的载荷增加。行股骨近端截骨术之后，股骨远端向内侧移位，使内收肌及髂腰肌变短，减轻了肌肉张力，缓解了肌肉痉挛，因而疼痛减轻。对于体重、股骨头与髋臼之间的关系以及肌肉对关节的载荷，Pauwell用一模式图来显示(图17-3-2)。

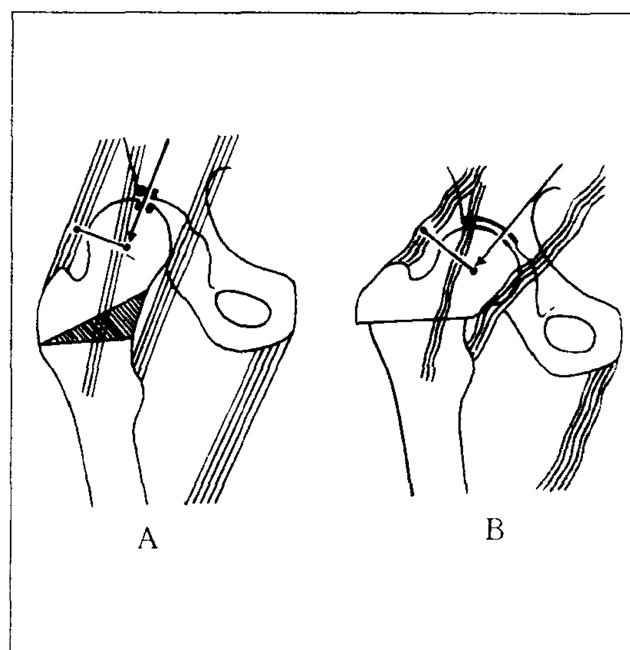


图17-3-2 髋关节载荷关系

股骨头持重面上软骨丢失直接影响其载荷的均匀分布。持重面减少1/4，其载荷可增

大16倍。髋臼与股骨头软骨面不密合、持重面减少，使关节面上压力明显增加。Bombelli认为截骨术后还有一个效果，即骨刺的增生可改变关节的负重面。例如，在做了外翻截骨术后，其关节囊处于张力状态下，在髋臼的顶部可形成"有用"的骨赘。又例如，髋臼发育不良，则其前缘、外缘均发育不良，而对其外翻、后伸做双向纠正，则比做单一方向纠正增加的关节持重面大。因此，在行粗隆间截骨时，常采用成角、内移、旋转联合截骨。对具体病人所采用的截骨方案。则应根据病人的临床表现和X线资料而定。

②生物学的解释。Phillips等在股骨上端注入造影剂的方法诱发出髋部疼痛进行研究，结果表明：在骨关节炎中存在着静脉充血，充血的程度与骨关节炎的严重程度呈正相关。这种改变大约在截骨术后一年才能恢复至正常。Arnoldi研究认为，在骨关节炎中存在着骨内高压，因而妨碍了静脉的回流。如果骨关节炎的病人在休息时也疼痛，则表明其骨内压力大于5.33kPa。因此，一些学者认为截骨术后症状减轻与截骨远端内移及近端变位都无关系，单纯截骨与纠正畸形可能收到同样效果。在粗隆区截断股骨，可降低股骨头的骨内压，减轻局部充血，这不仅能在术后减轻疼痛，而且还可改变疾病的发展过程。

(2)内收与外展截骨的选择：对髋关节骨关节炎做股骨近端内收或外展截骨取决于髋关节的病理改变。为此，在术前应拍摄髋关节最大程度的内收位及外展位X线片，如果因内收肌紧张妨碍髋关节外展活动，则应先行内收肌切断，使髋关节达到最大程度的外展位再行拍片，以决定哪种位置股骨头与髋臼对合最佳。如果外展位对合较好，应做股骨上端内翻截骨；反之，则做外翻截骨。在内收与外展位对合都比较好时，则采用内翻截骨。因内翻截骨后髂腰肌、内收肌、外展肌作用在髋关节的应力减少，不需松解外展肌群或做大粗隆移位，故手术较外翻截骨简便。在设计股骨近端截骨术时，同侧膝关节的功能状况也是重要的决定因素。如果股骨髁向内侧移位，应做内翻截骨，股骨髁向外侧移位则应做外翻截骨，以使下肢力线通过膝关节中心。但临床上外翻截骨的机会多于内翻截骨，约为内翻截骨的3倍。

(3)长骨截骨手术的设计包括以下六个方面：①矢状面的内、外翻；②冠状面的屈伸；③水平面的内、外旋；④截骨端的内、外侧移位；⑤肢体的缩短或延长；⑥截骨端前、后侧移位。经验表明，进行股骨粗隆间截骨术最重要的是矢状面纠正内、外翻，所以术前应该进行测量计算，在进行内翻截骨时一般应纠正10°～40°(多在20°)。冠状面和水平面的矫正依据髋关节屈曲和外旋畸形的程度而定，在晚期的髋关节骨关节炎中可伴有屈曲畸形，需用后伸截骨纠正，一般在10°～30°。外旋畸形通过内旋远侧端来纠正，这样可以减少术后的复发。在后伸截骨时，有可能同时产生附加的内翻，这种间接的内翻作用在手术设计时应予注意。在早期骨关节炎和髋臼发育不良者，股骨颈前倾角常大于20°，截骨时可通过外旋股骨远端予以纠正。为了保持力线轴与解剖轴的正常生理角度，截骨后使股骨远端准确的向内侧移位是至关重要的，这可防止出现膝关节内、外翻畸形而导致膝关节内外侧负重的失衡。术前膝关节呈内翻畸形时，股骨远端内侧移位可相对较大些。成年人移位以12mm为宜(图17-3-3)。

【适应证】

(1)髋关节骨关节炎所致的关节疼痛和功能受限，严重影响工作和生活者。

(2)股骨头没有明显塌陷，或只有轻度塌陷，股骨头上保留有一定面积的正常关节软骨者。

(3)髋关节保留有90°的屈伸活动范围，最好有30°的内收、外展活动度。髋关节的旋转活动丧失不是手术禁忌证。

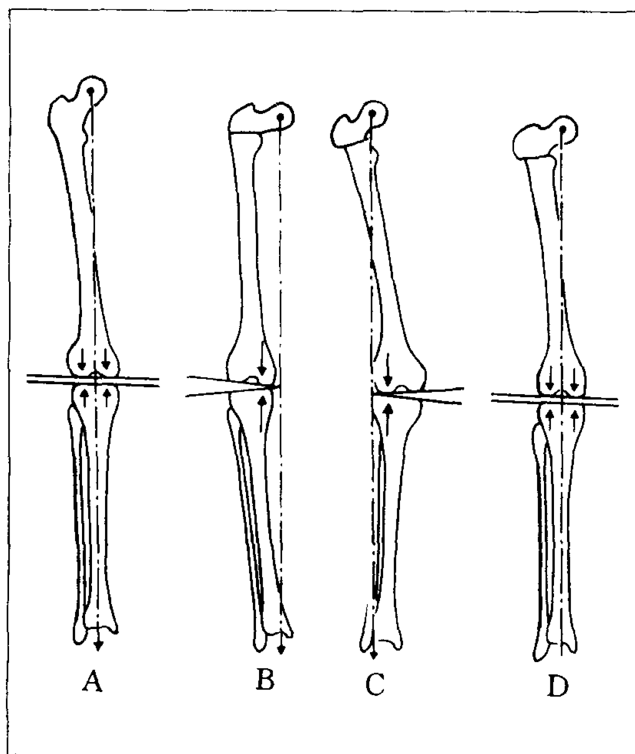


图 17-3-3 截骨后股骨远端内移对膝关节负重的影响

A－正常负重状态;B－单纯内翻截骨使膝关节内侧过度负重;C－单纯内侧移位使膝关节外侧过度负重;D－楔形截骨适当内侧移位关节负重平衡

(4)髋臼发育不良,股骨头半脱位者,适合行内翻截骨。

【禁忌证】

(1)骨关节炎病变程度重,股骨头塌陷,关节间隙明显狭窄者。

(2)髋关节屈曲活动度小于 50°不宜行外翻截骨,小于 70°不宜行内翻截骨。

(3)髋关节类风湿关节炎截骨效果很差。在股骨头缺血性坏死的病人,除非病变局限,且具有一定面积的正常关节面,否则难以改善症状。

(4)髋关节固定外旋畸形大于 25°者。

(5)髋关节固定外展畸形不宜行内翻截骨,固定内收畸形不宜行外翻截骨。

【术前准备】

(1)记录髋关节各向活动范围,注意有无固定畸形。

(2)摄髋关节正侧位、极度内收位和外展位 X 线片,确定关节的病变程度和髋关节活动范围。对髋臼发育不良者应测量其颈干角和前倾角。

(3)注意同侧膝关节有无内翻或外翻畸形,以便确定截骨后股骨远端移位的距离。

(4)根据 X 线片,在术前应做一截骨模型,以确定截骨角度及股骨移位距离。

(5)术前应准备合适的内固定器械。

【麻醉与体位】

可选用硬脊膜外阻滞麻醉或全身麻醉。病人取仰卧位。手术应在 X 线透视下进行,调整手术床使 X 线管球置于髋关节下方,以便术中监护截骨角度、移位距离及内固定质量。

【手术步骤】

(1)切口:经髋关节外侧切口,显露股骨粗隆及股骨干近侧部分。如髋关节外展受限,可于内收肌起点处另做一切口,切断内收肌以增加髋关节外展活动度。

(2)股骨的显露:切开皮肤及皮下组织,纵行切开阔筋膜并将其向两侧牵开。在大粗隆的基底部将股外侧肌的附着点做"人"字形切开,用骨膜剥离器将股外侧肌向远侧推开,显露大粗隆基底和股骨干近端外侧面约 10cm。

(3)截骨处理:如采用 Muller 式粗隆间内翻截骨术,则沿股骨颈轴线方向在股骨颈的前面插一克氏针,至头颈交界处将针钻入骨内,使该针在正侧位均与股骨颈轴线相平行。在大粗隆上钻入第 2 枚克氏针,使其与股骨干轴线成 70°,与直角定位器的斜边相平行(图 1)。这两枚克氏针即作为截骨、安装钢板的定位标志。为检查两枚克氏针的位置,术中应做 X 线透视或拍摄正、侧位 X 线片。在预定截骨的近端 2cm 处,于外侧骨皮质上凿一骨孔,其宽度应能容纳座凿。将座凿与可活动的座凿导向器安装好,并插入骨孔中,徐徐锤入到股骨颈中部,深约 4.5cm,即与带刃钢板的横臂等长,其方向与第 2 枚针相平行(图 2)。用摆动锯做近侧粗隆间截骨线,截骨

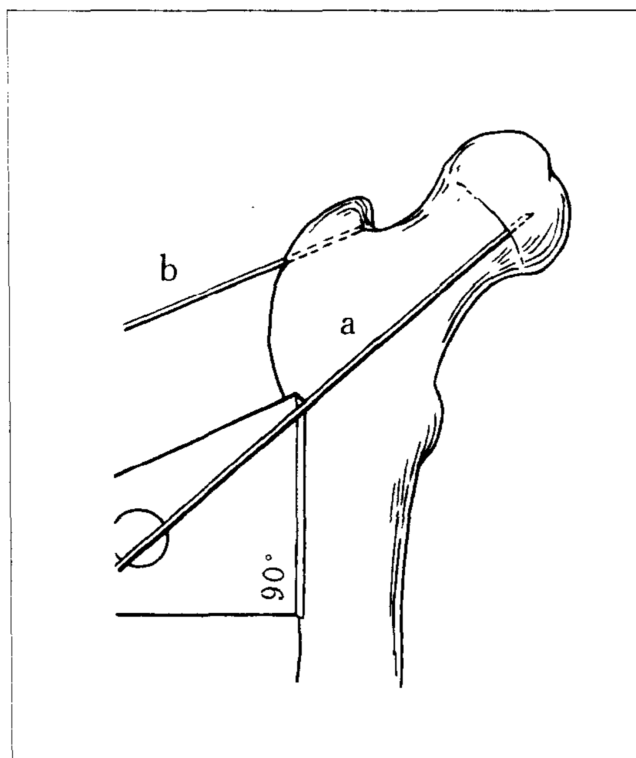


图 1

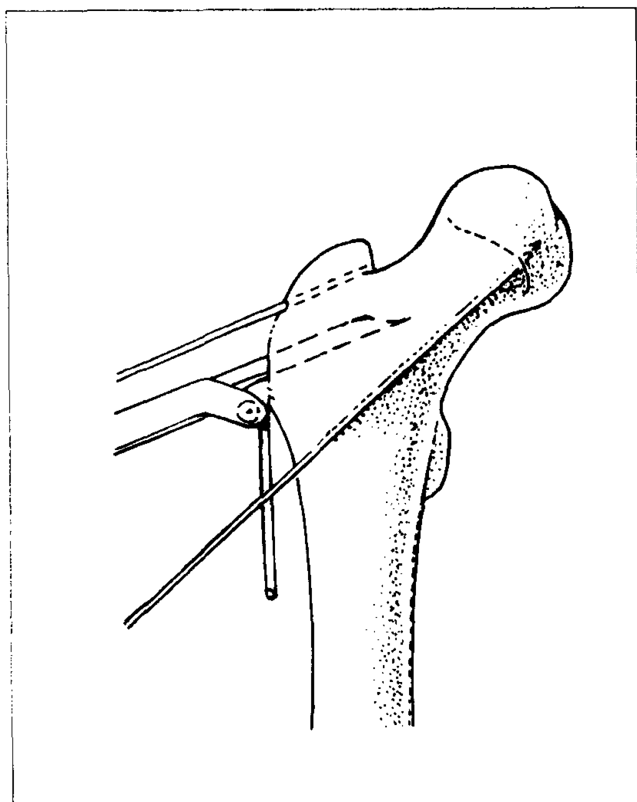


图 2

线应与座凿保持平行，并与股骨干纵轴垂直（图 3）。截骨后向近侧撬起座凿的尾端，打开截骨断端，使股骨近端呈内翻位。在股骨远端截骨面上于中点处做一基底向内的楔形截骨，该截骨线应与股骨干长轴呈垂直位（图 4）。拔出座凿，插入带刃的直角钢板，使其准确的进入座凿所凿开的隧道。将内侧的楔形截骨块调转方向嵌于外侧截骨断端之间，闭合截骨断端（图 5）。

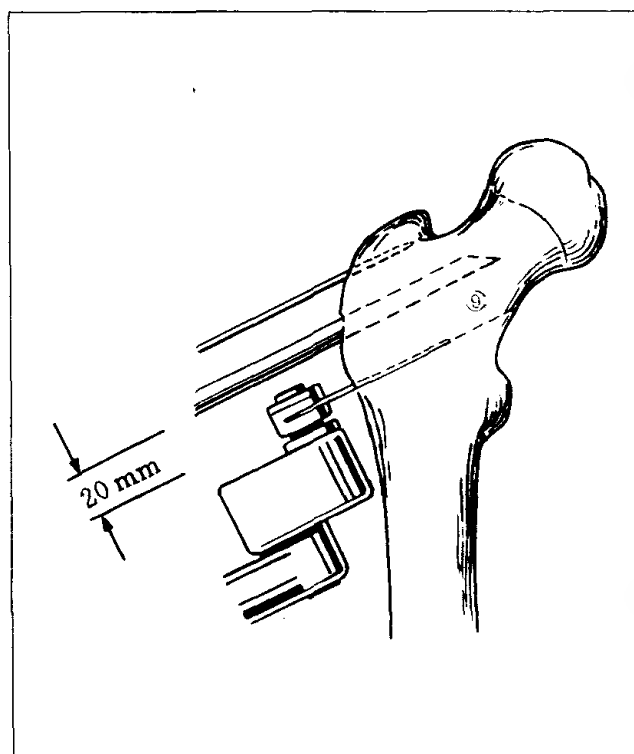


图 3

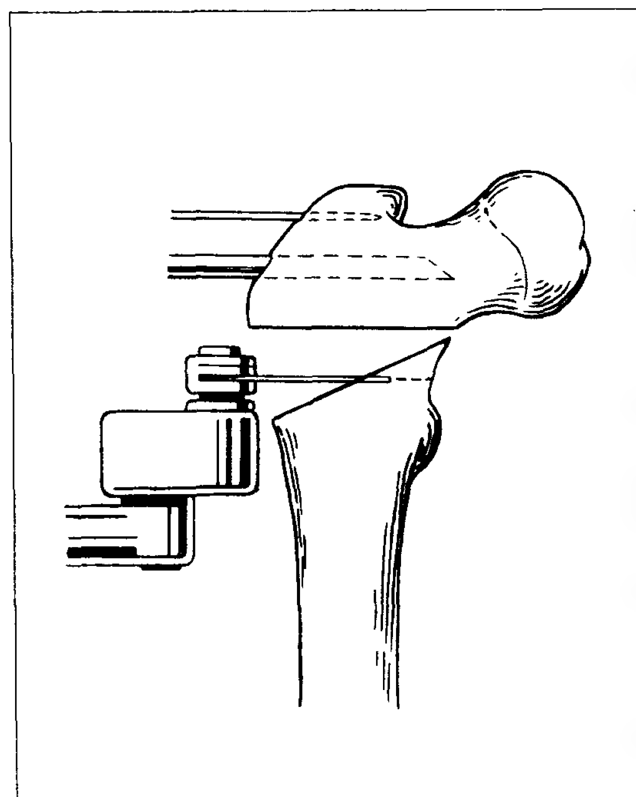


图 4

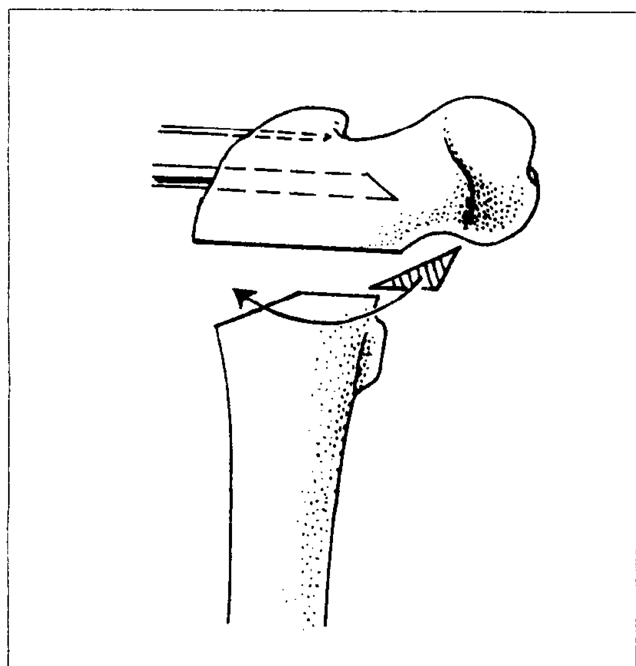


图 5

(3)矫正髋关节屈曲、旋转畸形：如果髋关节有屈曲畸形，可在截骨断端自中线开始做一基底向后的楔形截骨，一般纠正约20°为宜(图6)。如需矫正旋转畸形，则远端截骨线应与股骨干垂直，旋转股骨远端至所需矫正位置。纠正旋转畸形时，应从截骨近端取出楔形骨块，以免在股骨干旋转后截骨端对合不良。

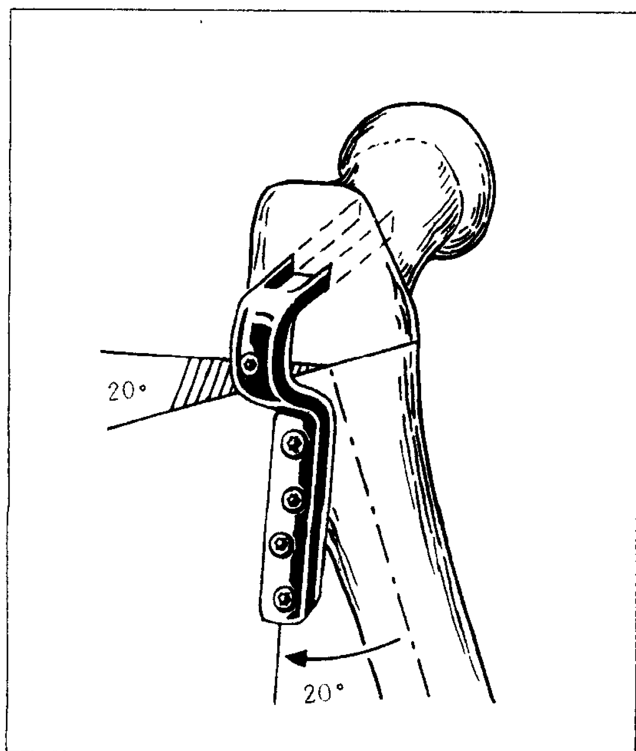


图 6

(4)截骨端移位：截骨后股骨干移位时距离要合适，向内侧移位一般为股骨干直径的40%～50%，超过50%者，则可因移位过多造成骨端不愈合。

(5)截骨断端的固定：将钢板的纵臂与股骨外侧皮质贴紧，用骨把持器将钢板与股骨干固定并锁紧。检查髋关节的旋转活动，并在钢板尾端置以加压固定器，使截骨断端加压(图7)。再次检查髋关节的屈伸活动，如无异常，应旋入螺丝钉固定钢板(图8)。如果有明显的骨质疏松，则勿加压过度，以免影响固定作用。

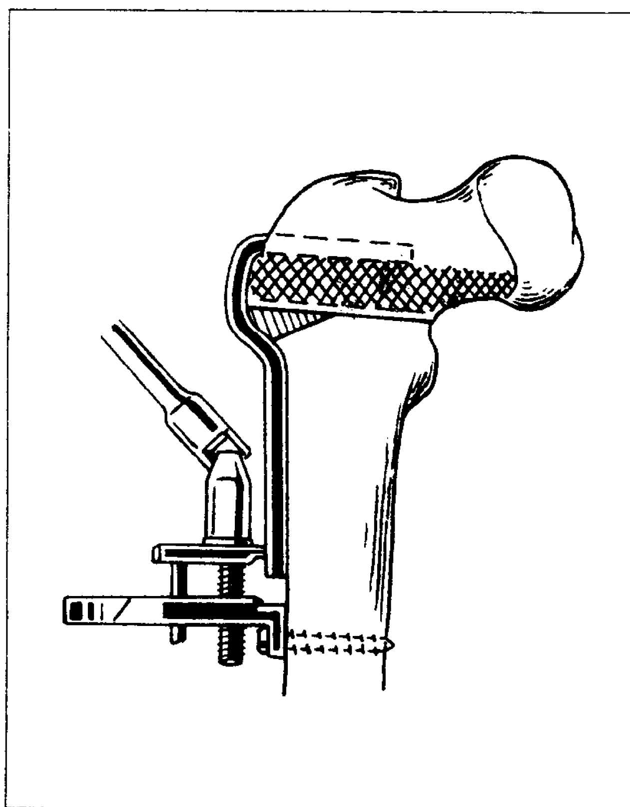


图 7

(6)缝合切口：彻底止血后，用抗生素等渗盐水冲洗伤口。切口内放置负压吸引，并分层缝合切口。

【术中注意要点】

(1)截骨后髂腰肌对股骨有悬吊作用，术中对髂腰肌松解应慎重考虑。在严重的屈曲挛缩畸形时可将其在小粗隆处松解。

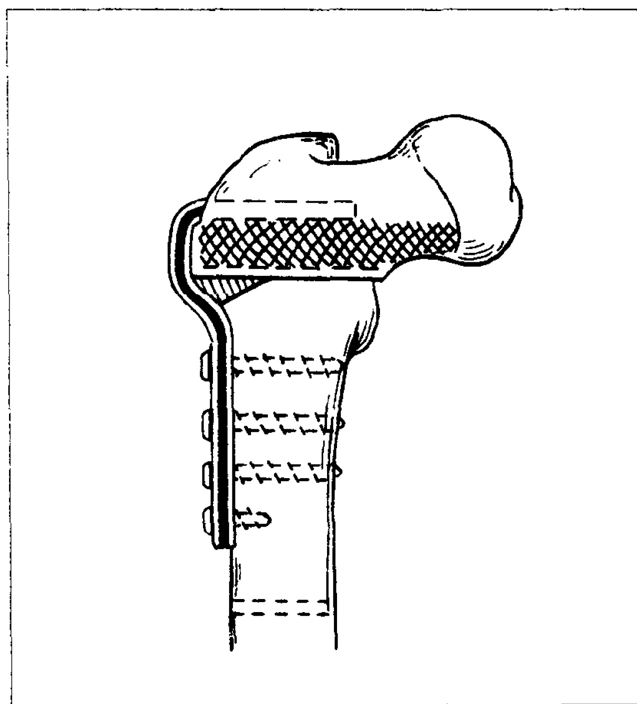


图 8

(2)座凿与近端截骨线的距离不应小于2cm,否则在矫正畸形、加压固定时带刃钢板翼可将骨质切断或被拉出。

(3)显露股骨或截骨矫形时应在骨膜下进行,以防止损伤髋关节后侧的坐骨神经和前侧的股动、静脉。

(4)内固定的质量非常重要,坚强、可靠的内固定可允许病人早期离床活动,促进骨端愈合。

(5)截骨线的选择应在小粗隆之上、大小粗隆之间为宜,以免发生股骨远端过度内移。

(6)应严格手术操作程序,特别是在年轻病人,骨质较硬,在插入座凿前应先在皮质钻孔,以免造成骨劈裂。

【术后处理】

(1)如果术中钢板固定不牢或骨质疏松,术后可予髋人字石膏固定,但在多数情况下不需外固定。

(2)术后 3d 可扶双拐在床旁站立,1 周之后可扶双拐行走。X 线检查证实截骨处愈合,可允许扶单拐行走。

(3)术后预防应用抗生素,防止感染。

(4)术后 24～48h 或每日引流量少于50ml 时,即可拔出引流管。

【主要并发症】

(1)采用股骨粗隆间内翻截骨术治疗髋关节骨关节炎,术后经 X 线检查可发现关节间隙增宽,髋臼与股骨头囊性变和硬化区明显减少或减轻。但该手术技巧要求较高,术后有不愈合的危险,特别是当内侧移位过多时更易发生不愈合,故选择这种手术应该慎重。

(2)截骨术是一种关节外手术,对关节内的病变未做任何处理,加之手术后骨关节炎继续发展,病人的症状可能无改善,甚至加重。此外,内固定物突出部位引起的滑囊炎及截骨处内侧骨刺也常常是造成髋关节疼痛的原因。

(3)内翻截骨伴股骨远端内侧移位,可缩短外展肌起始点与附着处的距离,使内收肌放松,但同时也可使内收肌及髂腰肌的肌力减弱。

(王继芳　胡永成)

17.4 股骨头缺血坏死

Avascular Necrosis of Femoral Head

股骨头和其它器官一样,如供应血管发生梗塞则可造成受损区缺血坏死。动脉、毛细血管、血管窦或静脉等血管网上的任何部分均可作为原发部位出现中断血液供应现象。造成血液供给中断的原因可见于:①血管腔内梗阻、血栓、血流滞留;②血管受压(外力的压迫或血管痉挛);③创伤性血管断裂等。与股骨头缺血坏死相关的病因很多,据 Greenfild 统计不少于 54 种,但最常见者约 20 余种(表 17-4-1)。

表 17-4-1 股骨头缺血坏死常见的相关疾患

股骨颈骨折	胰腺炎
创伤性髋关节脱位	高血脂
无骨折或脱位的髋关节创伤	痛风
Legg-Calve-Perthes 病	高雪病
过度饮酒	动脉硬化和其他血管堵塞疾病
慢性肝病	放射病
长期服用激素	股骨头骨骺滑脱
肾移植	髋关节重建手术(包括金属杯成形、股骨颈楔形截骨、滑膜切除术)
红斑狼疮和其他胶原、血管疾病	
潜水病或减压病	髋关节整复(包括先天性髋脱位的治疗、应用牵引纠正骨骺滑移)
镰状细胞贫血	
各种血色素及凝血疾患	特发性

全身骨缺血坏死最好发部位是股骨头,上述相关疾病的共同特点是损害了股骨头的血运。因此,许多国内外学者对股骨头血循环进行了研究。其中最有意义的是 Trueta 对成人正常股骨头血管解剖的研究(图 17-4-1)。他发现旋股内动脉发出上、下支持带血管,上支持带血管又分出上干骺血管和外侧骨骺血管,下支持带血管发出下干骺血管。闭孔动脉通过髋臼支供应圆韧带动脉,其终端为骨骺内血管。股骨颈的髓内血管自股骨干和大粗隆处向上走行于骨皮质,终止于股骨颈近侧部。这些血管虽相互交通,但各自具有一定的独立性。外侧骨骺血管供给股骨头骨骺区的外上 2/3 的血运,骨骺内血管供给股骨头的其余 1/3。在股骨颈部,下干骺血管是最重要的血管。这些血管管径较细,行程较长,而且弯曲,如上侧支循环不丰富,易于梗阻。而支持带动脉紧贴股骨颈走行于滑膜之下,遇有骨折移位易受到压迫和损伤。

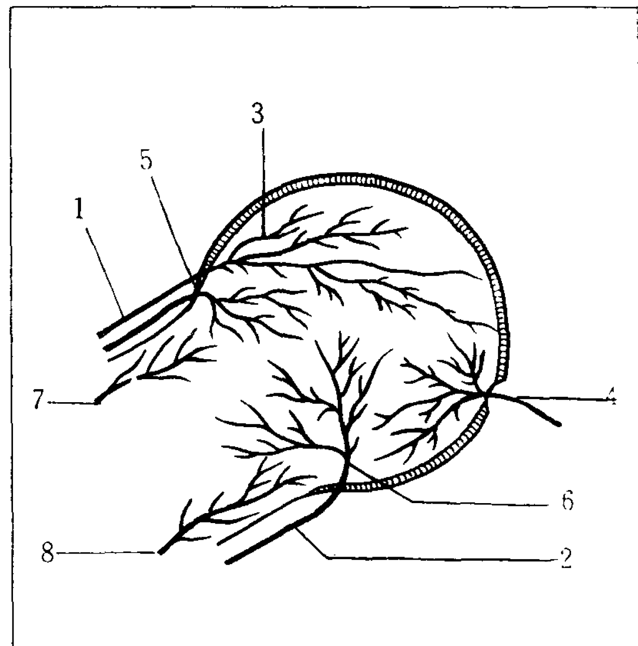


图 17-4-1 股骨头血管解剖

1—上支持带血管;2—下支持带血管;3—外侧骨骺血管;4—骨骺内血管;5—上干骺血管;6—下干骺血管;7、8—股骨颈髓内血管

在诊断上,除详细搜集病史和进行体格检查外,常用的诊断技术有:

(1)普通X线平片：虽然阻断股骨头血液供应后12h骨细胞即坏死，但在X线片上看到股骨头密度改变，至少需2个月或更长时间。骨密度增高是骨坏死后新骨形成的表现，而不是骨坏死的本身。

早期表现为股骨头外形完整，关节间隙正常，但在股骨头持重区软骨下骨质密度增高，其周围可见点状、片状密度减低区及囊性改变。病变周围常见一密度增高的硬化带包绕着上述病变区。

中期在X线片表现为股骨头外形完整，在股骨头持重区关节软骨下的骨质中，可见1～2mm宽的弧形透明带，构成"新月征"。这一征象在诊断股骨头缺血坏死中有重要价值，易于忽视，读片时应仔细观察。

中晚期股骨头持重区的软骨下骨质呈不同程度碎裂、扁平、塌陷，股骨头失去了圆而光滑的外形，变扁。软骨下骨质密度增高，关节间隙正常，Shenton线基本上是连续的。

晚期股骨头持重区严重塌陷，股骨头变扁平，而股骨头内下方骨质一般均无塌陷。股骨头外上方，即未被髋臼所遮盖处，因未承受压力，而成为一较高的残存突起。股骨头向外上方移位，Shenton线不连续。关节间隙可以变窄，髋臼外上缘常有骨刺形成。

(2)普通X线断层：股骨头缺血坏死的诊断有时需借助普通X线断层帮助，其目的是经断层摄影显示在股骨头内是否存在有新月征，如有较隐蔽的新月征则普通X线断层摄影较X线平片显示得清楚。有时断层摄影还可以显示出楔形坏死区及其周围硬化的边缘。

(3)CT检查：选用CT检查诊断股骨头缺血性坏死的目的是希望能得到早期诊断，确定骨塌陷病变的存在及其范围，这些资料对骨科医生选择恰当的治疗有帮助。但对股骨头缺血性坏死的早期诊断，同位素扫描和核磁共振较CT更好。在CT检查中正常股骨头可见由持重的骨小梁的增厚组成星状征，而出现这一改变已经不是很早的征象。

(4)放射性同位素扫描及γ闪烁照像：对于股骨头缺血性坏死的早期诊断具有很大价值，特别是当X线检查尚无异常所见，而临床又高度怀疑有骨坏死之可能者作用更大。放射性同位素扫描及γ闪烁照像与X线摄片检查相比，常可提前3～6个月预报股骨头缺血性坏死，其准确率可达91%～95%。

(5)核磁共振：是诊断股骨头缺血坏死早期病变的一种无创伤技术。正常的股骨头发出的MRI强信号是由于骨髓脂肪、红骨髓的短T_1加权和长的T_2加权所形成。虽然股骨头血运被阻断后的6～12h内造成造血细胞的死亡，但这些细胞与脂肪细胞比较所占比例很小，因而，首先在MRI上可以看到的改变是稍晚死亡的细胞(12～48h)。正常信号的减弱是由于脂肪和造血细胞被纤维组织所代替的结果，这种信号强度的改变是股骨头早期坏死的指征。在一些病例中，这时所做的同位素扫描仍表现是正常的。但是MRI所出现的信号改变不是特异性的，如骨髓肿瘤也可出现类似的改变。在股骨头缺血坏死中另一种非特异性所见为髋关节的关节液量增加。至中、晚期MRI所表现的病理改变可见于其它影像学检查。

(6)其他早期诊断股骨头缺血坏死的方法：

①骨的血液动力学检查：Ficat认为：对于X线片表现正常或仅有轻度骨质疏松，临床无症状或有轻度疼痛、髋关节活动受限者，做骨的血液动力学检查可以帮助确诊有无早期股骨头缺血坏死，准确率达99%。

骨血液动力学检查有下列结果可考虑股骨缺血坏死：基础骨内压＞4.0kPa(30mmHg)；(压力试验＞1.3kPa(10mmHg)；有一条以上骨外静脉充盈不良；造影剂反流到股骨干；造影剂在干骺端滞留。

上述检查仅适用于早期诊断，即对股骨头缺血坏死Ⅰ、Ⅱ期及X线片尚无表现的病

例。对于Ⅲ、Ⅳ期病人，由于关节软骨常已碎裂，骨与关节间隙相通，骨内压力常下降，故不准确。

②动脉造影：股骨上端的动脉走行位置及分布均较规则，行经较直，可有曲度自然的弧行弯曲，连续良好。股骨头缺血性坏死的原因，目前多数学者认为是供应股骨头的血液循环受到损害。因此，行动脉造影可发现动脉的异常改变，为早期诊断股骨头缺血坏死提供依据。

【股骨头缺血坏死的分期】

随着影像学的发展和对股骨头缺血性坏死病理改变认识的加深，特别是对半月线在疾病发展中的意义的认识，原将股骨头缺血坏死分为4期已不适用，目前国际通行划分为6期(表17-4-2)。其中O～Ⅰ期需借助MRI、同位素扫描帮助，Ⅱ～Ⅴ期普通X线即能明确诊断。

表17-4-2 股骨头缺血坏死分期

分期	表现
O	怀疑股骨头缺血坏死，但临床X线片、骨扫描检查均为正常，MRI可能有异常信号
Ⅰ	临床、X线检查正常，骨扫描、MRI可见异常
Ⅱ	X线出现骨密度减低，囊性变和骨硬化区，股骨头外形及关节间隙均正常
Ⅲ	在软骨下骨处可见弧形新月征，可有软骨下骨断裂，但股骨头外形及关节间隙正常
Ⅳ	股骨头明显塌陷，关节间隙正常
Ⅴ	关节间隙变窄，髋臼骨质增生

17.4.1 岩蕊减压术

Core Decompression

股骨头缺血坏死造成骨髓内压力增高，股骨头内骨坏死。采用股骨头钻孔术或岩蕊减压术的目的是：①降低骨髓内压力；②钻开坏死边缘的硬化骨，消除供应股骨头血运的屏障；③重新植骨修复浅在的可恢复的病变。

对岩蕊减压术的治疗结果各家报告不一，Ficat(1985)报告了岩蕊减压的133个髋，其优良率是Ⅰ期股骨头缺血坏死为94%，Ⅱ期为82%。Hungerford和Zizic(1982)报告了41例病人的相同结果。然而，Camp和Colwell(1986)所报告的40例Ⅰ、Ⅱ期股骨头缺血坏死中，岩蕊减压术的结果是60%的病人在临床或X线上表现为进一步恶化。

笔者认为术后效果好坏与适应证的掌握有极大的关系。某些Ⅱ期股骨头缺血坏死，因已有新月征存在，实际上已进入Ⅲ期，其结果可能会受影响。

【适应证】

(1)经X线片和同位素扫描股骨头缺血坏死确属Ⅰ、Ⅱ期者；

(2)X线正常，但骨内压高于正常者；

(3)在某些病人虽然股骨头缺血坏死Ⅲ期或Ⅳ期，但因全身疾病不宜接受大手术，采用岩蕊减压术可达到缓解髋关节疼痛的目的。

【禁忌证】

无全身严重并发症病人如股骨头缺血坏死已达Ⅲ期，因术后极易加剧病情发展应视为禁忌。

【术前准备】

(1)术前应拍双髋正位和侧位X线片，必要时应做普通X线断层摄影。对怀疑有股骨头缺血坏死而X线片正常者应做同位素

扫描、MRI 等检查，并仔细判断有无新月征。

（2）术中应有 C 形臂或双管球床旁 X 线透视机，以便简化手术，并使减压位置准确。

（3）准备好岩蕊减压的专用器械、导针，直径 1cm 的空心骨钻、直径 1cm 的长筒环形钻等。

【麻醉与体位】

采用连续硬膜外麻醉。病人仰卧位，固定在骨科牵引手术床上，患髋保持伸直外展并有 10°左右内旋位，对侧髋关节屈曲，外展位固定，使两大腿之间能放置 C 形臂或双管球 X 线床旁透视机（图 17-4-2）。

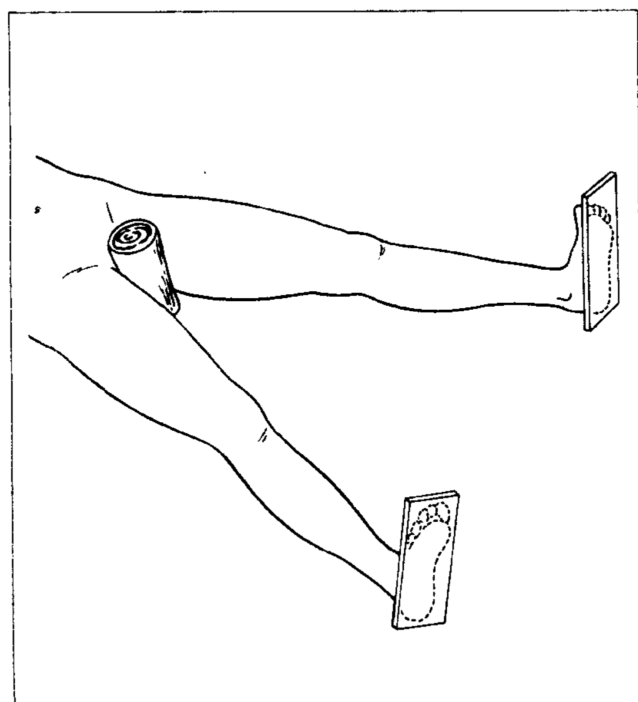


图 17-4-2 岩蕊减压术体位

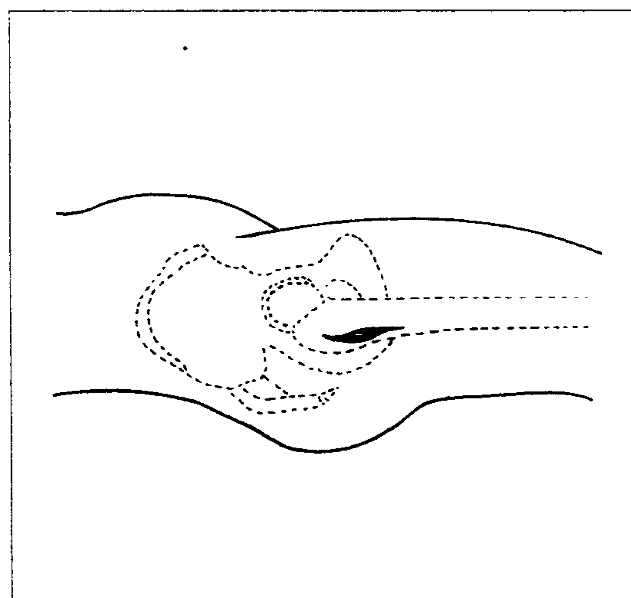


图 1

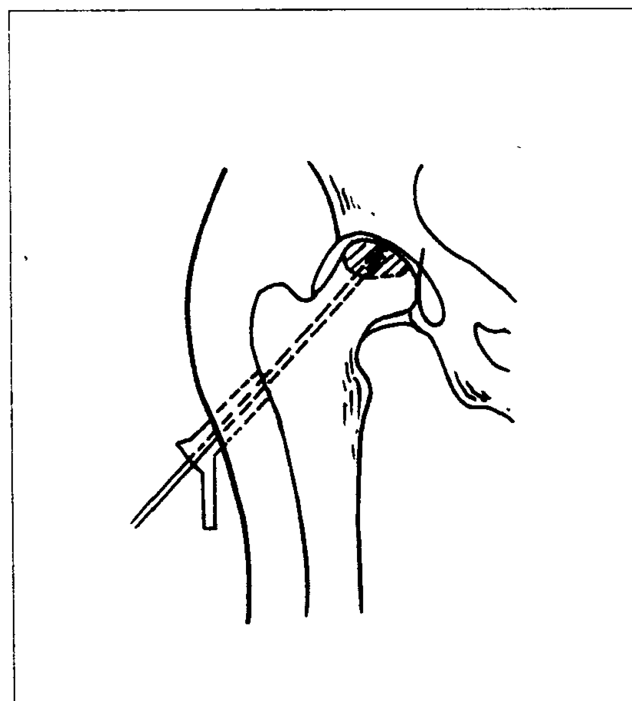


图 2

【手术步骤】

（1）切口：在大粗隆下 2cm 处做一 2cm 的纵行切口（图 1）。

（2）病变定位：切开皮肤深筋膜，纵行劈开股外侧肌，沿切口插入一直径为 1cm 的金属套管，抵股骨外侧。在 X 线机透视下，于大粗隆顶点下 2cm 向股骨头中心通过金属套管钻一导针，使之位于股骨头颈中心，其尖端达股骨头软骨下 3～4mm（图 2）。用直径 1cm 的空心钻头套入并沿导针钻破骨皮质。

（3）股骨头病变处理：改用直径 1cm 的环钻沿导针徐徐钻入。当钻到反应性新生骨区时，可感到骨质坚硬，不易钻透。通过该层后顿觉省力，但应密切监视环钻头部位置，切勿钻破股骨头软骨面。至软骨面下 3～4mm 时，轻轻摇晃环钻及导针，使岩蕊顶端折断并退出。环钻内可有一柱状骨质芯（图 3）。取骨芯后可用刮匙或球形磨钻将股骨软骨下骨深

面病变组织磨除(图 4)。

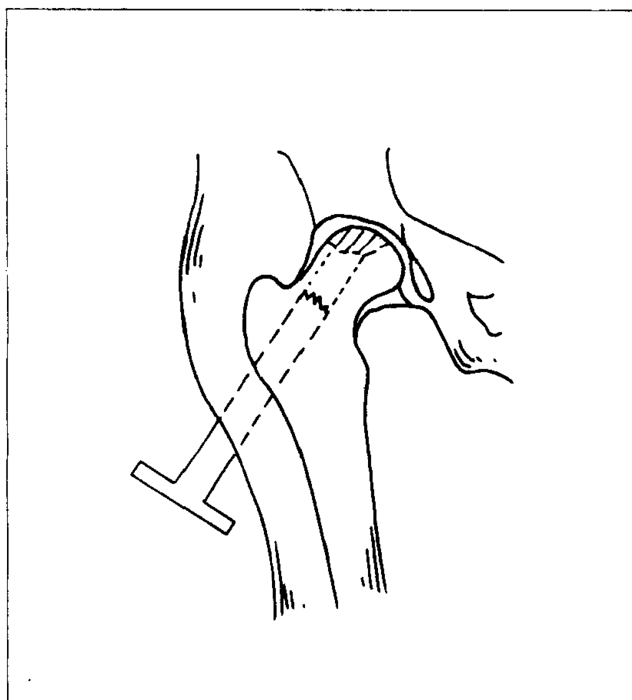


图 3

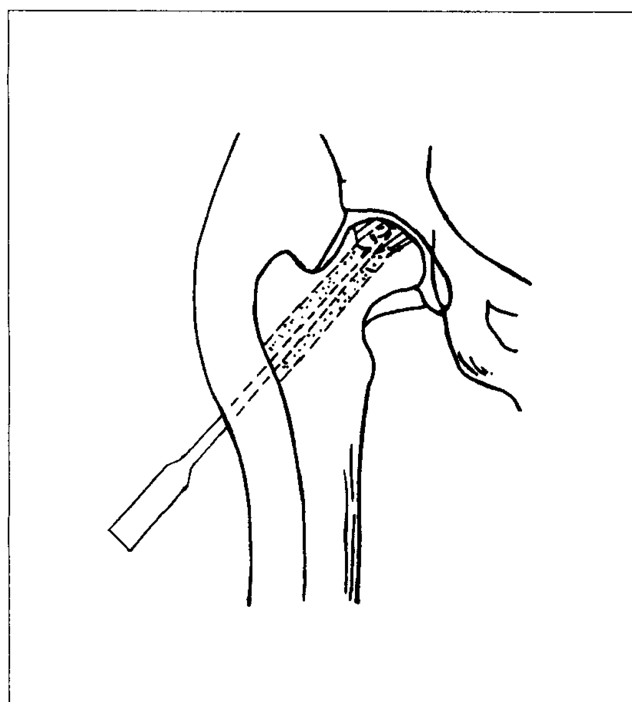


图 4

(4)植骨:经透视病变清除满意后,可在同侧髂骨取骨,并将骨块剪成小条及碎块。用一带栓的套管,经小切口、股骨颈之隧道将骨块送至股骨头,充填坚实,并用细锤骨棒将骨质锤入(图 5)。冲洗并缝合切口。

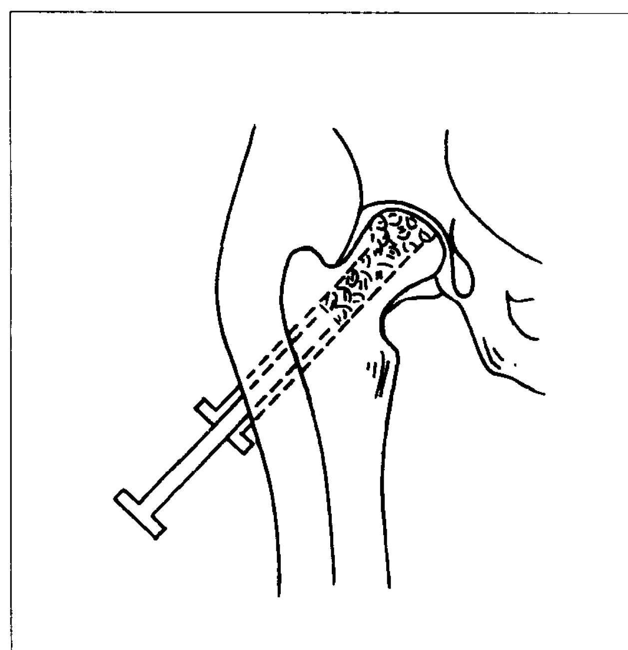


图 5

【术后处理】

(1)因创伤少,术后次日病人感觉髋关节疼痛较术前减轻,故术后即可使用持续被动活动练习器。

(2)因髂骨处取骨需卧床 3 周,3 周后起床活动,但患肢不能持重。

(3)术后 1 年开始练习患肢持重。

17.4.2 经粗隆旋转截骨术

Transtrochanteric Rotation Osteotomy

1972 年 Sugioka 设计了经粗隆股骨头颈旋转截骨术,用于治疗股骨头缺血坏死.其原理是将股骨头前上部分的坏死区移至非持重区,为此,将股骨头、颈整块沿其纵轴向前或向后旋转,使原来股骨头无坏死部分的关节面变为新的持重区。至 1988 年 Sugioka 采用这一手术已对 474 个髋(378 例)特发性和激素引起的股骨头缺血坏死、65 个髋(62 例)髋关节骨关节炎、35 例创伤性股骨头缺血坏死、23 例骨骺滑移、19 例 Legg-Perthes 病进行了治疗。按照日本特发性股骨头坏死调查

委员会颁发的标准，将股骨头缺血坏死分为 4 期(表 17-4-3)。

表 17-4-3 日本特发性股骨头坏死分期

分期	表现
Ⅰ期(X 线前期)	股骨头缺血坏死只是在同位素扫描、MRI、或岩蕊活检中证实
Ⅱ期(早期)	X 线有股骨头缺血坏死表现，没有或仅有小于 2mm 的骨塌陷
Ⅲ期(进展期)	骨塌陷大于 2mm
Ⅳ期(晚期)	有进展期的表现并伴有骨关节炎改变

这一方法很快在欧美等地推广。Borden 和 Gearen(1990)报告了对 Sugioka 的经粗隆旋转截骨的简化与改进。

自 1982 年以来我院开展这一手术的体会是：该手术保留自身股骨头，改变坏死股骨头持重区的设计合理，如病例选择正确则疗效肯定，但手术操作较复杂，要求较高。

【适应证】

(1)Sugioka 认为坏死早期或坏死虽广泛但无进行性塌陷者手术可获得最佳疗效。对坏死Ⅱ期，其术后无痛、无进行性塌陷者，成功率为 89%。对坏死Ⅲ期，成功率为 73%。对坏死Ⅳ期，成功率为 70%。

(2)股骨头后部完整区域的大小与进行性塌陷的关系：Sugioka 强调从髋关节侧位像上测定股骨头坏死区的大小。他认为如股骨头后部骨完整区小于 1/3，则有 36%的病例可出现继续塌陷，成功率为 64%，如完整区小于股骨头总面积的 1/3，则成功率为 93%。

【禁忌证】

(1)虽然 Sugioka 对Ⅳ期股骨头坏死也有手术疗效统计，但病人变化范围较大，包括头大片塌陷、大粗隆上移甚至髋关节半脱位，故Ⅳ期病例视为相对禁忌。

(2)全身情况差，正在应用激素者不宜手术。

【术前准备】

(1)术前应完成普通 X 线片、同位素扫描、MRI 检查，以利正确分期。

(2)髋关节 X 线片中拍摄侧位片应嘱病人仰卧位，髋关节屈曲 90°、外展 45°、内外旋 0°位，以便检查坏死区位于股骨头前方或后方以及测定股骨头坏死区所占比例(图 17-4-3)。

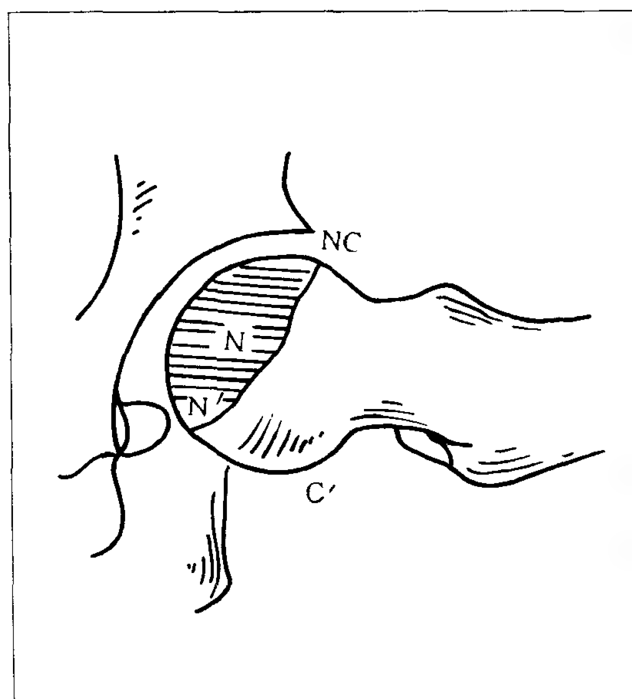


图 17-4-3 Sugioka 股骨头后部完整区测量法
图为髋关节侧位 X 线片，N－N′为坏死区，C－C′为整个关节面。完整区比例测量为：N′－C′/C－C′×100

【麻醉与体位】

连续硬膜外麻醉或全身麻醉。侧卧位。

【手术步骤】

(1)切口：采用改良式 Oiller 切口、髋关节外侧切口、改良式 Simth-Petersen 切口均

可完成手术。

(2)粗隆间截骨:显露大粗隆,在基底部将其截断,连同其上附着的臀中肌、臀小肌、梨状肌一并向近侧翻开(图 1)。在粗隆间窝将附着在此的外旋短肌切断,广泛显露前、后关节囊,在股方肌的下缘注意保护旋股内动脉的后支。在髋臼边缘附近环形切开关节囊(图 2)。在X线引导下自大粗隆处由外向内插入两根导针,该针应与股骨颈垂直,并在正侧位X线像上均居于股骨头颈中央。用电锯做粗隆间截骨,截骨线应在粗隆线的远侧10mm,并保持与股骨头颈的中轴线垂直(图3)。然后做第二条截骨线,该线应位于小粗隆上缘,垂直于第一条截骨线,截骨后应使小粗隆远侧部保留。保留的小粗隆部分将来帮助支持旋转后的头颈部分(图 4)。如果病人坏死区广泛,则应有意的将截骨平面倾斜,使股骨头颈达到旋转及内翻位(图 5)。在完成第二条截骨线后,应再检查并截断股骨头颈与股骨有连接的骨性部分,使股骨头颈能与粗隆间线相接触。



图 1



图 2



图 3



图 4

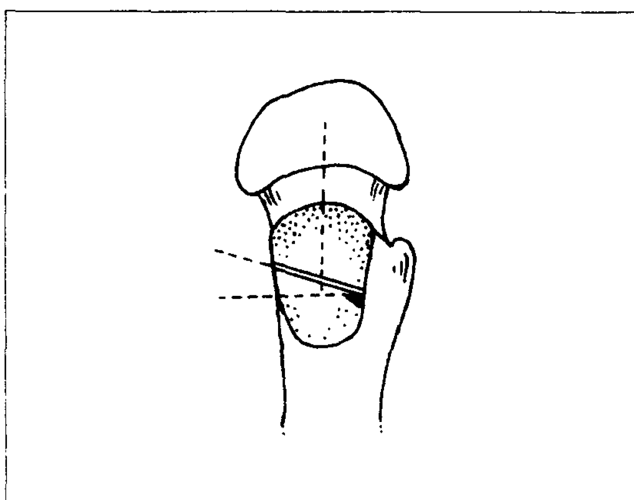


图 5

(3)股骨头旋转：以插入股骨头颈内导针为轴，向前旋转股骨头颈部 45°～90°，旋转的度数依照坏死区范围而定，其原则是将坏死区旋出持重区(图 6)。股骨头颈旋转后，可通过大粗隆外侧采用加压镙丝钉，或加压滑动鹅头钉将其固定(图 7)。将近侧大粗隆连同其上附着肌肉翻下，使大粗隆远近两端对合，如股骨头的粗隆间嵴妨碍大粗隆的密切对合应予修整。然后用钢丝将断端固定。手术结束后应再行 X 线检查，以确定股骨头坏死区确实已在非负重区内。

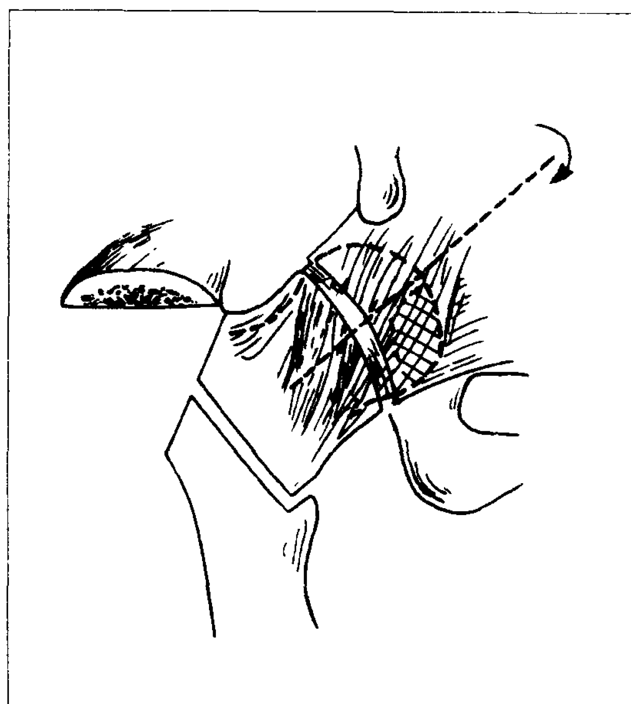


图 6

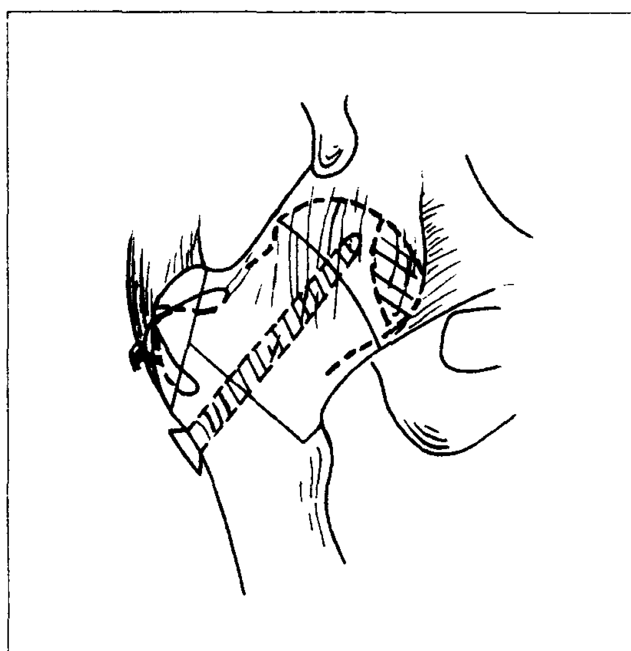


图 7

(4)缝合切口：常规冲洗并逐层缝合伤口。

【术后处理】

(1)患肢皮肤牵引，重 2～4kg，持续 3 周。

(2)术后立即开始股四头肌等长收缩锻炼。

(3)3 周后开始髋关节活动练习。

(4)术后 12 周开始患髋部分负重。

(5)术后半年之内应使用双拐帮助行走。

17.4.3 血管束及松质骨移植术治疗股骨头缺血坏死

Cancellous Bone Graft with Inseration of Vascular Bundle for Avascular Necrosis of the Femoral Head

股骨头发生缺血坏死后,可在坏死区周围的反应性新生骨层形成 3~4mm 宽的致密的骨质,这层骨质将骨髓空隙封闭,使新生血管难以长入,成为阻碍修复的板障。只有打开或清除这一板障才有可能使股骨头重新获得血运。为促进股骨头坏死区的修复,Hori 通过动物实验证明:在骨内单独移一根动脉,则动脉可以堵塞;而将包括动脉和静脉的血管束移植到坏死的股骨头中,血管束可在局部产生微循环。动物实验可见坏死股骨头修复。作者在临床治疗 40 例股骨头缺血坏死,最长随诊 5 年,收到满意效果。Lee 采用股方肌连同大粗隆区骨块,并保留旋股内动脉分支,在股骨头坏死区内植入松质骨后填入带血管蒂的股方肌,骨块插入股骨头内,10 例中有 7 例疗效满意。袁浩等采用多条血管束植入治疗成人股骨头缺血坏死,计 58 个髋,总有效率达 97%。我院采用坏死区刮除植骨、股骨头内成形及血管植入治疗股骨头缺血坏死,兹介绍如下。

【适应证】

(1)股骨头缺血坏死 Ⅱ、Ⅲ 期病人。

(2)股骨头为轻至中度塌陷,但关节间隙无狭窄者。

【禁忌证】

(1)股骨头严重塌陷,髋臼有继发骨关节炎表现者。

(2)全身疾病仍在活动,病人正服用激素者。

【术前准备】

(1)拍摄髋关节正侧位 X 线片,做坏死区范围定位准备。

(2)准备床旁 X 线透视机,以便术中定位。

【麻醉与体位】

连续硬膜外麻醉。仰卧位,患侧臀部垫一小枕,使患髋抬高并向对侧倾斜。

【手术步骤】

(1)切口:取 Smith-Petersen 切口(图 1)。

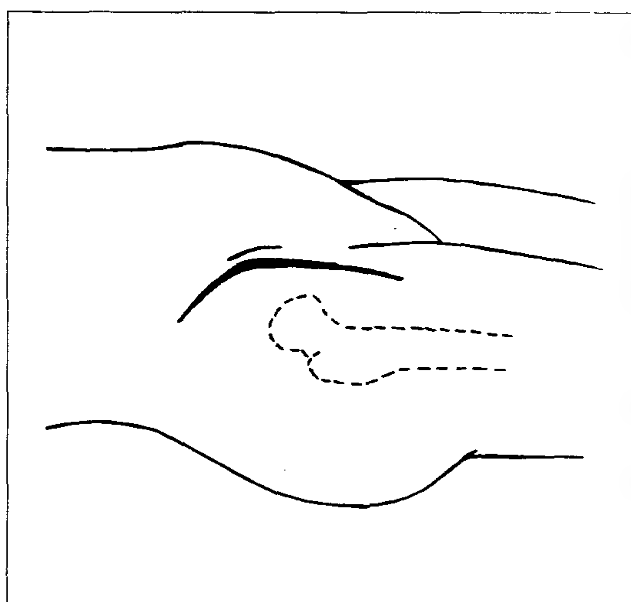


图 1

(2)血管束显露:在缝匠肌与阔筋膜张肌之间切开深筋膜,两肌之间的间隙内有脂肪组织相隔。将阔筋膜张肌牵向外侧,缝匠肌牵向内侧,仔细解剖肌间隙内组织,在距髂前上棘下 7~8cm 处肌间隙内脂肪组织中可见旋股外动脉穿通支,呈横向走行,约 1cm 左右,其直径约 2~3mm。内穿通支发出升支在股直肌表面向近侧走行,横行支向大腿外侧沿肌肉表面走行(图 2)。将上述血管行无创伤游离,可解剖出 6~7cm 长之血管束。将两组血管束末端结扎并临时放在肌肉间隙中,操作中不要损伤血管束,也不要暴露在伤口中,以免血管表面变干。

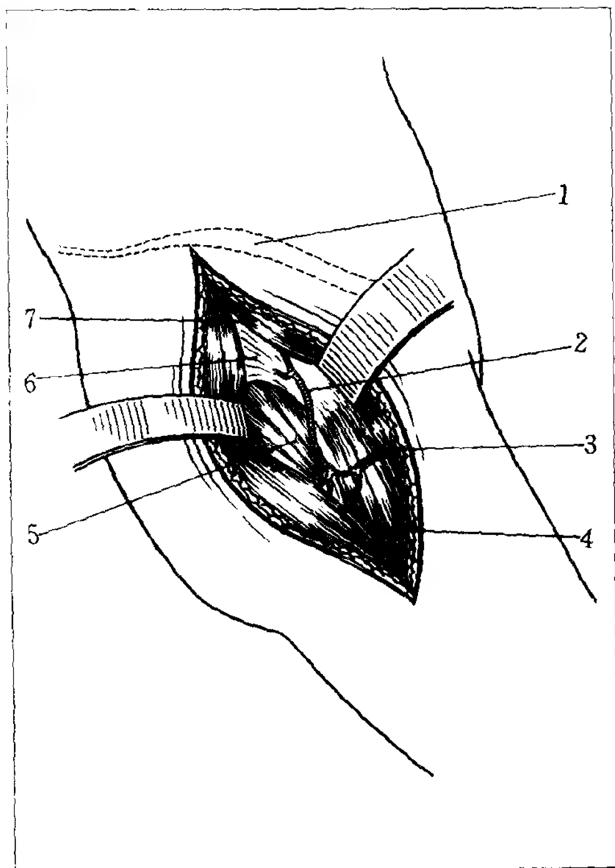


图 2

1—腹股沟韧带；2—旋股外侧动脉升支；
3—缝匠肌；4—股直肌；5—股外侧肌；
6—髋关节前面；7—阔筋膜张肌

(3)坏死区植骨及股骨头内成形的处理：在髂前下棘切断股直肌直头，髋臼上缘切断股直肌斜头。用骨刀推开耻骨肌，T形切开关节囊，显露股骨头。用骨圆凿在头颈交界稍远侧的股骨颈上凿一骨孔，直径为1cm(图3)。在床旁X线透视下，通过该孔用直径5mm球形磨钻逐渐削磨股骨头坏死区，直至软骨下骨，清除坏死骨质，至病灶清除满意。自股骨颈的骨孔，经隧道冲洗股骨头坏死区。经髂骨取足量骨，并剪成碎块，经股骨颈部骨孔将骨块送至坏死区。在牵引下，用锤骨棒向软骨下骨方向锤击骨块，可使塌陷的股骨头恢复其原形。植骨要充满股骨头坏死区(图4)。

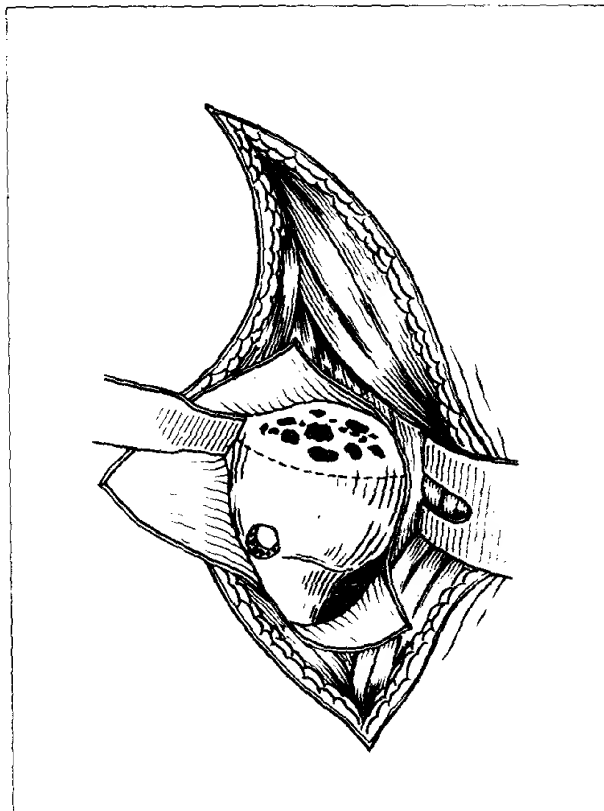


图 3

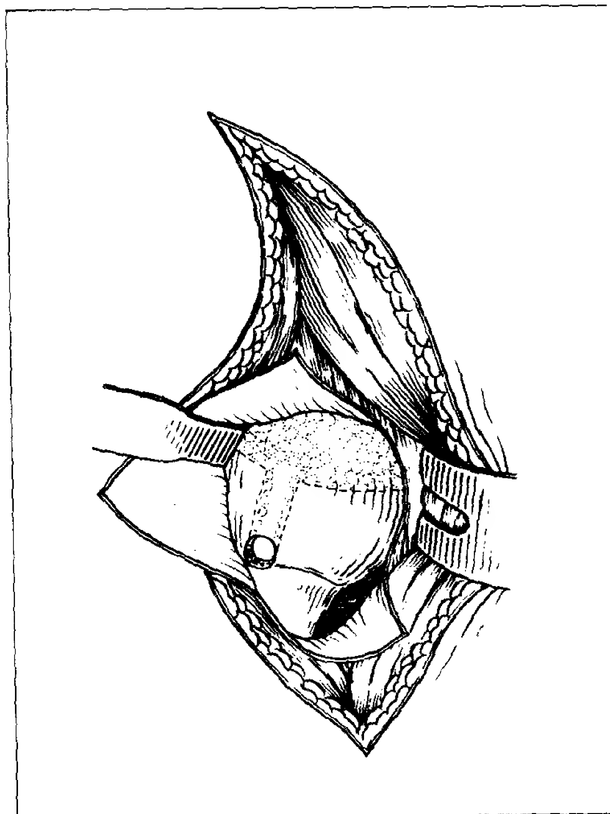


图 4

(4)血管束植人：取1直径6mm大小的骨块，将其固定在前游离的血管束末端

1.5～2cm处。通过股骨颈上骨孔将血管束末端及骨块送到股骨头坏死区，并将骨块固定在股骨颈上（图5）。植入后将关节囊之近侧缝合，冲洗并缝合各层组织。

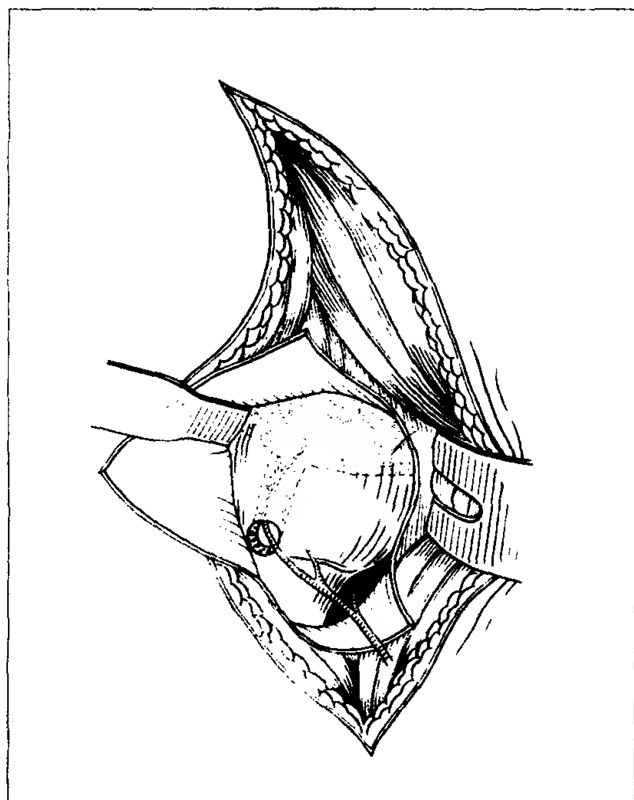


图 5

【术后处理】

（1）术后卧床，患肢行皮肤牵引3周。

（2）3个月后扶拐下地，患肢不持重。

（3）定期拍摄X线片，了解骨愈合情况。

（4）术后1年患肢练习持重。

（王继芳）

17.4.4 胎儿软骨移植治疗股骨头无菌性坏死

Fetal Cartilage Transplantation for Treatment of Avascular Necrosis of the Femoral Head

济南军区总医院骨科，采用新鲜胎兔和羊软骨分别移植到成年兔、羊软骨缺损处，实验结果不论是保留关节软骨组及不保留关节软骨组，术后3个月取出骨端，肉眼观察两组的植入软骨与周围软骨完全融合，已看不出移植痕迹，软骨面光滑无缺损。镜下所见两组植入的软骨组织皆已成活，软骨细胞生长良好，表层软骨细胞向周围覆盖生长，深层软骨细胞与骨小梁相互融合，但仍保持软骨细胞的形态，软骨基质丰富。植入的软骨组织及周围的骨组织中未见排异反应，电镜观察见软骨细胞生长良好。并经同位素扫描、X线照片、组织化学染色、氨基酸含量分析、微量元素测定等检测，证实植入软骨成活，移植后新生软骨是透明软骨。

在动物实验成功的基础上，1985年用于临床，采用健康产妇的6个月以上尸胎儿，在严格无菌操作条件下取出四肢软骨，移植到受体关节软骨缺损处，共治疗中青年股骨头无菌坏死108例116个股骨头，经长时间临床观察，定期X线拍片，同位素扫描，结果证实移植骨成活，优良率达90%，取得满意的效果。

【适应证】

年龄在55岁以下的股骨头无菌性坏死，股骨头及颈部无变形，仅有囊性变或股骨头增大有半脱位者。

【禁忌证】

（1）股骨头及颈部有变形者。

（2）年龄大于55岁者。

（3）全身一般情况差，不能耐受手术者。

【术前准备】

（1）首先和妇产科联系，了解产妇健康情况及采用何种方式引产。如产妇、胎儿都有传染病或患有梅毒、淋病、肿瘤等病则不能用。

（2）分娩后健康尸胎儿应立即置于1：2000新洁尔灭液3000ml中浸泡。骨科医生接到通知后6h内，在严格无菌条件下取尸胎儿四肢长骨包括软骨，放在已灭菌过的盒内，内放生理盐水、庆大霉素溶液浸泡，用胶布将

盒盖四周封闭好，放在手术室低温冰箱内保存备用。要求在8～12h内移植到受体的软骨缺损处。

(3)认真检查病人两侧内收肌是否挛缩，以便决定术中是否行内收肌切断术。

(4)配血600ml。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。取仰卧位，术侧臀部稍垫高。

【手术步骤】

(1)术侧内收肌挛缩松解：内收肌挛缩者，将术侧肢体外展外旋，于耻骨结节肌腱隆起处，横行切开皮肤、皮下组织2～3cm，分离内收肌腱，在其附着处切断，依次缝合切口。

(2)显露髋关节：取髋关节前外侧入路显露髋关节，"＋"字形切开关节囊前壁(图1)。

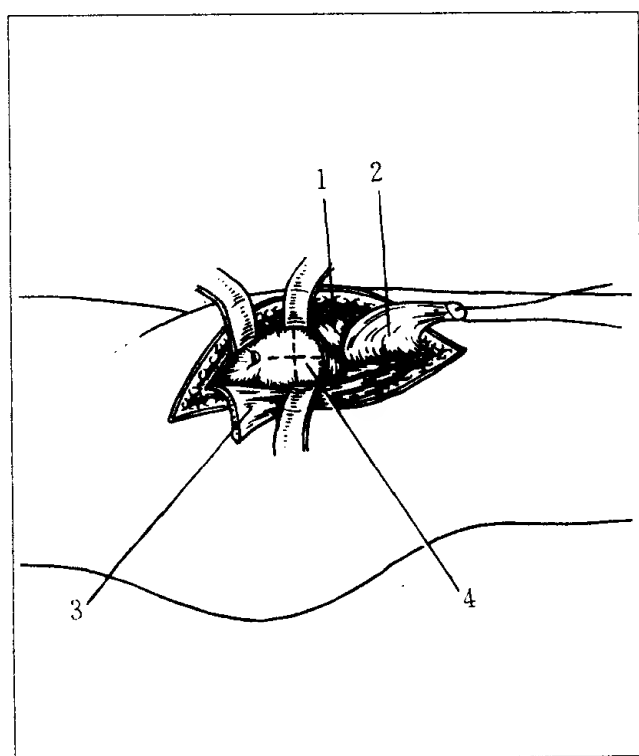


图 1

1－髂腰肌；2－股直肌；3－阔筋膜张肌；4－"十"字虚线表示切开关节囊

(3)将髋关节稍屈曲、内收和外旋，轻柔的将股骨头脱出髋臼，检查或确定股骨头囊性变部位(图2)。

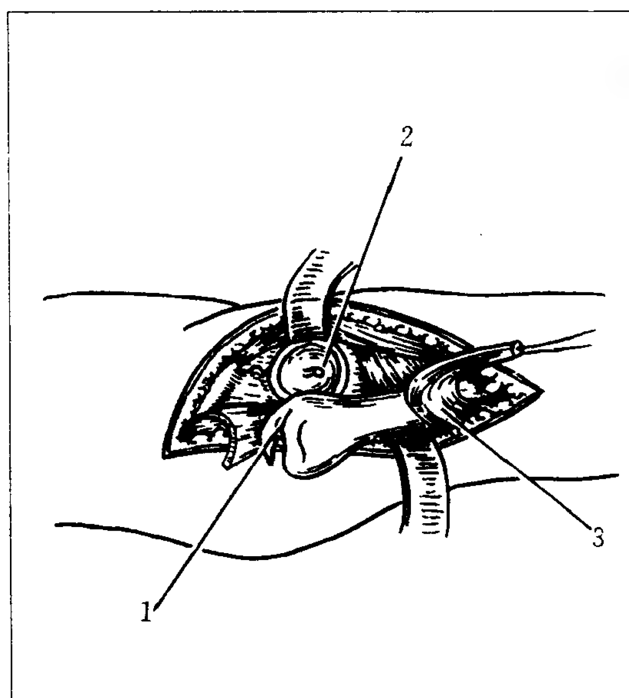


图 2

1－股骨头软骨剥脱；2－残留圆韧带；3－股直肌

(4)清除髋臼内游离软骨片，切除股骨头塌陷有病变的软骨，用手摇钻克氏针从股骨头囊性变区股骨颈钻2～3个孔，起减压作用(图3)。

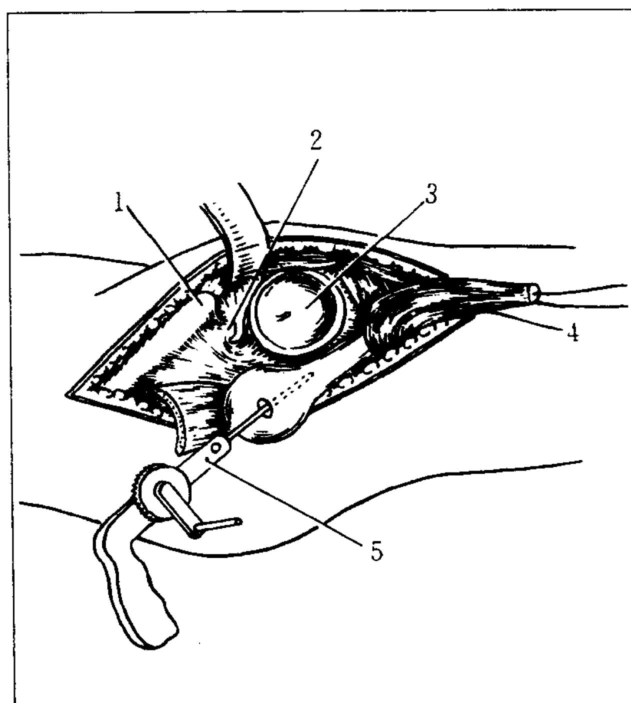


图 3

1－髂前上棘；2－髂前下棘；3－髋臼；4－股直肌；5－顺囊腔钻孔减压

(5)在股骨头囊性变区,用刮匙刮除囊内坏死组织,应注意囊腔口小底大,呈烧杯状。这样,植入软骨不易脱落(图 4)。

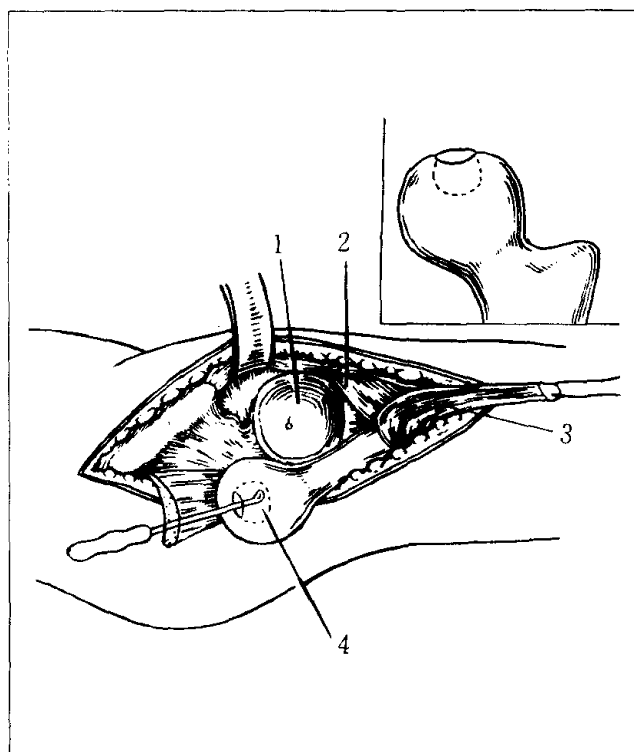


图 4
1—髋臼;2—髂腰肌;
3—股直肌;4—刮除囊内坏死组织

(6)取自体髂骨,剪成碎片植入囊腔底部,然后植入比囊腔稍大的胎儿软骨。如囊腔四周骨组织坚固,就取稍大于囊腔的胎儿股骨头,用纱布垫保护,用骨锤将其轻轻打入,胎儿股骨头应与周围正常软骨平齐,一般不易脱出。若囊腔一侧骨组织薄弱时,可将胎儿股骨头用丝线固定在囊腔坚固的一侧(图 5,图 6)。

(7)有的病人股骨头囊腔内坏死组织刮除后仍无渗血,说明血供差,应在应用胎儿软骨移植的同时,将同侧旋股外动静脉血管束植入股骨头内。具体方法:将股直肌向下翻转,可见到旋股外侧动静脉血管束,向降支方向游离 10～12cm 长,盲端结扎,用自体 0.2cm×0.2cm 髂骨块固定在血管盲端。然后用 0.4cm 骨钻头沿股骨颈斜向股骨头钻孔,为植入旋股外侧动静脉血管束打开通道,再用探针将血管盲端骨块经骨孔送至股骨头部。操作时防止血管束扭曲(图 7,图 8)。

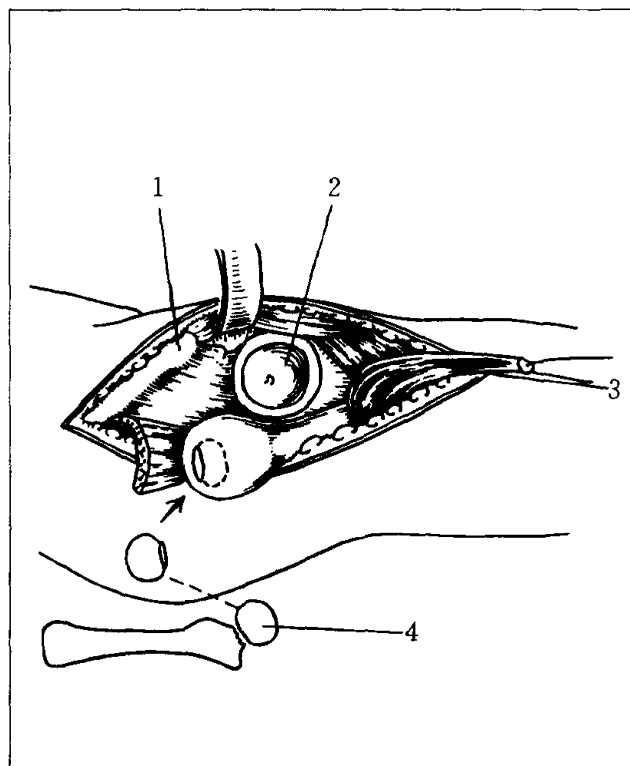


图 5
1—髂前上棘;2—髋臼;3—股直肌;
4—胎儿股骨头(稍带 0.2cm 皮质骨)

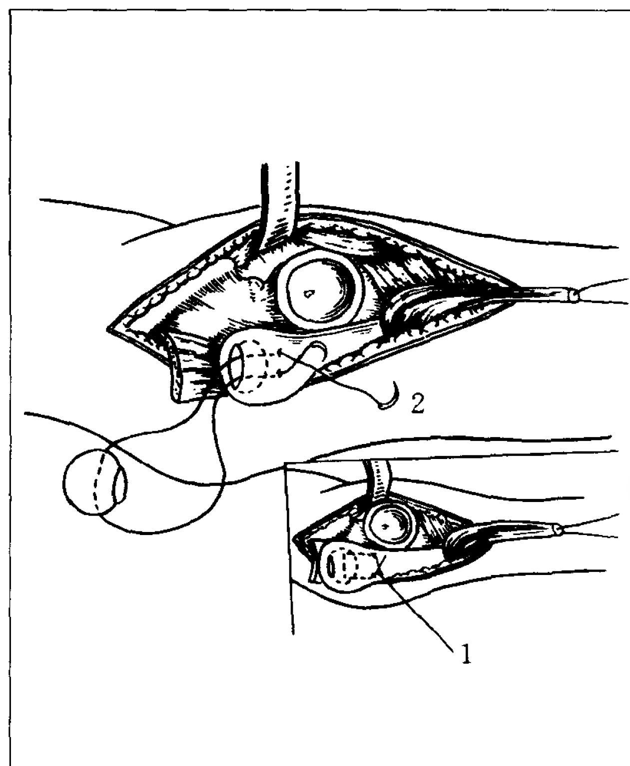


图 6
1—在股骨头下部打结;2—从囊腔内穿过坚固侧骨壁,用丝线固定在股骨头下部

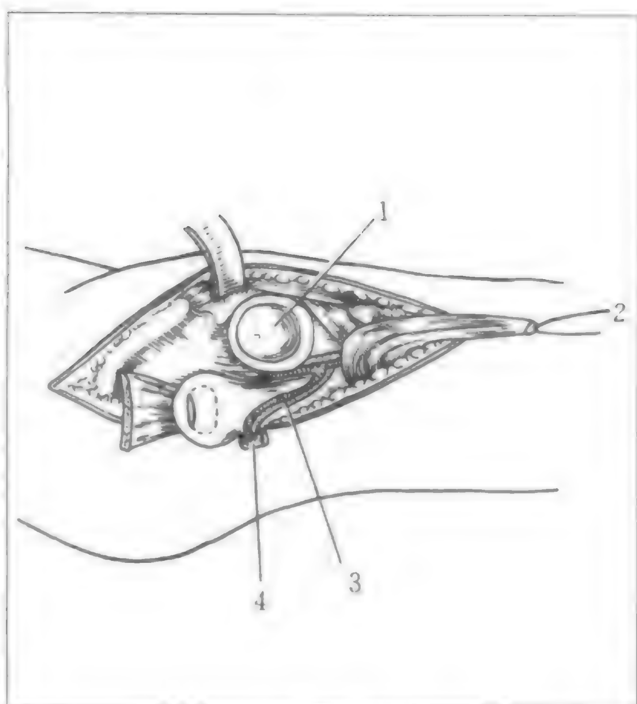


图 7
1—髋臼;2—股直肌;3—旋肌外动静脉;
4—盲端结扎,自体髂骨块用丝线固定于血管盲端

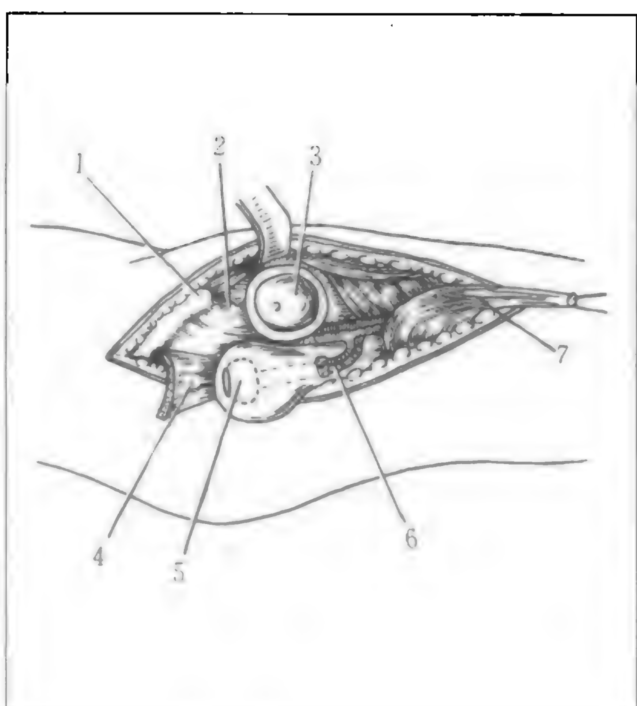


图 8
1—髂前上棘;2—髂前下棘;3—髋臼;
4—阔筋膜张肌;5—植入胎儿软骨;
6—旋股外动静脉瘘;7—股直肌

(8)等渗盐水冲洗切口,彻底止血,按层次缝合切口。



图 17-4-4A 内收外展训练



图 17-4-4B 屈髋功能训练

【术中注意要点】

(1)髋臼内游离体应清除干净,残留圆韧带必须切除。

(2)股骨头上游离剥脱软骨必须切除,注意保存四周正常的软骨。

(3)增大变形的股骨头要修圆,股骨颈增生部分必须切除。

(4)找到囊腔,由囊腔斜向股骨颈钻孔减压,钻1~2个孔,深达骨髓腔。

(5)刮除囊腔内坏死组织,直到有渗血为止。如无渗血说明血供很差,应将旋股外侧动静脉束植入股骨头内,植入时防血管扭转。

(6)如果坏死囊腔深大,可取自体髂骨外板剪成碎片植入囊腔底,然后植入胎儿软骨。

(7)股骨头变形增大时,应切除部分关节囊,然后紧缩间断褥式缝合关节囊,以防术后股骨头半脱位。

(8)刮除囊腔内坏死组织,要求口小底大,植入胎儿软骨要求稍大于囊腔,嵌入后牢固不易脱出。

(9)缝合前用1000ml等渗盐水,内加庆大霉素冲洗创口,清除碎骨片,彻底止血,酌情放橡皮引流或放负压引流管,48h后拔除。

(10)逐层缝合时,助手将术侧肢体保持在外展25°内旋位,使关节囊缝合紧密,缝皮下组织时防股外侧皮神经被缝扎。

【术后处理】

(1)术侧肢体中立位,外展25°,应用皮牵引制动。

(2)术后3d开始练习下肢外展内收活动。10d练习髋关节伸屈活动(图17-4-4A、B)。

(3)8～12周扶拐不负重活动,半年后逐渐开始负重活动。

(沈志鹏 荆 浩)

参考文献

1 王继芳,卢世璧,陈景云.股骨头缺血坏死.中华医学杂志 1980;60(7):389.

2 王继芳,股骨头缺血坏死.见陆裕朴等主编.实用骨科学,第一版北京:人民军医出版社,1991;1072.

3 袁浩.多条血管束植入治疗成人股骨头缺血性坏死.中华骨科杂志 1992;12(5):357-360.

4 Blount WP. Osteotomy in the treatment of osteo-arthritis of the hip. J Bone Joint surg 1946;46A:1297.

5 Buckley,PD,Gearen PF,Petty RW. Structural bone grafting for early atraumatic avascular necrosis of the femoral head. J Bone and Joint surg 1991;73-A(9):1357.

6 Coventry MB. Osteotomy about the knee for degenerative and rheumatoid arthritis: Indications,operative techniques and results. J Bone and Joint Surg 1973;55 A:23.

7 Gonjalez PZ,Gomez CF,Benito M. Role of free vascularized bone graft in the experimentally induced ischemic necrosis of the femoral head. J Reconstr Microsurg 1990;6(2):151.

8 Insall J. The pridie debridement operation for osteoarthritis of the knee. Clin Orthop 1974;101:105.

9 Jackson JP and Waugh W. The technique and complications of upper tibial osteotomy. J Bone and Joint Surg 1974;56B:236.

10 Kristeusen KD,Pedersen NW,Kiaer T. Core-decompression in femoral head osteonecrosis. Acta Orthop Scand 1991;62(2):113.

11 Lausten GS,Mathiesen B. Core decompression for femoral head necrosis. Acta Orthop Scand 1990;61(6):507.

12 Lee CK,Rehmatullan N. Muscle pedicle bone graft and cancellous bone graft for the silent hip of idiopathic ischemic necrosis of the femoral head in adult. Clin Orthop 1981;158:185.

13 Magnuson P. Technic of debridement of the knee joint for arthritis. Surg Clin North Am 1946;26:249.

14 Muller ME. Osteoarthritis of the hip. In:RG. Tronzo ed. Surgery of the hip. Philadelphia: Lea and Febiger 1973;610-643.

15 Richardson EG. Avascular necrosis of femoral head. In: crenshaw. AH. ed compbell operative Orthopeadics. 7th edition. ST Louis, The CV Mosby Company. 1987:1048.

16 Rudan JF. Valgus high tibial osteotomy. Clin Orthop 1991;268:157.

17 Richardson EG. Miscellaneous nontraumatic di-

sorders. In : Crenshaw AH ed. Campbell's Operative Orthopaedics, 7th ed. Toronto: CV Mosby 1987;1005.

18 Stuart MJ, et al. Late recurrence of varus deformity after proximal tibial osteotomy. Clin Orthop 1990;260 : 61.

19 Sugioka Y. Hotokebuchi T. Tsutsui H. Transtrochanteric anterior rotational osteotomy for idiopathic and steroid-induced necrosis of the femoral head. Clin Orthop 1992;277 : 111.

20 Sugioka Y. Transtrochanteric anterior rotational osteotomy of the femoral head in the treatment of osteonecrosis affecting hip : A new osteotomy operation. Clin Orthop 1978: 130 : 191.

21 Stulberg BN, Bauer TW, Belhobek GH. Making core decompression work. Clin Orthop Rel Res 1990;261 : 186-195.

22 Trueta J, Harrison MHM. The normal vascular anatomy of the femoral head in adult man. J Bone and Joint Surg 1953;35 : 442.

18 关节融合术

Arthrodesis

18.1 概述

Introduction

关节融合术(articularfusion)又称关节固定术(arthrodesis),是将严重影响和失去功能的关节施行手术造成骨性连接,达到关节永久固定解除疼痛,最大限度地改善或恢复肢体功能。50年代假体问世后,关节置换成形术有了很大进展,关节融合术的范围有所缩小,但并不意味关节融合术已经过时。迄今关节置换成形的远期疗效还不肯定,对化脓性关节炎和关节结核并不适用,尤其是生物力学和生物材料制造工艺的研究,目前还不能适应人体所有的关节。由于年龄、职业、病因和部位的限制,关节置换成形术的范围是有限的,对不适宜或无条件施行关节置换成形以及关节置换成形失败者,仍宜作关节融合术。

关节融合术分为关节内和关节外融合,或两者结合应用。

关节内融合术(intraarticular arthrodesis)系切开关节囊暴露关节,切除对应的关节软骨面,肢体摆在需要的位置,造成两骨端粗糙骨面互相对合、紧密接触,加用金属内固定或石膏外固定,直到临床检查和X线照片显示牢固的骨性愈合。关节内手术可达以下目的:

(1)直接显露关节,在关节脱位下,切除关节软骨面及软骨下骨,使供血良好的骨端达到紧密接触,如骨端有空隙可充填松质骨碎片。

(2)彻底清除病灶,尤适于关节结核病灶清除,如肉芽、滑膜、死骨,软骨下潜在性病灶等。

(3)可按病情及术前计划,确定关节软骨面切除范围和角度,纠正畸形。

(4)放在适合的位置,施行内固定以增强稳定性。

关节外融合术(extraarticular arthrodesis)指不切开关节囊,而是在关节的上下方或相邻骨骼间施行“搭桥植骨”,促成骨与骨之间的融合,达到永久性关节固定。这类手术以往多用于肩关节和髋关节感染病人。理论上的优点是能够避免关节切开后感染复发和扩散。自抗生素问世后,多直接进入关节,

行关节内融合。当今关节外融合主要用于脊柱融合术。

关节内外融合术(intraarticular and extraarticular arthrodesis)是目前广泛采用的方法,它吸取了关节内和关节外两种融合方法的优点,适用于各种关节病变。由于血运影响和某些关节部位的解剖特点,关节融合术骨性愈合所需时间长且有不愈合发生。为了提高骨性融合率,缩短愈合时间,Charnley倡导用加压固定,Davis主张用带有血循环的肌蒂骨块植骨,还有人主张用截骨术改变力线以加速融合,有的作者报道用坚强的钢板和螺丝钉内固定而不用外固定,尽管这些改进都取得了一定的效果,但是一种方法不可能适合每一个病人,选用哪种方法取决于病人年龄、病理和有无畸形。目前认为,关节内外融合加金属内固定是最好的方法。

【适应证】

(1)关节创伤、退变致关节面破坏,伴疼痛和功能障碍,晚期致残,严重影响工作和日常生活者。

(2)炎症:化脓性关节炎和结核引起骨质破坏或病理性脱臼,类风湿性关节炎致关节畸形并广泛骨质稀疏,不适合关节成形者。

(3)肌肉瘫痪或肌肉挛缩引起的关节畸形,用肌腱转移和其它手术不足以纠正畸形及不能保持关节稳定者。如脊髓灰质炎、脑瘫后遗症和下肢缺血性挛缩所致足畸形等。

(4)先天性或继发畸形,如骨骼改变的成人足畸形,半椎体、脊柱侧凸,脊椎滑脱和椎弓崩裂等。

(5)靠近关节的良性肿瘤,手术不能保留关节又不能安放假体者。

(6)关节置换成形或其它手术失败者。

【禁忌证】

(1)同侧肢体邻近关节已经强直或不正常,如腰椎已强直,不宜作髋关节融合,髋关节已强直,不宜作膝关节融合,否则会造成病人下蹲、弯腰、起卧和行走等生活上的不便。

(2)对侧肢体尤其下肢相同的关节已有强直,一般不作融合,否则会增加行动的困难。

(3)12岁以下儿童,四肢各关节融合术易损伤骨骺,影响肢体生长发育,一般不作融合。但脊柱先天性畸形,如半椎体致脊柱侧凸,为防止畸形发展,可行脊柱融合术。

【术前准备】

(1)关节融合多包括病灶清除、植骨、矫正畸形、内固定等一系列手术。手术前设计要全面考虑,务求一次成功。

(2)脊柱、髋、肩关节融合,术中失血多,术前应配足量的血,防止术中发生休克。其它部位应使用充气止血带,尽量减少失血,保持术野清晰,以利手术进行。

(3)脊柱融合,术前宜行X线摄片定位并计划好融合范围。定位方法:将一大头针或金属丝放在病变棘突上,或利用畸形最突出部位,把大头针或金属丝用胶布固定在皮肤上,X线摄片后取除定位针,立即用1%龙胆紫和碘酊划线固定。如脊柱融合所需植骨量大,宜准备异体脱钙骨或库(骨库)存骨。

(4)有关节挛缩畸形,术前应先行牵引纠正,以利手术操作和减少血管神经并发症。

(5)有炎性病变(结核或有过化脓性感染),术前应行抗结核药物治疗或注射广谱抗生素预防感染和控制病灶活动。

(6)老年病人注意代谢性疾病,术前要作心肺和肾脏功能检查,必要时术中进行心电监护。

(7)不同部位和儿童,术前要准备特殊器械。

18.2 肩关节融合术

Arthrodesis of Shoulder Joint

肩关节是身体中活动范围最大、最灵活

的关节、自肱骨头假体问世(1952年,Neer)和全肩关节置换以来,肱骨头粉碎骨折、类风湿性关节炎、原发性骨关节炎和创伤性关节炎引起的肩痛和僵硬已很少作融合术。然而,肩关节结核、良性肿瘤切除有广泛破坏和损伤,不适宜人工关节置换的病人,仍需作肩关节融合术。

参加肩关节活动的有盂肱关节、肩锁关节、胸锁关节和肩胛胸壁关节。盂肱关节融合后,肩部活动由肩胛胸壁关节代偿,如果胸肩胛肌正常,仍可获得良好功能。

肩关节功能位能最大限度地发挥手的功能,满足日常洗脸、梳头、吃饭等需要。如肩关节融合外展角度过大,上肢不能和胸壁靠拢,日久可引起肩胛骨后翘和前锯肌劳损,人群拥挤时易损伤,而前屈过多则影响后伸动作,肩外旋多则不利于书写和吃饭动作。

肩关节融合分前路和后路融合,后路融合主要用于关节外融合,现已很少使用。由于肩胛盂浅,关节软骨面切除后不易保持肱骨头和肩胛盂的紧密接触,故多采用关节内外双重融合或加三翼钉、斯氏针和螺丝钉等金属固定物。Muller等主张用牢靠的金属内固定代替笨重石膏带来的不便。肩关节融合难点是术中不易掌握融合角度。可从肱骨大结节经肱骨头到肩胛盂试行打2枚导针,台上照X线片,确定融合角度和针的位置。利用肩胛冈和肩胛骨脊柱缘在解剖上的直角关系,观察肱骨长轴和肩胛冈的角度,也能确定融合角度。

【适应证】

(1)肩关节结核,病灶清除与融合可一次完成。

(2)肩胛盂肱骨头骨折或缺损,无条件做关节置换术者。

(3)肱骨近端良性肿瘤切除,不能做人工关节置换者。

(4)肩胛肌瘫痪、小儿麻痹或不能修复的臂丛损伤。

(5)肩关节置换术失败者。

【禁忌证】

肩胛胸壁间无活动度或已固定,不宜采用此法。

【术前准备】

(1)术前一般需配血。

(2)术前准备T形板,以便手术结束时上肩人字石膏固定。

(3)肩关节融合术中不易掌握融合角度,有条件时准备术中照X线片。

【麻醉与体位】

气管内全麻或高位臂丛麻醉。手术取斜仰卧位,抬高患肩,头转向健侧,患肩及躯干下垫砂袋,使躯干与手术台成45°。

【手术步骤】

(1)切口:采用肩关节前内侧途径切口,见4.2.2“肩关节的显露图1”。

(2)显露关节:切开皮肤、皮下组织和深筋膜,由三角肌和胸大肌间沟中找出头静脉,用橡皮条提起上下游离(图1),其分支结扎切断(或在头静脉外0.5cm处切开三角肌纤维,利用三角肌纤维条保护头静脉)。将三角肌在锁骨和肩峰起点下0.5cm处切断向外牵开,将胸大肌和头静脉向内牵开显露喙突,在喙突下1cm处切断附丽在喙突上的二头肌短头和喙肱肌联合腱,或用骨刀切断喙突,连带肌腱一起向下翻转(图2),显露联合腱深面的腋动静脉、臂丛神经干和肩胛下肌。外旋上臂使肩胛下肌紧张,在近肱骨附丽点0.5cm处切断(图3)。向内牵开肩胛下肌,剪断肱横韧带,提起肱二头肌长头,切开关节囊,显露肱骨头和肩胛盂(图4)。

(3)切除软骨面和关节融合:外旋上臂使关节脱位,切除肱骨头和肩胛盂的软骨面(图5)。复位后使粗糙骨面紧密接触,用1或2根斯氏针经大结节穿过肱骨头到肩胛盂,固定在外展50°、前屈30°、内旋25°位,用骨刀矢状劈开肱骨大结节(图6)。可用三种方法植



图 1

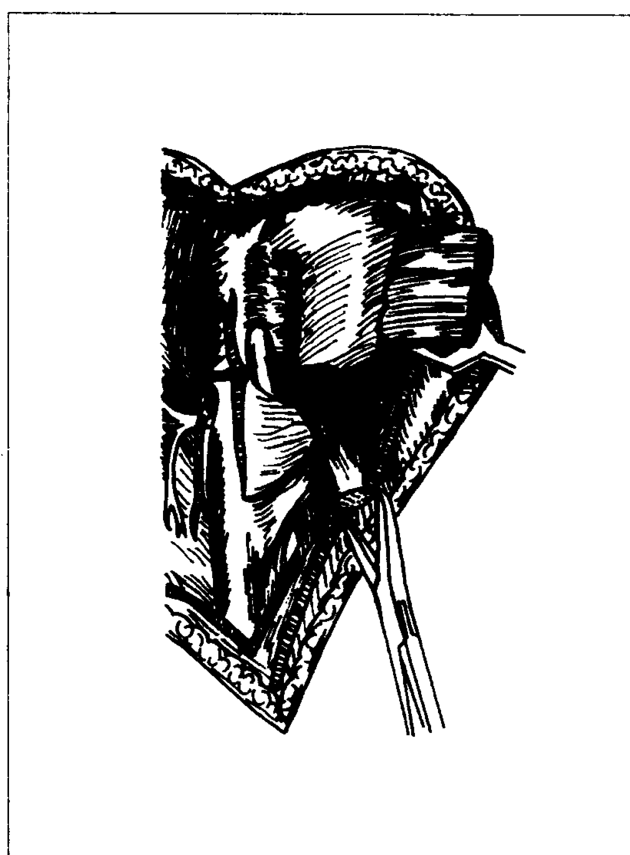


图 3

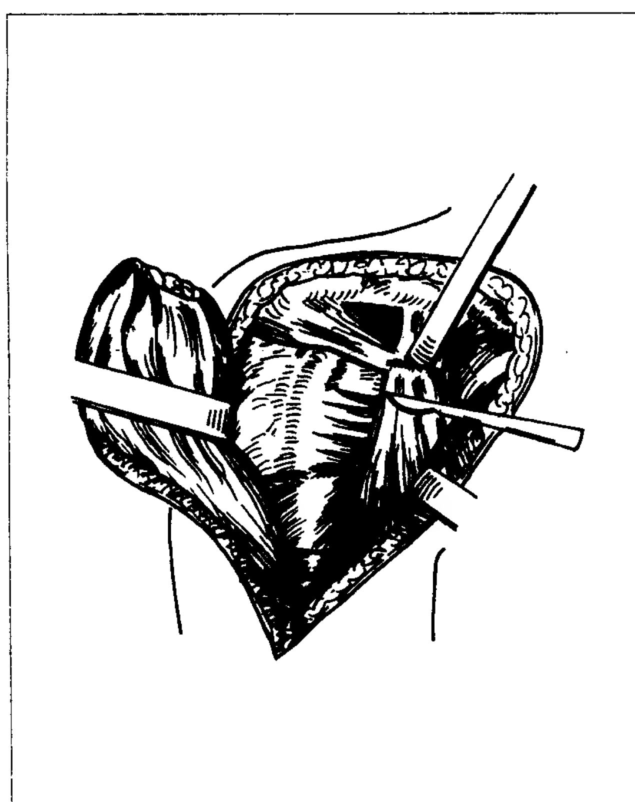


图 2

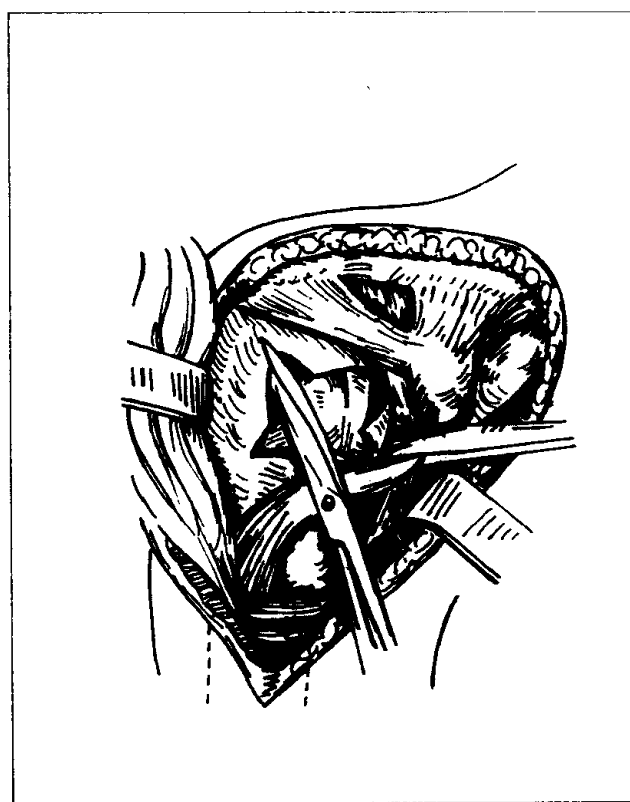


图 4

骨融合:①骨膜下剥离肩峰及肩胛冈的外侧部,凿成粗糙面,用骨刀切断部分肩胛冈,轻轻下压远端造成青枝骨折,嵌入在劈开的肱骨大结节裂口内(图 7);②把肩胛冈和锁骨远端造成青枝骨折都嵌入肱骨大结节内(图 8);③把肩胛冈游离出来(注意勿伤肩胛上切迹内的肩胛横动脉及肩胛上神经),用骨刀从肩胛冈凿下一条骨块,嵌入在肱骨大结节裂口内,形成肩峰大结节间桥形连接(图 9)。

(4)缝合切口:严密止血,等渗盐水冲洗切口,保持固定位置,在间隙内充填松质骨块,缝回二头肌短头及喙肱肌联合腱,或将切断的喙突用一枚螺丝钉原位固定,切口分层缝合。剪断斯氏针,使针尾退到皮下。将病人上身移到床头,睡在一木制或不锈钢 T 形板上,头枕在 T 形板横臂上,立即上肩人字石膏固定(包括全麻病人)。石膏硬化后将 T 形板抽出。有人主张术后先用外展架固定 10~14d,拆线时换肩人字石膏。

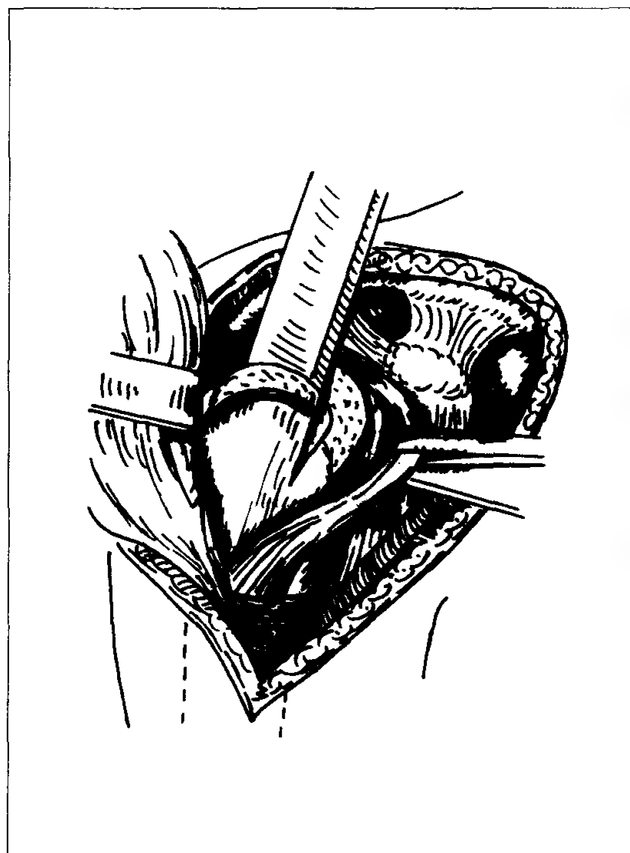


图 6

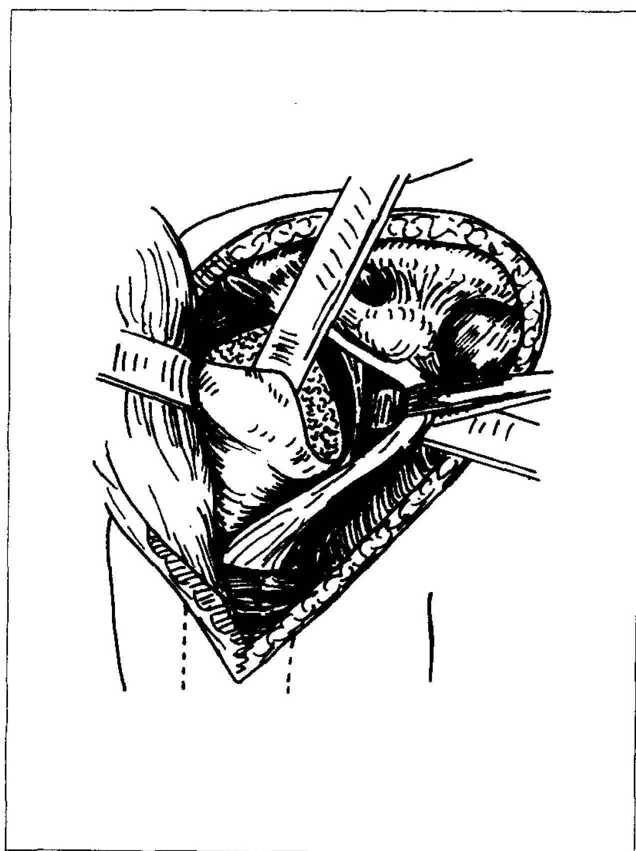


图 5

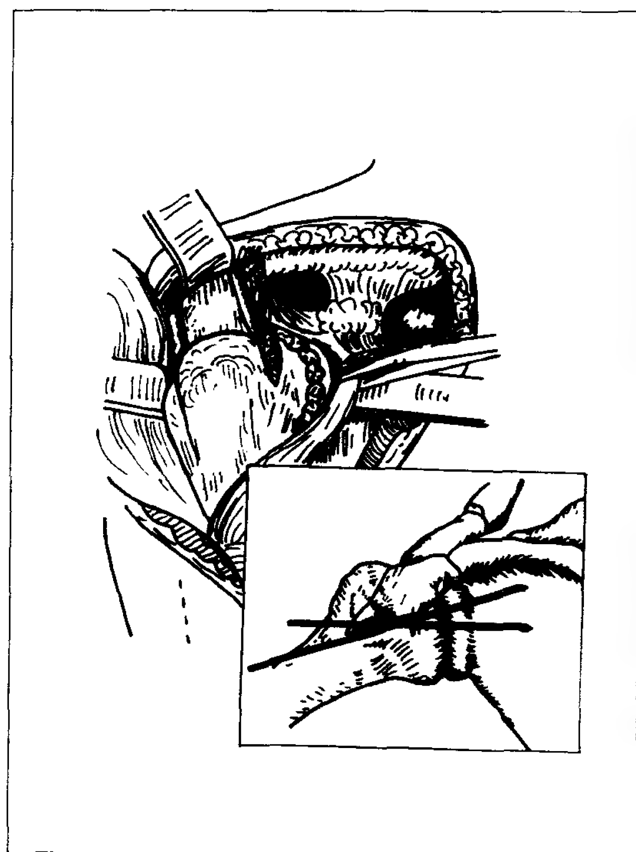


图 7

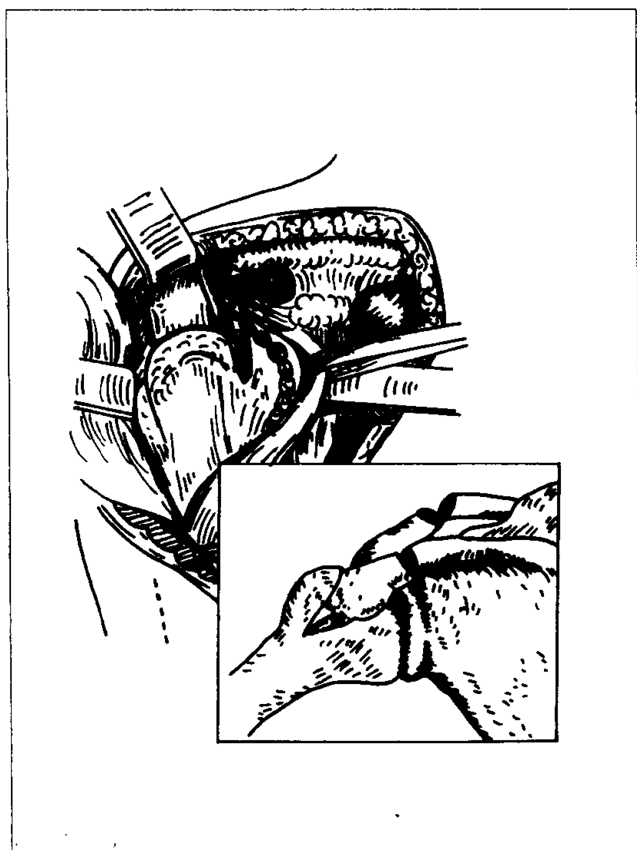


图 8

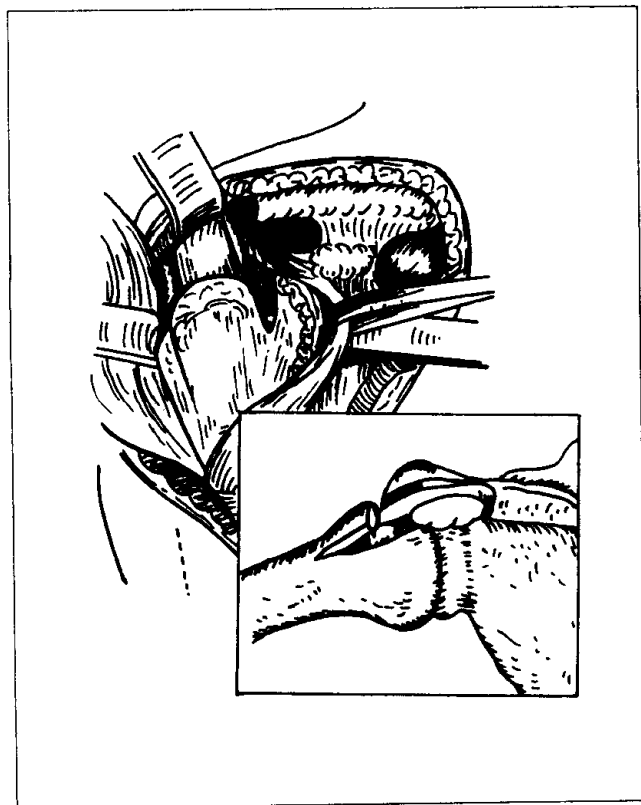


图 9

(5)如果用马刀形 Saber-cut 切口作肩关节融合，则以肩锁关节为中点，从三角肌前1/3 切至后 1/3(图 10)，将三角肌在肩峰、肩胛冈和锁骨的起点剥离、向外翻开，弧形切开关节囊，即可显露肩胛盂和肱骨头(图 11)。该显露简便、操作省时。手术步骤同前。

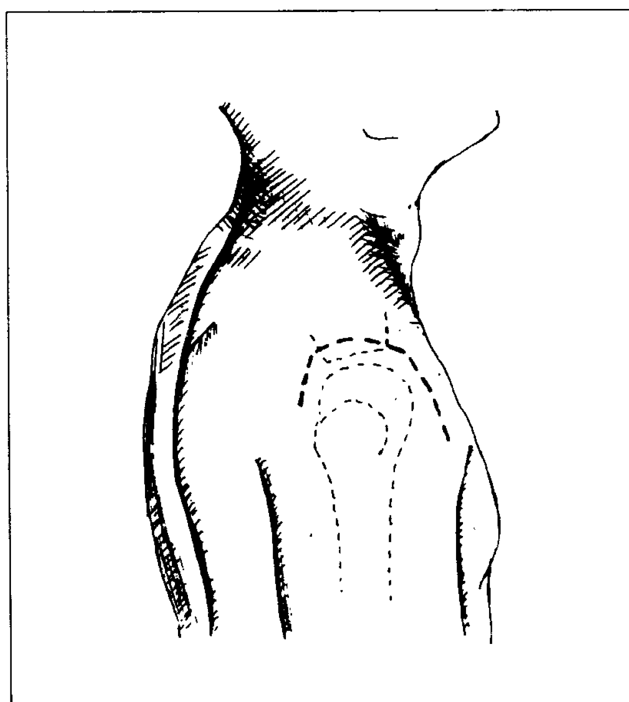


图 10

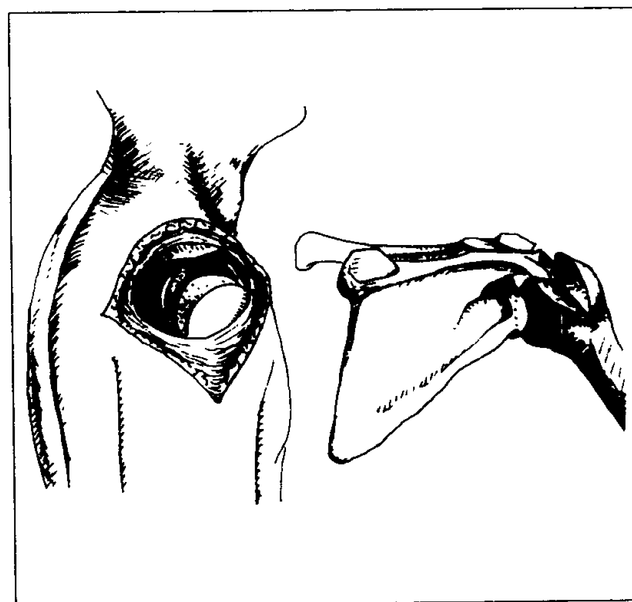


图 11

【术中注意要点】

肩胛肌全部瘫痪一连枷肩而手的功能正常者，注意麻醉后翻身、摆体位、放砂袋，助手在术中切忌牵拉肢体，以免造成臂丛损伤。

【术后处理】

(1)用外展架固定欠牢固,应注意保持位置,防止肱骨头移动或脱位。术后照X线片,如有移位及早纠正并改为肩人字石膏固定。

(2)肩人字石膏固定,注意观察全身及石膏渗血情况,必要时输血。因局部肿胀会造成石膏过紧,应及时松解。

(3)术后1～2d带石膏摄X线片,了解融合位置,3周后带石膏下地活动。

(4)上身垫高,腋后垫枕,以减少石膏重量压迫和不适。肢体在石膏内做主动肌肉收缩,有利消除肿胀,防止肌肉萎缩。

(5)术后2周石膏开窗拆线或去除外固定架,换肩人字石膏固定,每月定期X摄片复查,保持融合位置,直至骨性愈合,一般为3～4个月。骨性愈合后局麻下小切口拔除斯氏针。

18.3 肘关节融合术

Arthrodesis of Elbow Joint

肘关节融合后,对工作和生活有较大影响。过去有些手术,如关节结核采用关节切除术,创伤后强直阔筋膜衬垫成形术,均能恢复满意的功能,远期随访虽然关节稳定性差,前臂力量受些影响,但仍可保持有用的功能。肱桡关节局限性骨性关节炎,单纯切除桡骨小头能获得满意的疗效。绞链式金属关节置换成形术,目前适用范围仍很有限,不适于炎症、骨质疏松、破坏广泛和关节松弛的病人,如晚期类风湿性关节炎,试用结果是令人失望的。因此,应根据病人实际情况选择适应证,除非病情和职业需要,尽量少作肘关节融合术。

肘关节融合在90°,前臂旋前15°～20°,关节稳定、有力,可满足生活与工作需要,对参加体力活动的人更为适合。

肘关节融合方法很多,因病理情况不同和骨性融合率低,大多在植骨融合方法上有所区别。

18.3.1 肘关节融合术

Steindler Technique for Arthrodesis of Elbow

【适应证】

(1)创伤、类风湿性关节炎,化脓性关节炎和关节结核合并化脓性感染等所造成的肘关节疼痛、内外翻畸形、软骨面严重破坏、广泛骨质疏松、强直在非功能位的病人。

(2)肘关节外伤后关节不稳定,不能参加重体力劳动的年轻人,又不适合其它手术者。

(3)肱骨下端良性肿瘤切除,不适合关节置换或关节置换失败者。

(4)肘部屈肌瘫痪、不宜施行关节成形的病人。

【禁忌证】

邻近关节功能障碍,如肩胛肌瘫痪,肩关节强直和手部功能障碍的病人。

【术前准备】

(1)术前X线摄片,根据病变情况计划切除或纠正畸形所需切除骨质的范围。

(2)结核病人应行抗结核治疗。

【麻醉与体位】

臂丛麻醉或全麻。病人取仰卧位,患肘放在胸前。如肘关节强直,应在肩下垫枕抬高肩胛,使身体倾斜45°,患肢在上。上臂上充气止血带。

【手术步骤】

(1)切口:肘后正中切口,起于肘上10cm,经尺骨鹰嘴至肘下3cm;S形切口,由外侧绕过尺骨鹰嘴到尺骨近端上缘3cm处,便于显露尺神经;如需切除桡骨小头,作后外侧切口,只从鹰嘴外侧绕过(图1)。但肘关节融合一般不切除桡骨小头,以便保留前臂旋转功能。

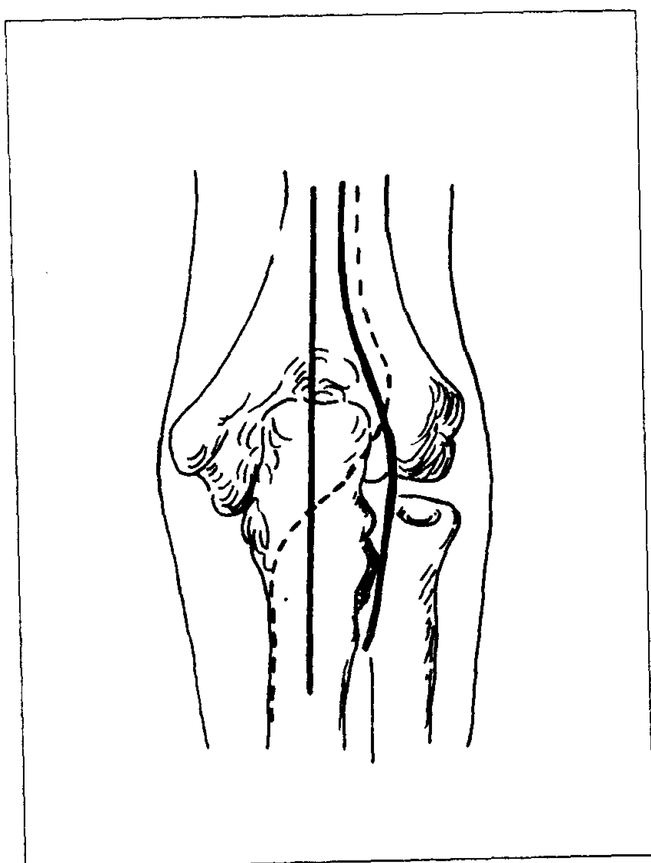


图 1

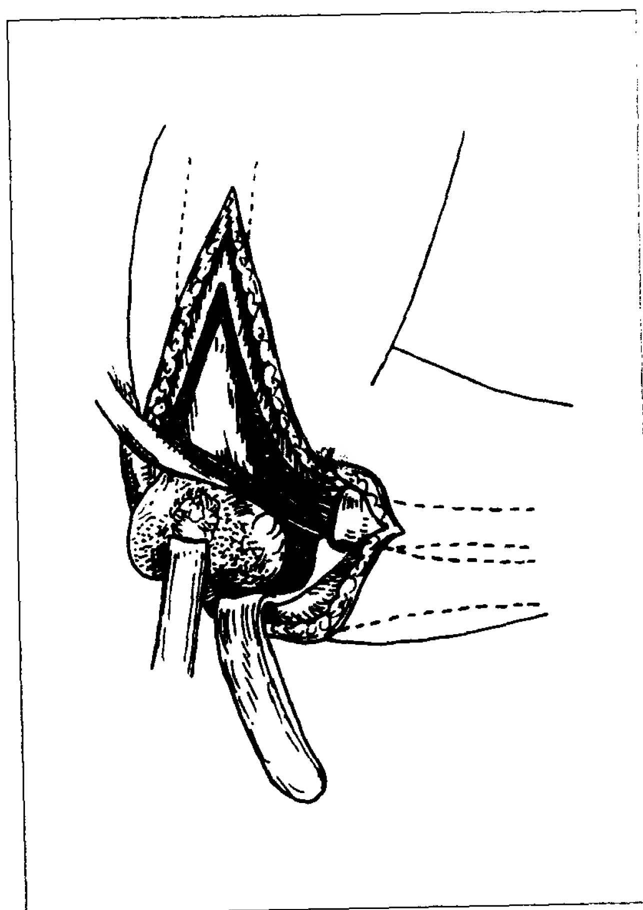


图 2

（2）显露关节：切开皮肤和筋膜，显露肱三头肌及其腱膜，在肱骨内髁尺神经沟内找到尺神经，用橡皮条提起上下游离，加以保护。舌形切开三头肌腱膜，贴腱膜分离肌肉至鹰嘴突（见 4.4.2.2 图 2），向下翻开。纵行切开深层三头肌及骨膜，显露肱骨下端、鹰嘴和关节囊（见 4.4.2.2 图 3）。弯屈肘关节由两侧向前剥离至肱骨下端前方，填塞纱布，保护肘前神经血管组织。肘关节强直时，用骨凿凿开关节，应避免暴力屈肘引起骨折，关节分离后，用纱布套住肱骨下端（图 2）。

（3）切除软骨面：如为结核，应先清除病灶，再用骨凿凿除肱骨滑车及鹰嘴软骨面，桡骨小头宜用线锯在桡骨颈处切除，残端锉平，用附近软组织包埋缝合（图 3）。桡骨小头保留备植骨用。

（4）植骨融合：对合骨端，保持屈肘，在肱骨背面切一长 4cm、宽 2cm 的骨槽，于对应的鹰嘴顶也作一骨槽（图 4）。自胫骨上方内侧取长 6cm、宽 2cm 的骨片并刮除部分松质

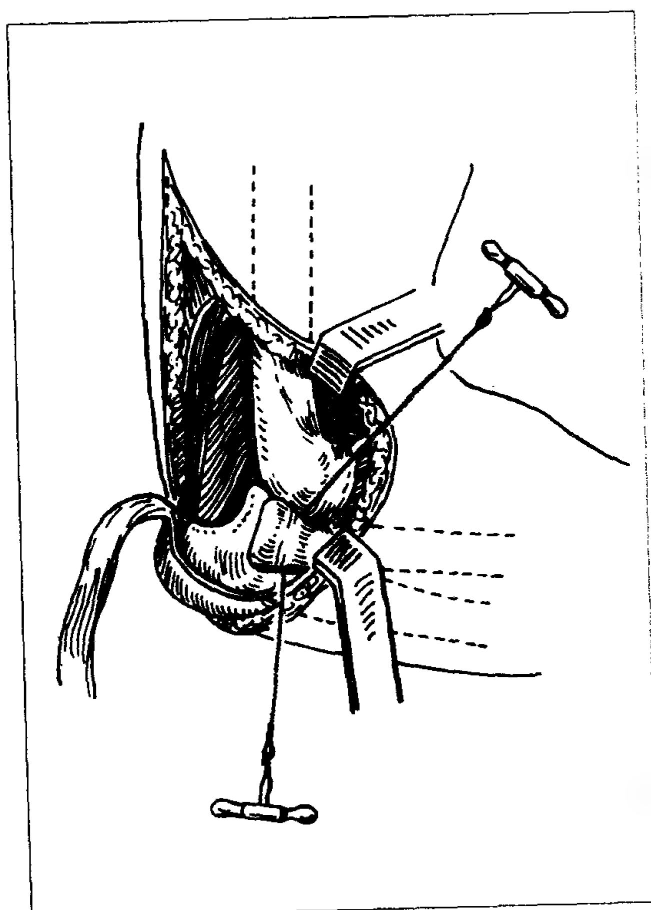


图 3

骨。将骨片插入骨槽内，上下各用一枚螺丝钉分别固定在肱骨和尺骨上(图 5)，将松质骨碎片充填在肱骨下端和尺骨鹰嘴的空隙中。用骨量大可取髂骨植骨融合。

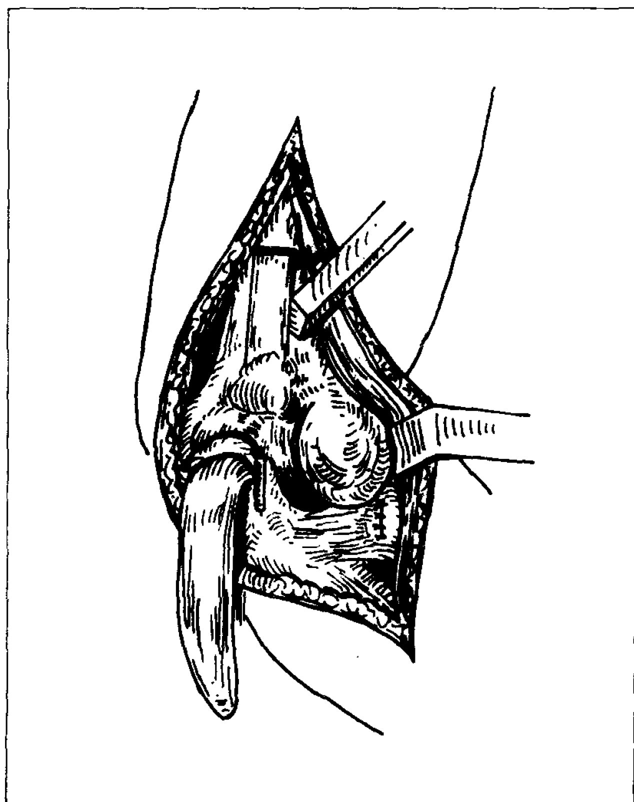


图 4

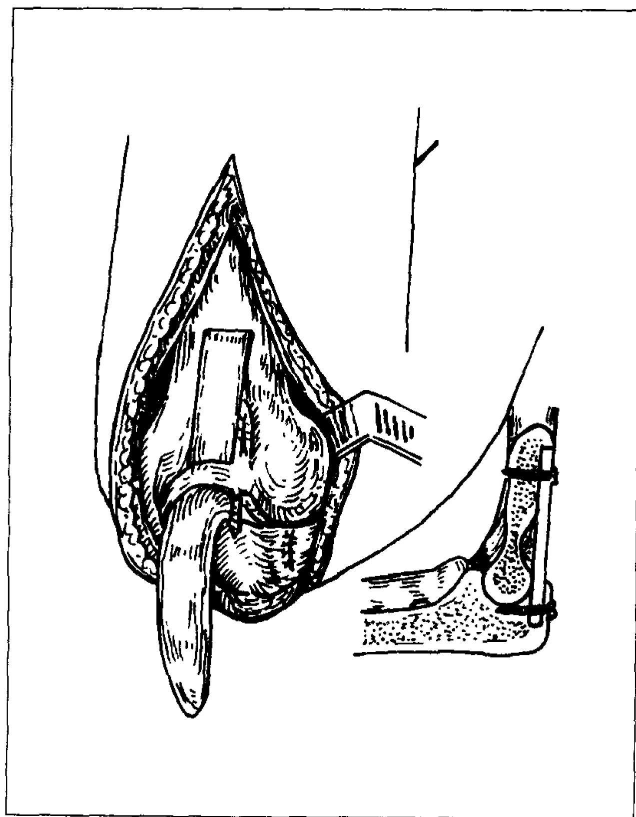


图 5

(5)缝合切口：保持屈肘 90°，旋前 15°～20°，缝合三头肌腱，如尺神经有张力，宜移位至肘前深筋膜下。然后逐层缝合切口，覆盖敷料，立即用长臂前后石膏托固定。

【术中注意要点】

(1)在暴露和切除关节软骨面时，注意保护尺神经、慎勿损伤。

(2)肘关节伸直性强直的病人，应舌形切开三头肌腱膜，以利延长肱三头肌和屈肘位缝合。

(3)关节内粘连或强直时，术中需用骨凿凿开关节，切忌暴力弯曲，造成肱骨骨折。

(4)内固定螺丝钉不宜过长，防止损伤肘前神经血管。

【术后处理】

(1)患肢置于胸前或身旁软枕上，观察肢体循环及手指运动情况，石膏过紧应及时松解。疼痛过后，经常练习手指屈伸活动。

(2)术后 2～3d 带石膏行 X 线摄片，了解固定位置。石膏干燥后，可带三角巾下地活动。

(3)10～14d 拆线，换肩人字石膏固定，8 周改为长臂石膏管型，固定时间总共为 3～4 个月，直至骨性融合。

18.3.2 改良肘关节融合术

Modified Method for Arthrodesis of Elbow

先切断尺骨鹰嘴，连同三头肌向近侧翻转。在肱骨下端背面作一骨槽，移植骨片放在槽内并跨过关节，放回鹰嘴将骨片夹在中间用长螺丝钉固定，稳定性较好。

【麻醉与体位】

同 18.3.1“肘关节融合术”。

【手术步骤】

（1）切口：后正中切口，先在内髁处找到尺神经，游离后加以保护。

（2）显露关节：在用电锯或骨刀横断鹰嘴突（图 1）前，先用手钻自鹰嘴突顶作尺骨髓腔钻孔（图 2），以便放回鹰嘴后旋入长螺丝钉。鹰嘴截断后连同三头肌一起翻向近端（图 3），显露关节。

（3）植骨固定：用圆凿切除滑车及鹰嘴窝关节软骨面，在肱骨下端背面用电锯或骨刀切一长 8cm、宽 2.5cm 骨槽（图 3）。从胫骨前内侧面切一长 10cm、宽 2.5cm 骨片。保持屈肘 90°，前臂旋前 15°～20°，将骨片跨过肘关节放在槽内，放回鹰嘴夹住骨片，近端用螺丝钉固定在肱骨上，远端用长螺丝钉固定尺骨（图 4）。

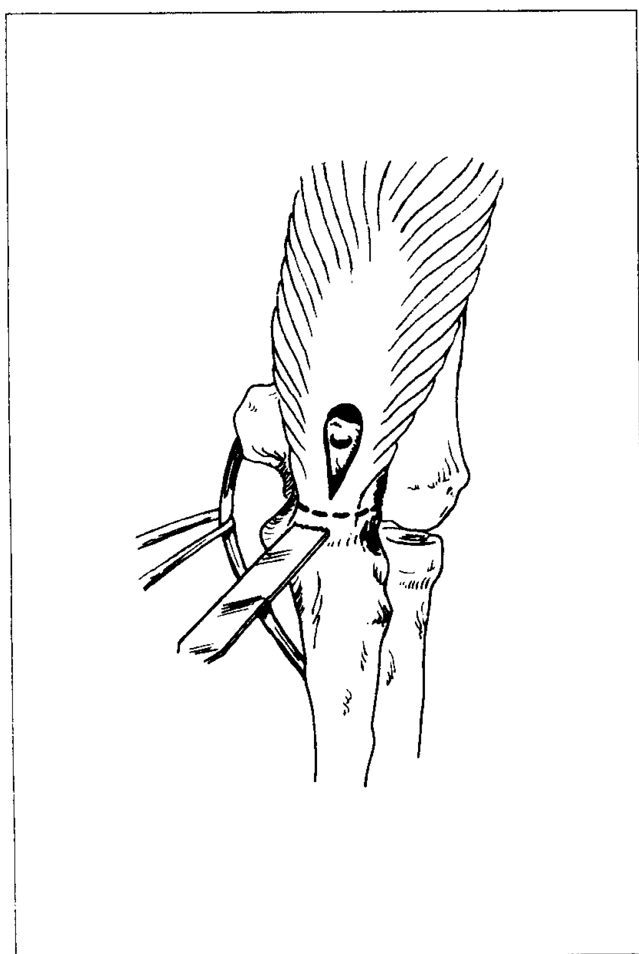


图 1

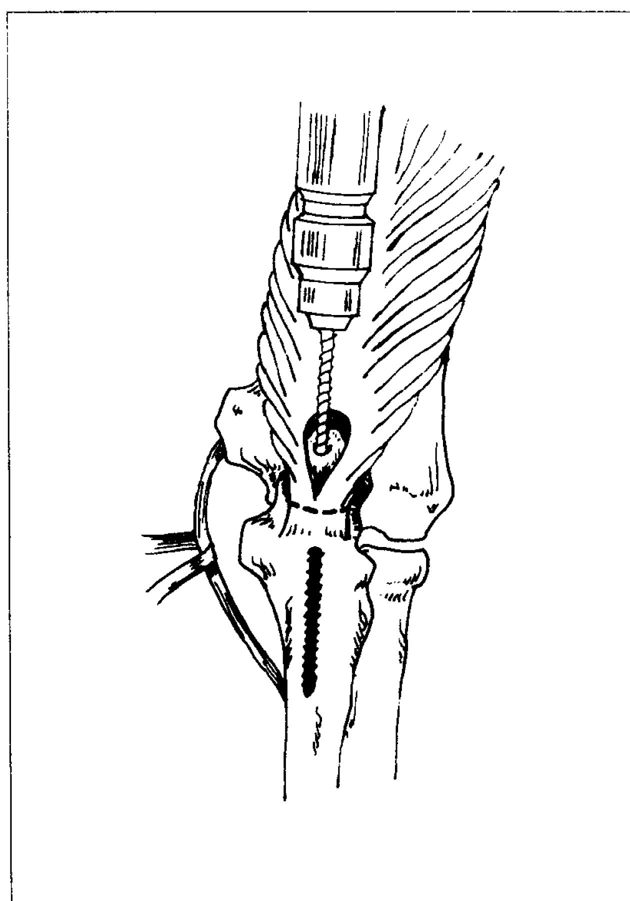


图 2

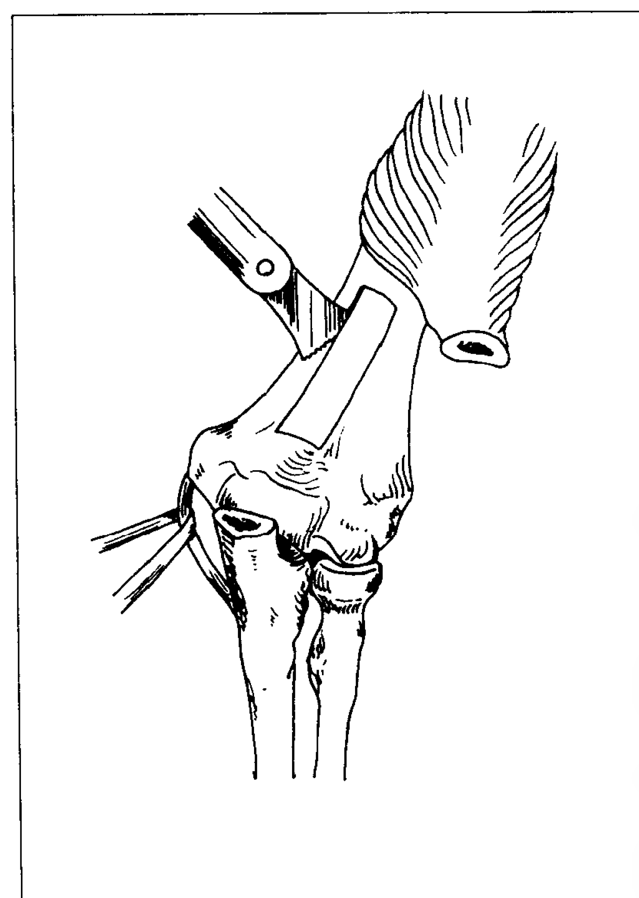


图 3

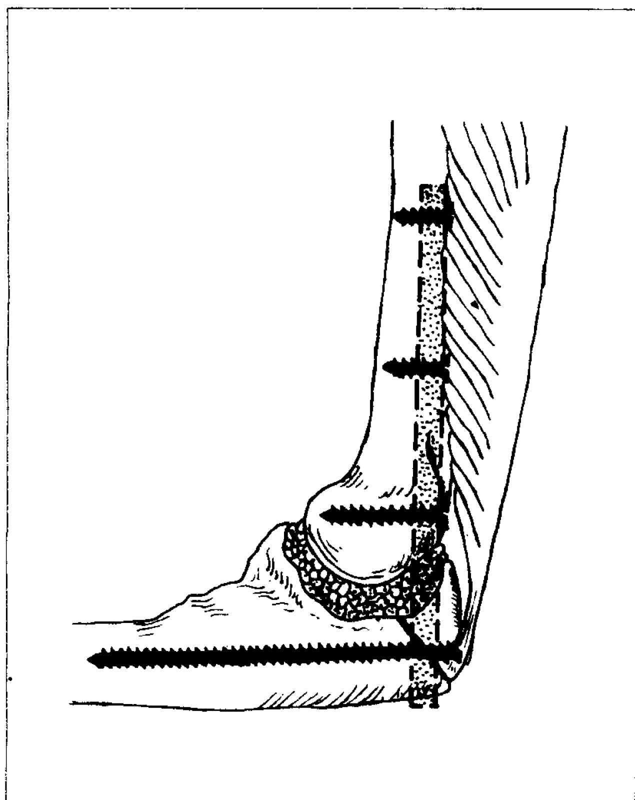


图 4

(4)分层缝合切口,即上肩人字石膏固定,石膏远端到指掌关节近侧。

【术后处理】

同 18.3.1“肘关节融合术”。由于内固定牢固,6 周后由肩人字石膏改为长臂石膏管型。术后 3 个月行 X 线照片。固定直至骨性融合。

18.4 腕关节融合术

Arthrodesis of Wrist Joint

腕关节对发挥手的灵活性十分重要,参加腕关节活动的有桡腕、腕骨间、掌腕关节。因此,腕关节融合分:桡腕(桡、舟、月骨)、腕骨间(舟、月、头骨)、掌腕(腕和掌骨)、全腕融合术。

腕关节融合术多指全腕融合术。桡腕融合只保留腕骨间少许屈伸,完全丧失侧方活动,不如全腕融合稳定。腕骨间融合.如舟、月骨损伤已被很多术式取代。掌腕融合主要用于第一掌骨和腕骨融合。

腕关节融合的功能位为背屈 20°,中立位或尺偏 5°～10°,手的握力很大。腕关节融合术要严格掌握适应证,能用其它手术解决的,尽量不作融合,只有腕骨破坏严重其它手术不能恢复功能者,才施行融合术。

18.4.1 全腕融合术

Arthrodesis of Total Wrist Joint

【适应证】

(1)全腕关节结核骨质破坏。

(2)桡骨远端关节内粉碎骨折或良性肿瘤切除关节,关节不能重建者。

(3)脑瘫性腕掌关节屈曲挛缩畸形,用肌腱转移或其它手术不能稳定关节者。

(4)化脓性感染致腕掌关节屈曲性强直畸形,不能恢复关节功能者。

(5)桡骨远端缺损,不适合人工桡骨置换和腓骨转移,不能恢复关节功能者。

【禁忌证】

10～12 岁以下儿童。

【麻醉与体位】

臂丛神经阻滞麻醉。取仰卧位.患肢外展,上臂上充气止血带。

【手术步骤】

(1)切口:腕背侧正中直切口,从腕上 5cm 至第 3 掌骨基部(图 1)。

(2)显露:切开皮肤和深筋膜,牵开桡神经浅支,显露伸指总肌腱和伸拇长肌腱。切开腕背侧横韧带,在第 2、3 掌骨近侧切断桡侧伸腕长、短肌腱。将伸指总肌腱向尺侧牵开.伸拇长肌腱向桡侧牵开,显露腕关节(见 4.6.2.1 图 2、3)。

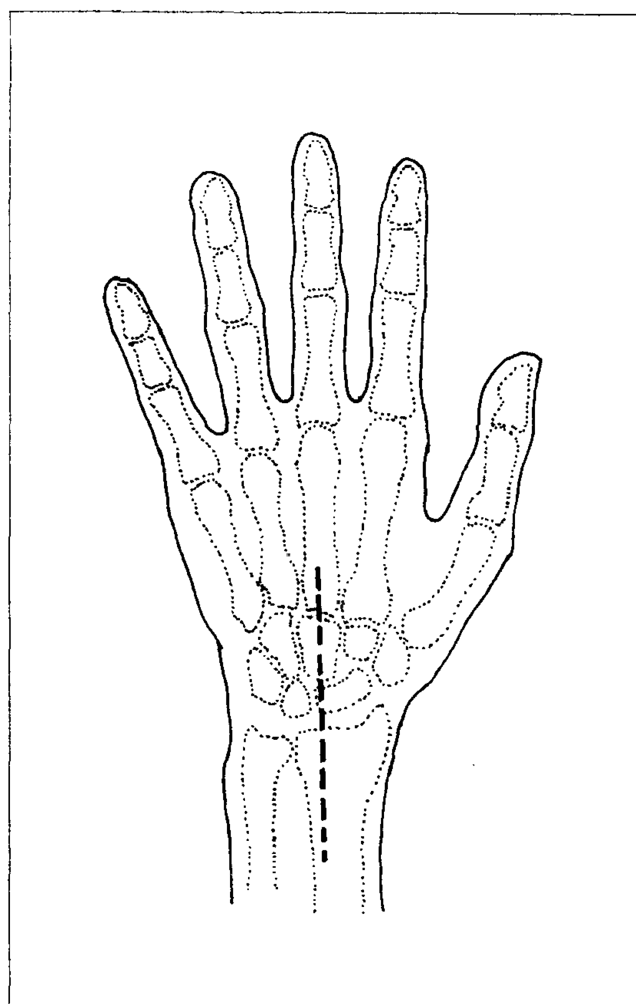


图 1

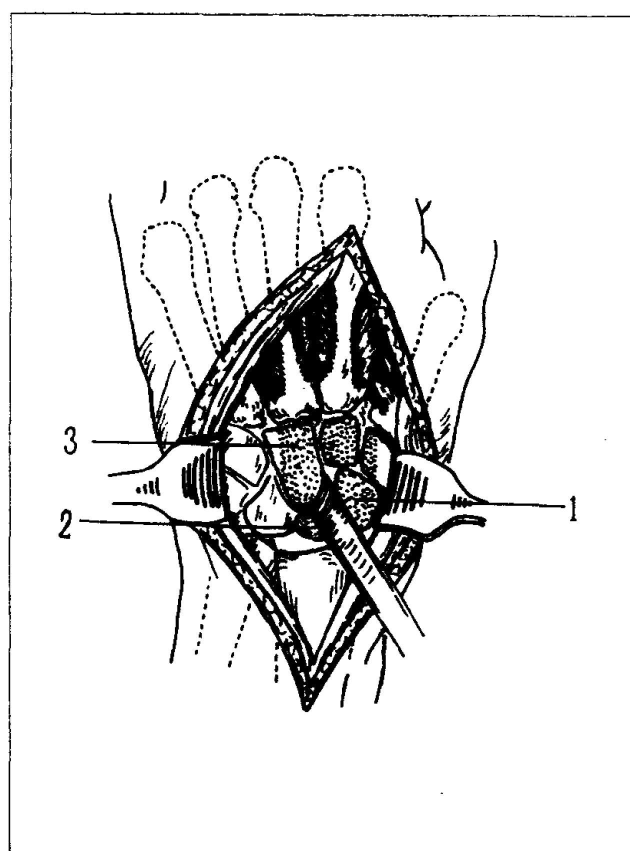


图 2
1—舟骨;2—月骨;3—头骨

(3)切除软骨面:纵行切开桡骨下端骨膜及背侧关节囊,向两侧剥离,显露腕骨及第2、3掌骨近端,在腕极度掌屈下用骨凿切除桡骨、舟、月、头骨软骨面及第2、3掌骨背侧软骨面(腕结核应先清除病灶)。注意保留下尺桡关节不要损伤,如有病损,切除尺骨远端,以保存前臂旋转功能(图2)。

(4)植骨融合:腕放平,用电锯或骨刀在桡骨下端背面切取长6cm、宽1.5cm骨片,向下滑行嵌在腕骨和第2、3掌骨背面(图3)。脑瘫引起的痉挛性畸形单纯植骨不牢,宜用钢板螺钉固定(图4)。

(5)缝合切口:等渗盐水冲洗切口,放松止血带,彻底止血,用松质骨碎片填充关节间隙,缝合腕背侧韧带及切口各层组织,覆盖敷料。保持腕背屈15°~20°,前臂旋转中立位,行前臂石膏托或管型制动。

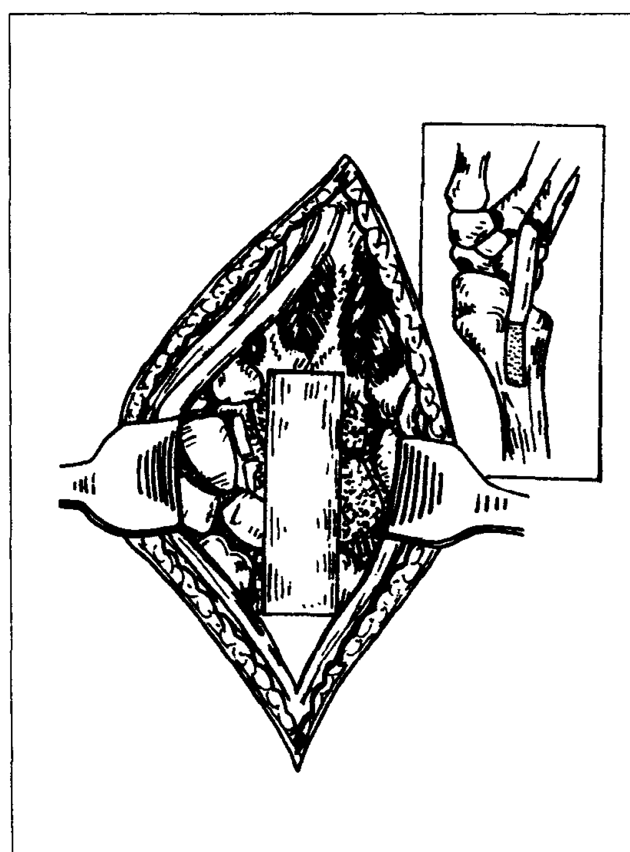


图 3

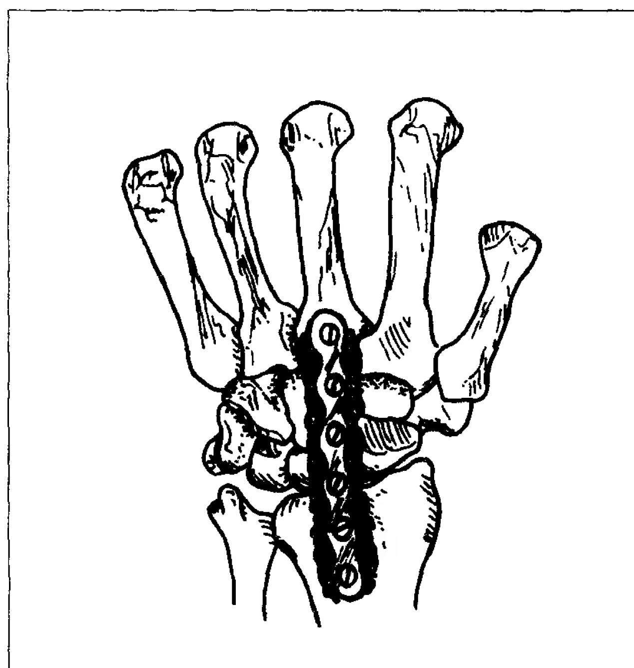


图 4

【术中注意要点】

(1)腕背侧显露表浅,无重要神经血管,但切断桡神经浅支会引起拇指示指背面和虎口麻木不适,该支在前臂下方桡侧,由肱桡肌腱下方进入皮下,应予保护。显露桡骨远端应在骨膜下和关节囊内进行,不致损伤桡动脉背侧支。

(2)注意勿损伤下尺桡关节,以免损害前臂旋转功能。

(3)注意不要损伤不需融合的腕骨关节软骨面。

(4)腕关节融合凿除腕骨周围的软骨比较费时,勿遗留软骨面影响愈合。

【术后处理】

(1)抬高患肢,注意手指血运,石膏过紧及时松解。肿胀消退后,用三角巾悬吊患肢下地活动。

(2)练习手指屈伸活动,防止僵硬和消除肿胀。

(3)术后2周拆线,拆换石膏,X线摄片,固定3个月直至骨性愈合。

(4)金属内固定物,可在骨性愈合后1~1.5年,局麻下去除。

18.4.2 髂骨植骨腕关节融合术

Arthrodesis of Wrist Joint by Iliae Bone Graft

髂骨取骨,利用髂骨翼的正常弧度将骨片放在桡骨和第3掌骨基部。

【手术步骤】

(1)切口:采用背侧S形切口(见4.6.2.1图1)。

(2)显露:同18.4.1“全腕融合术”。

(3)取髂骨植骨:利用髂骨翼弧度开窗,取长7~8cm,宽2.5cm全厚骨片,髂骨外形不受影响。骨片凹面皮质保留,凸面皮质咬成粗糙面,修正后粗面对粗面放在桡骨远端和第3掌骨之间,两端用螺丝钉固定,髂骨弧度正好符合腕背屈20°,周围放松质骨片(图1)。缝合切口,前臂石膏固定。

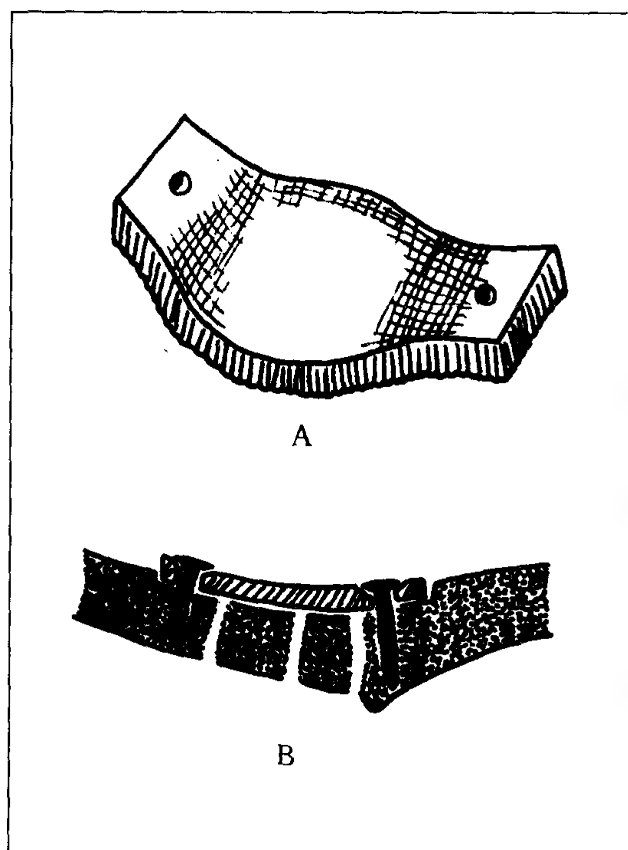


图 1

18.4.3 桡腕关节融合术

Arthrodesis of Radiocarpal Joint

适用桡骨远端粉碎骨折继发创伤性关节炎者。

【手术步骤】

腕背侧作纵切口。Gill-Stain 主张切除桡腕关节软骨面，腕极度掌屈，将头状骨横形劈开。然后自桡骨背面切取一块三角形骨片，把骨片倒转 180°，尖端插入劈开的头状骨裂口内（图 1）。腕背屈 15°～20°，缝合韧带，关闭切口。行前臂石膏固定，包括掌指和指间关节。

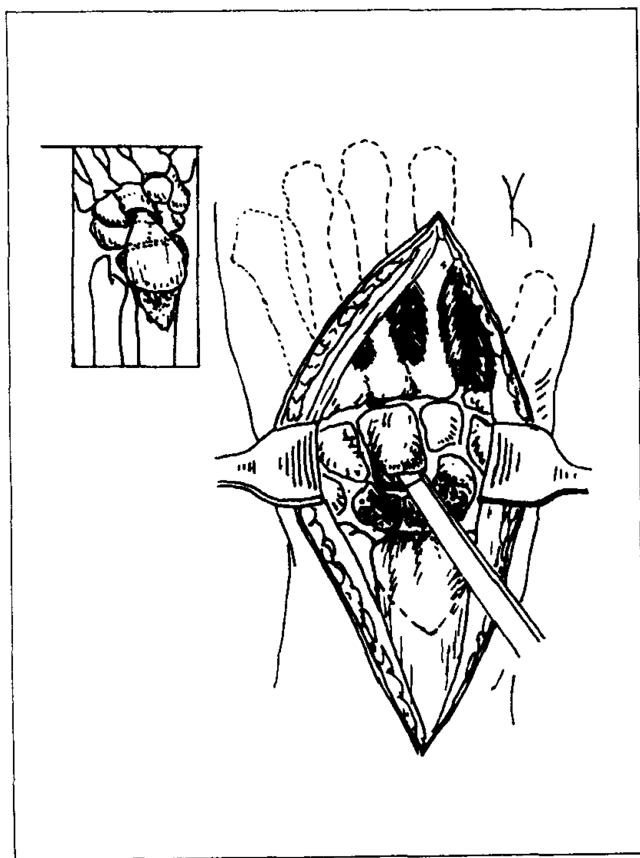


图 1

【术后处理】

术后肿胀注意石膏松解减压，固定 10 周，X 线摄片，一般可获骨性愈合。

18.4.4 腕骨间融合术

Arthrodesis of Midcarpal Joint

【适应证】

适用于腕骨骨折继发的广泛骨关节炎者。

【手术步骤】

在桡腕关节处作 4cm 横切口，切开皮肤、筋膜，在伸拇长肌腱和伸指总肌腱间纵行切开腕背侧韧带，切开骨膜和关节囊，显露舟、月、头状骨，凿除关节软骨面（不要损伤其他软骨），其间放松质骨（图 1）。缝合切口。

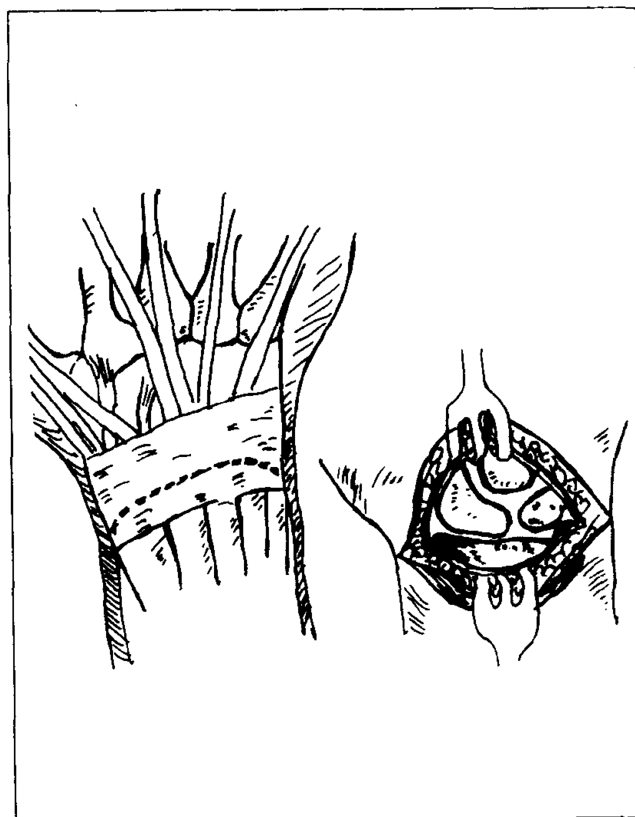


图 1

【术后处理】

前臂石膏管型固定，包括指掌关节。

18.4.5 拇指掌腕关节融合术
Arthrodesis of Carpometacarpal Joint of Thumb

【适应证】

适用于拇指掌腕关节骨关节炎引起的疼痛，将第一掌骨大多角骨融合，消除疼痛，使手抓握有力。

【手术步骤】

在掌面大鱼际肌基部作2.5cm横切口，如需显露第一掌骨用L形切口(图1)。剥离鱼际肌起点，直接显露大多角骨和掌腕关节，向桡侧牵拉外展拇长肌和伸拇短肌腱，并找到桡侧屈腕肌加以保护。凿除第一掌骨和大多角骨关节面，对合骨端上克氏针交叉固定(图2，图3)，或钻孔用螺丝钉固定(图4)。缝合伤口。

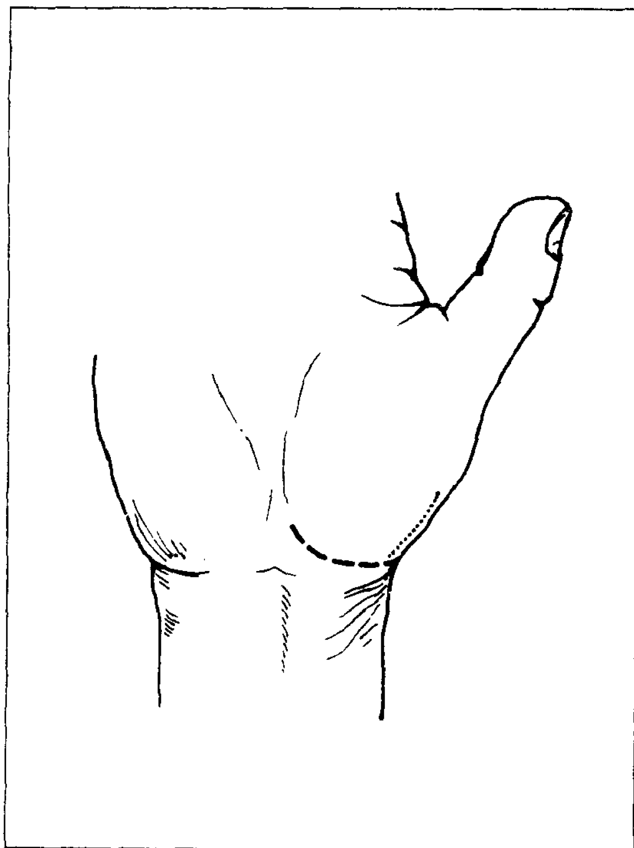


图 1

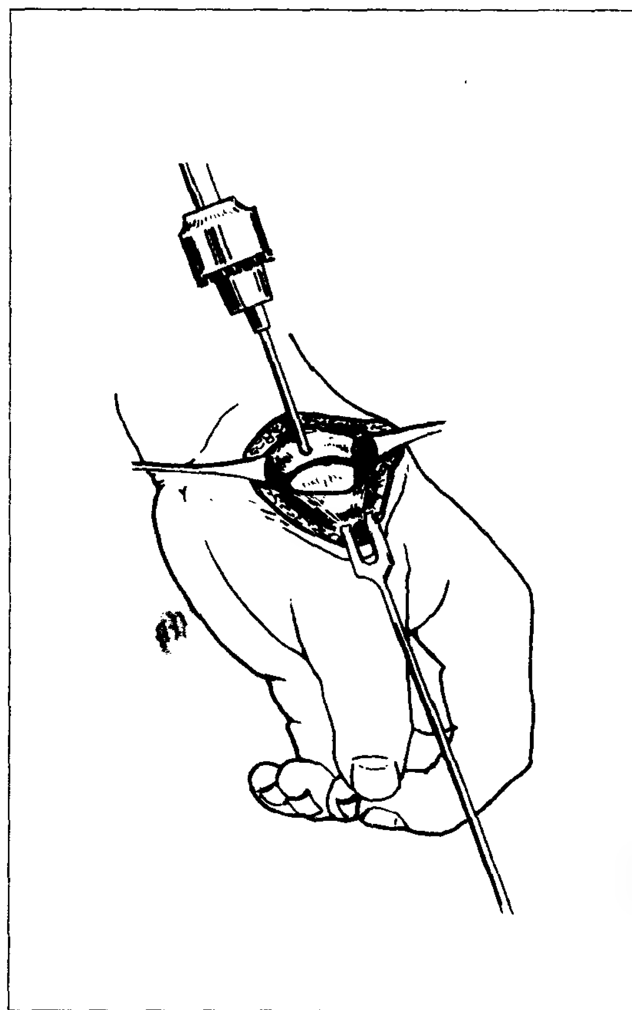


图 2

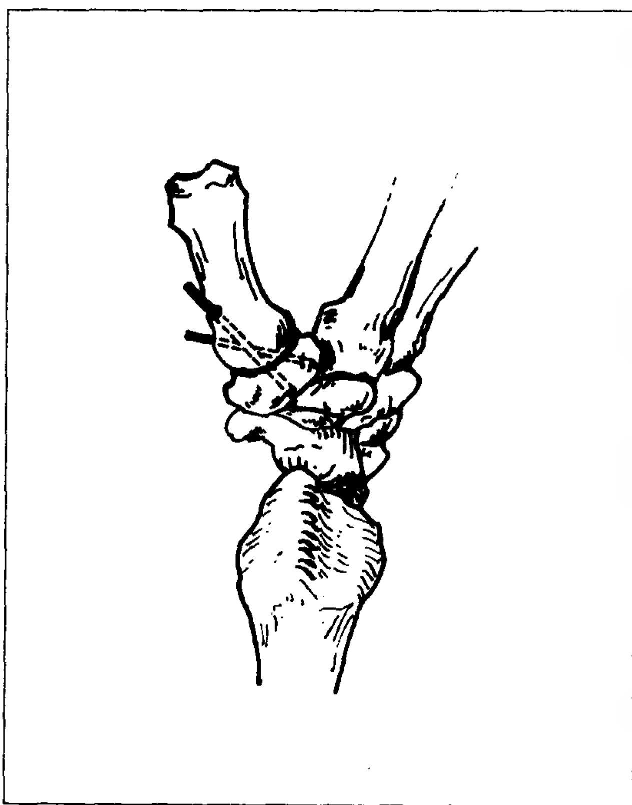


图 3

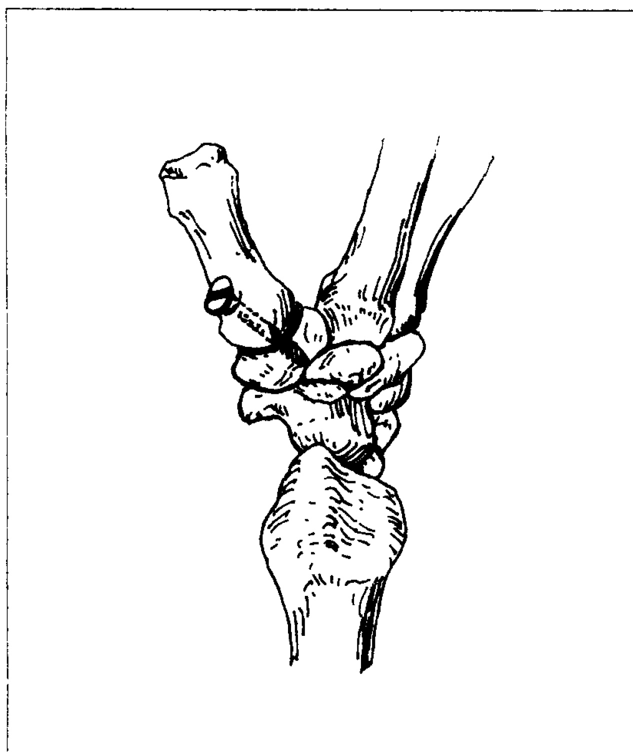


图 4

【术后处理】

保持拇指对掌位，但不能放在手掌平面。前臂管型石膏固定(远端包括拇指指间关节)6～8周，直达到骨性愈合。半年后局麻下拔除克氏针或螺丝钉。

18.5 骶髂关节融合术

Arthrodesis of Sacroiliac Joint

【适应证】

骶髂关节接触面大、活动小，前后有坚强的韧带保护，稳定性好，很少有损伤。但严重骨盆骨折，骨盆环的完整遭到破坏，骶髂关节也可脱位，没有疼痛症状的不需处理，疼痛明显影响负重时，可作骶髂关节融合术。平时多用于骶髂关节结核病灶清除，同时作融合术。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。斜俯卧位，胸前及髂前用枕垫高，以利呼吸。

【手术步骤】

(1)切口：沿髂嵴后1/3呈弧形经髂后上棘至髂后下棘处(图1)。

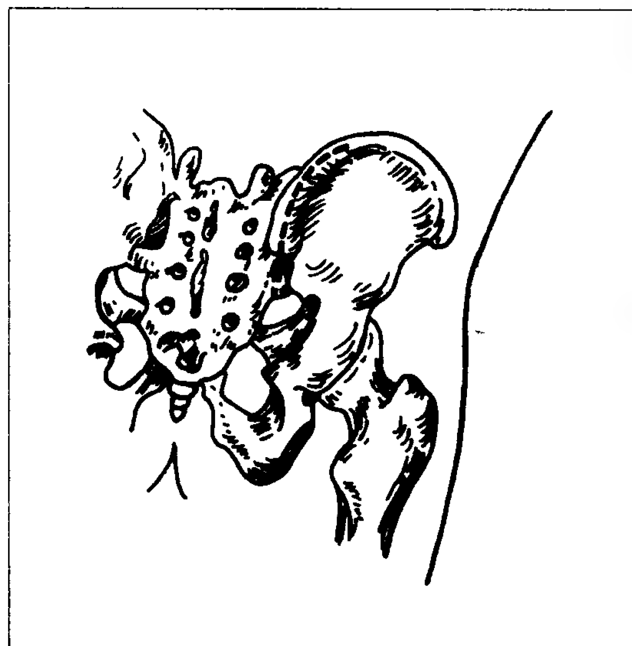


图 1

(2)显露骶髂关节：切开皮肤、皮下和臀大肌筋膜(图2)，自髂嵴处切开骨膜，骨膜下剥离臀大肌附丽，剥至髂后下棘处，再往下注意勿损伤坐骨大孔内的血管和神经，向外翻开肌肉，显露髂骨外板和骶髂关节后方的骶髂韧带(图3)。

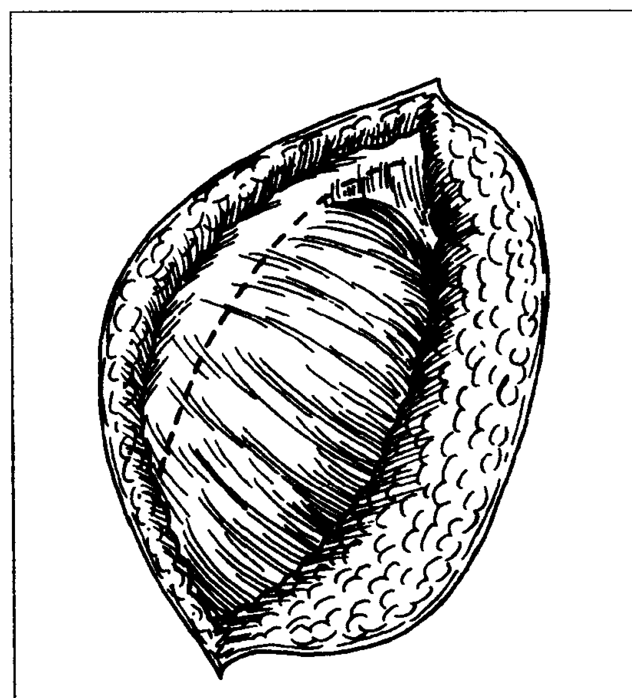


图 2

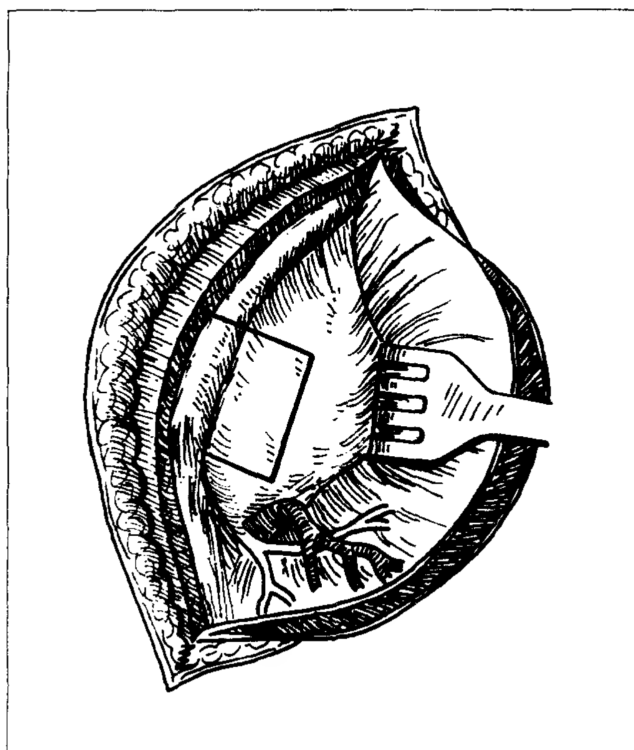


图 3

在髂后上棘平面用骨刀横截髂骨 4cm，在髂后下棘平面也用骨刀横行截骨，使上下两截骨线平行，再用骨刀把上下截骨外缘连接起来垂直截骨，形成 4cm×3cm 长方形骨瓣，将骨瓣向中线翻开，即进入骶髂关节（图 4，图 5）。

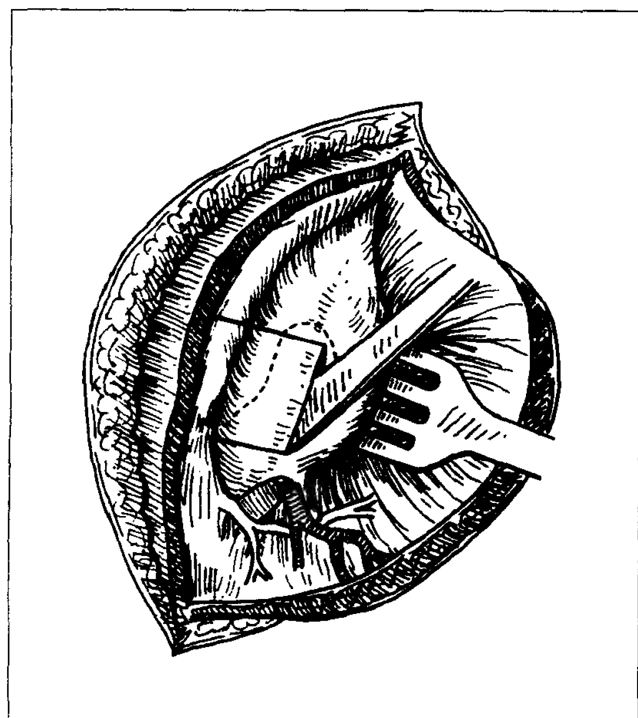


图 4

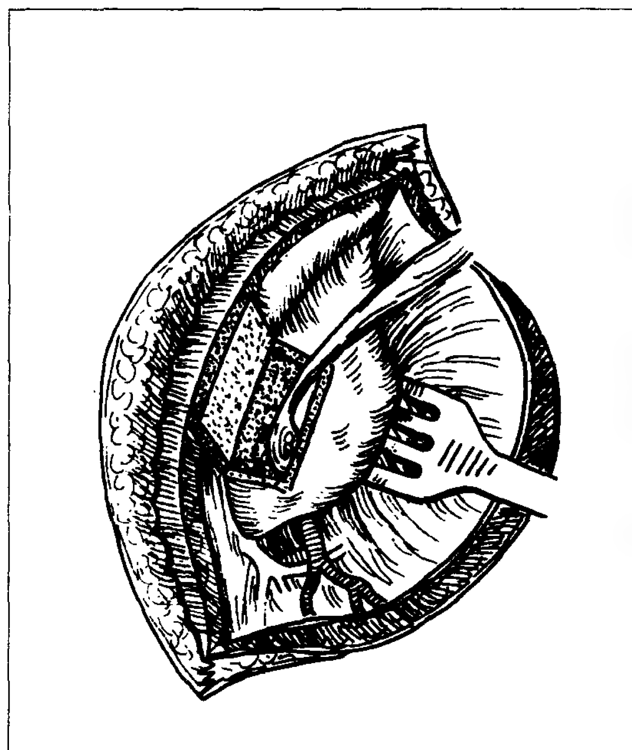


图 5

（3）清除病灶放回骨瓣：骶髂关节内结核病变都能看清，病灶清除后，冲洗切口，凿除硬化骨质，该处浅层为纤维连接，深层为透明软骨。用骨凿将附近皮质切成粗糙面，冲洗切口放回骨片。如感不足，可自髂嵴处切取足够量的松质骨充填在空腔内及骨片附近。

（4）按层缝合切口。如为骶髂关节结核，缝合前放链霉素 1g，异烟肼 100mg。

【术后处理】

术后卧硬板床，10～14d 拆线。术后 10～12 周可下地活动。儿童不合作，为避免翻动太多宜用单侧髋"人"字石膏固定，一般 3～4 个月可达到骨性融合。

18.6 髋关节融合术

Arthrodesis of Hip Joint

髋关节因炎症、外伤或其它原因引起的关节破坏，融合后，由腰椎、骨盆、膝关节和对

侧髋关节代偿，能获得良好步态和满意的功能，尤其适合体力劳动者。Howard 指出，青年人髋关节融合后，虽然坐直椅、为术侧剪趾甲和系鞋带有些不便，但长距离走路、跑步、跳舞、开摩托车和参加某些体育活动并无困难。

近年来，髋关节置换成形术的应用为重建髋关节开创了乐观的前景，然而髋关节置换成形受年龄、职业及适应证的严格限制。迄今髋关节融合术还是常用手术。自 1938 年 Watsonjoines 用三翼钉内固定以来，人们逐渐认识到内固定、带有活力的肌骨瓣植骨和截骨改变力线是加速骨性愈合的重要条件。目前，单独植骨融合应用较少，植骨兼各种金属内固定物，如钢板螺丝钉、骨螺栓和 Knowles 钉等应用较广泛。Russul 指出，内外融合加金属内固定是最好的方法。

髋关节融合的位置一般是屈曲 10°～15°，无内收、外展和旋转。但儿童宜固定在伸直位。

【适应证】

(1)髋关节结核造成关节严重破坏或畸形。

(2)化脓性关节炎治愈，后遗畸形。

(3)骨性关节炎疼痛，严重影响功能。

(4)陈旧性髋脱位，粉碎骨折，不能重建关节的青年人或体力劳动者。

(5)髋关节结构不良，骨盆截骨术或高位股骨截骨术失败者。

(6)麻痹性髋脱位，以及先天性髋脱位关节不稳定，不适合关节置换成形者。

(7)关节置换或其它手术失败者。

【禁忌证】

(1)腰椎强直、同侧膝关节强直或脊柱明显疼痛僵硬者。

(2)两侧髋关节均有病变。

(3)对侧髋、膝都有病变。

(4)有心肺功能障碍或代谢性疾病的老年人。

【术前准备】

(1)髋关节融合手术创伤大，术中失血多，一般术前配血 900ml。儿童配血 600ml。

(2)老年人尤应注意心肺功能和重要脏器检查，必要时请有关科室会诊及术中监护。

(3)髋关节结核病人，宜进行抗结核治疗 3 周，有窦道病人都伴有不同程度的继发感染，争取窦道闭合后再融合比较安全。

(4)伴有髋关节屈曲和内收畸形，宜根据畸形程度考虑手术入路、术式和程序，使手术显露清楚，缩短手术时间，一次性达到手术目的。

(5)挑选合适的手术器械和内固定材料。

18.6.1 侧入路髋关节融合术

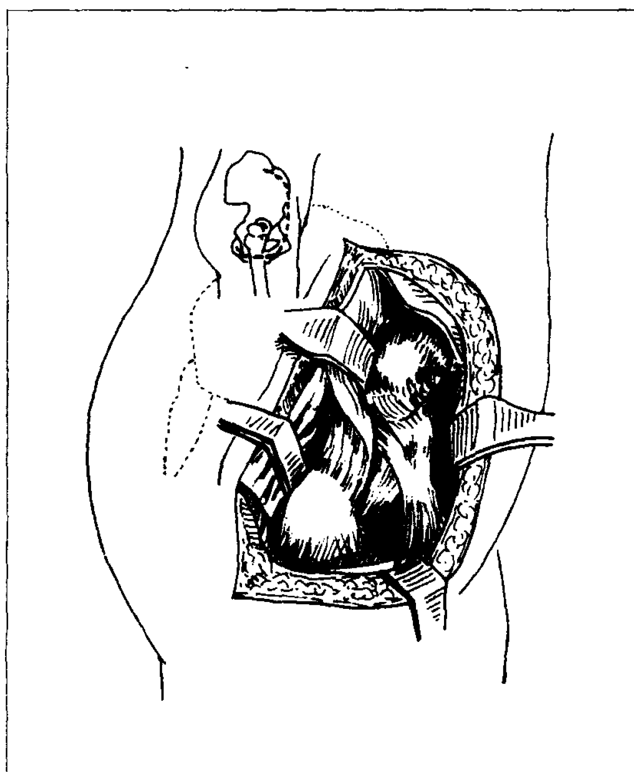
Arthrodesis of Hip Joint by the Laterior Approach

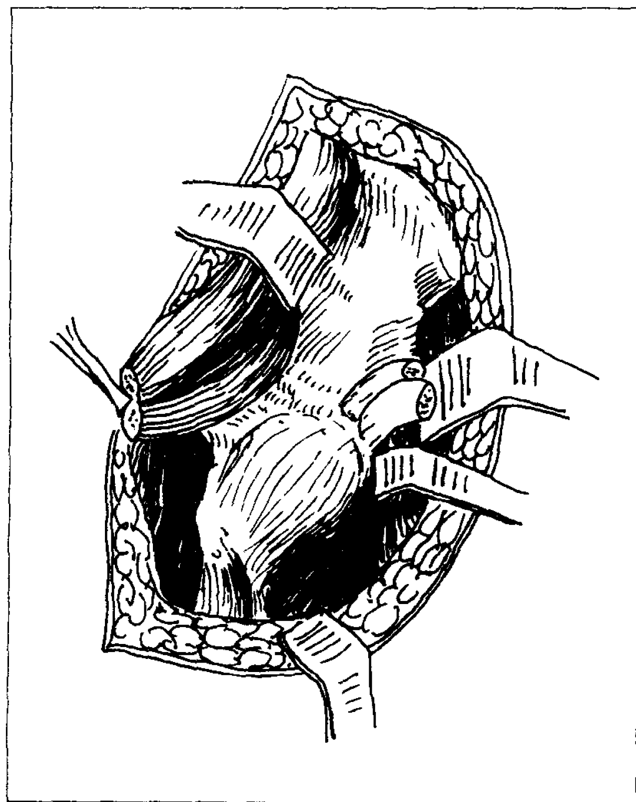
【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。病人仰卧，身体倾斜45°，患侧在上，臀部、背部用砂袋垫高。

【手术步骤】

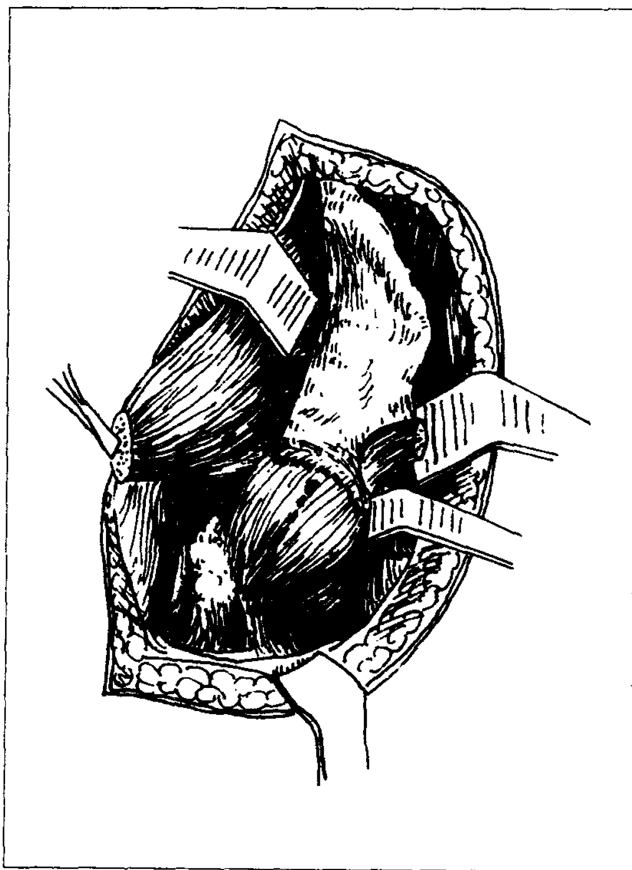
(1)切口和显露：起于髂嵴前 1/3，经髂前上棘向下绕过股骨大粗隆到股骨后缘，沿缝匠肌和阔筋膜张肌间隙分离，骨膜下剥离髂骨翼外面的阔筋膜张肌和臀中肌附丽，在切口下缘切断阔筋膜，连同皮瓣向后翻开(图 1)。在大粗隆上切断臀中肌止点，向后牵开，在髋臼上缘切断股直肌直头和反折头附丽，向内牵开股直肌和髂腰肌，使髋关节囊、髂骨外面前部和大粗隆充分显露(图 2)。


图 1


图 2

（2）脱位切除关节软骨面：沿髋臼缘T形切开关节囊（图3），暴露股骨头、颈和髋臼上缘，用剥离器向后分离。髋结核应切除关节囊和滑膜，刮除病变肉芽以及干酪样组织，去除死骨，清除病灶。如有纤维连接，用髋臼凿沿髋臼窝将股骨头和髋臼凿开（图4），切断圆韧带，内收、外旋下肢，使髋关节脱位（切忌使用暴力，以免造成股骨颈骨折）。脱位后用干纱布条套在股骨颈上，凿除股骨头和髋臼关节软骨面，刮除残留的软骨面（图5）。将股骨头复位，用阴阳锉锉圆骨端，使互相紧密接触（图6）。

（3）植骨内固定：冲洗切口，在股骨大粗隆下经股骨颈穿导针，导针从股骨头露出时将头复位，保持屈髋10°～15°，旋转中立位，将股骨头用三翼钉或加压螺丝钉固定在髋臼上。用骨刀矢状面劈开大粗隆，在髋臼上方凿一骨槽，股骨颈上方凿成粗面，从髂骨取一长方骨块，嵌在大粗隆与髋臼间（图7，图8）。如不作内固定，植骨时，先内收下肢，增加大粗隆与髋臼间距，将骨片嵌在槽内和劈开的大粗隆之间，再外展下肢，即能嵌入牢固。植骨片周围和关节间隙取髂骨碎骨片充填。


图 3

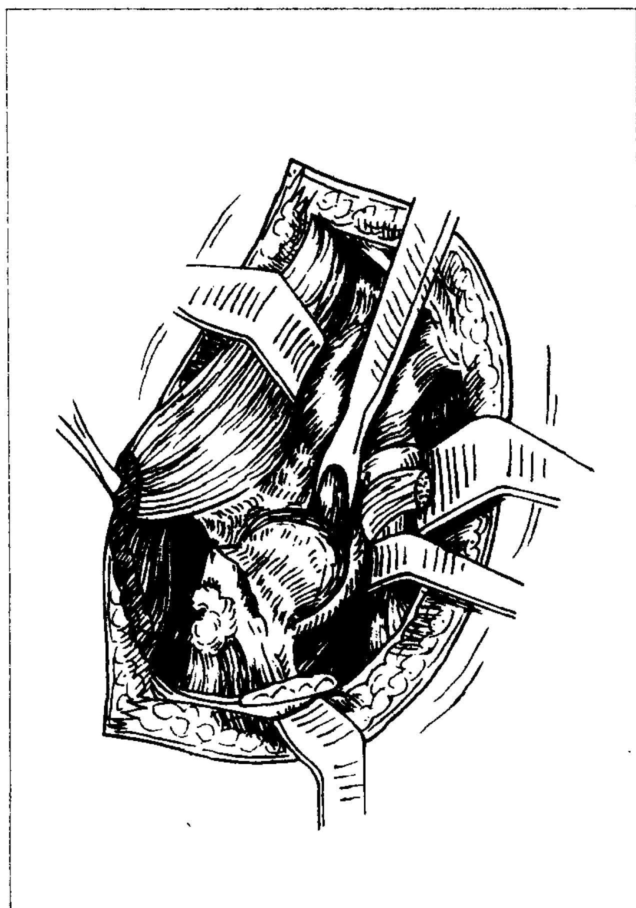


图 4

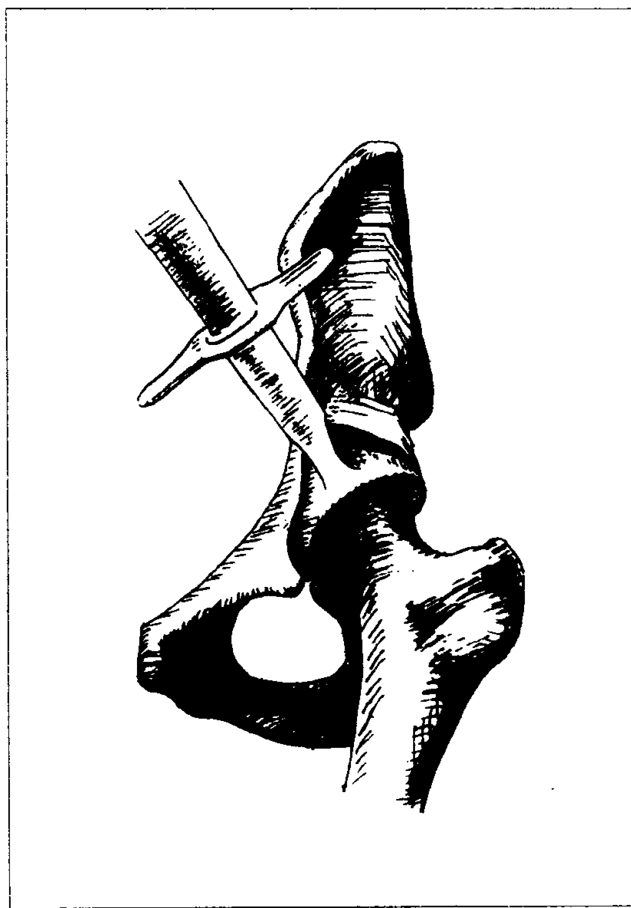


图 6

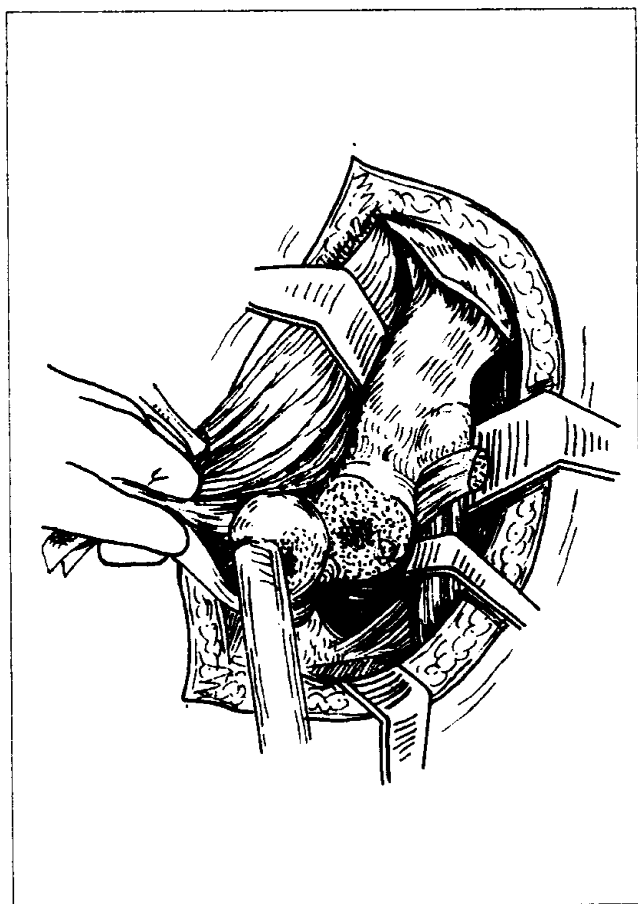


图 5

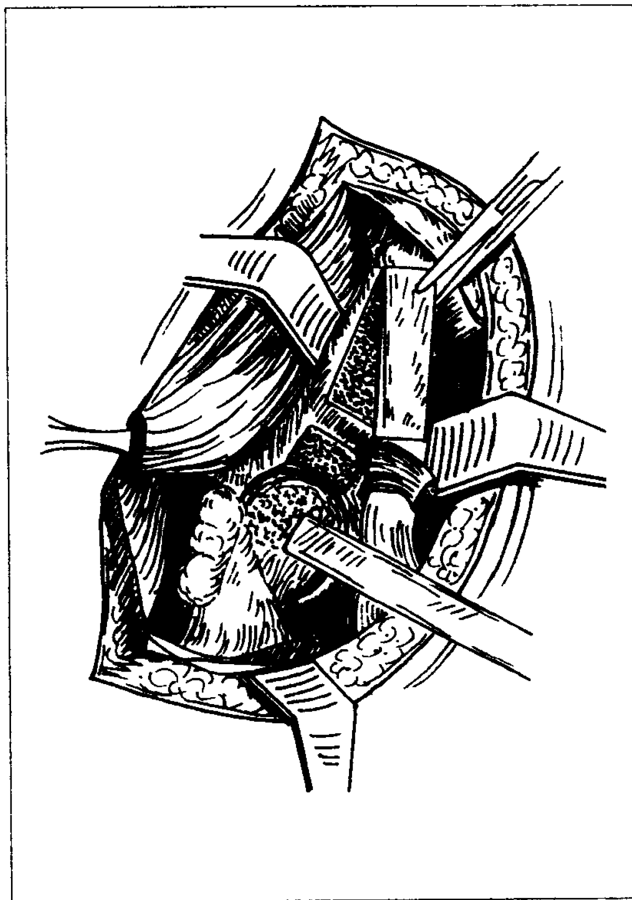


图 7

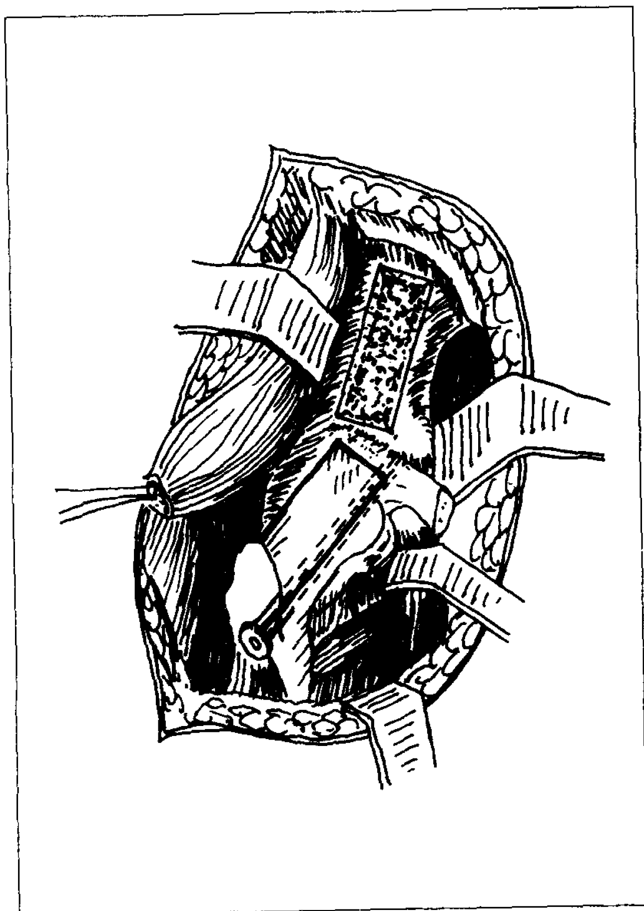


图 8

（4）缝合固定：保持髋位置，分层缝合伤口。立即上单侧髋“人”字石膏固定，并将石膏从髋至足由中线劈开后切除 2cm，便于术后切口肿胀时松解。

18.6.2 前入路髋关节融合术

Arthrodesis of Hip Joint by the Anterior Approach

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。病人仰卧，身体倾斜 30°，患侧在上，臀和背部用砂袋垫高。

【手术步骤】

（1）切口：起自髂嵴中 1/3，向前经髂前上棘转向下，止于大腿中部前外侧，长约 13～15cm（图 1）。

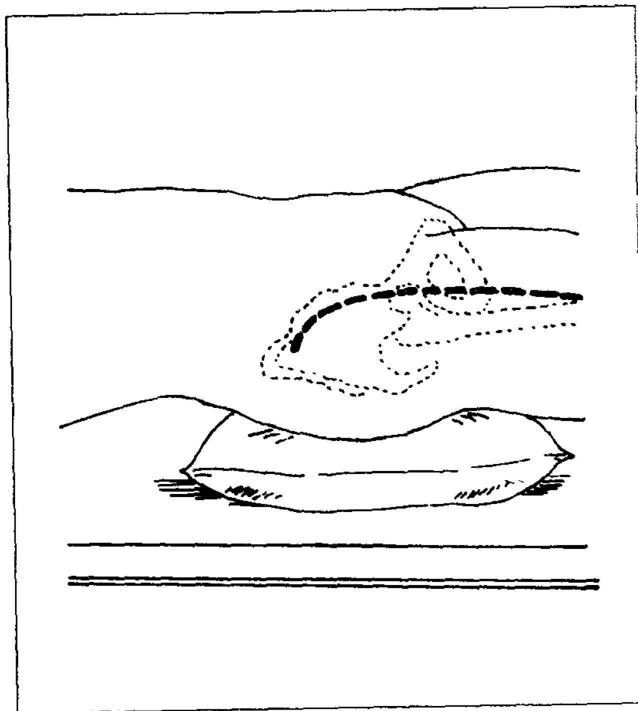


图 1

（2）显露髋关节：切开皮肤、皮下组织和深筋膜，在髂前上棘下 1～1.5cm 缝匠肌外缘处找出股外侧皮神经，并游离保护。自缝匠肌与阔筋膜张肌间隙分离肌肉，向两侧拉开，沿髂嵴切开骨膜，贴髂骨外面，骨膜下剥离阔筋膜张肌和臀中、小肌，纱布填塞止血。有髋关节屈曲挛缩畸形者，宜在髂骨内侧剥离髂肌。向外牵开臀肌和阔筋膜张肌，向内牵开缝匠肌，即见股直肌（图 2），钝性分离并将其深面的旋股外动、静脉结扎切断。在髂前下棘及髋臼上缘切断股直肌直头和反折头起点，向远侧翻转，缝合固定在伤口下方。可见附丽在小粗隆的髂腰肌，向内牵开，显露髋关节囊。

（3）切除软骨面植骨融合：沿髋关节 T 形切开关节囊（图 3），暴露股骨头、颈和髋臼上缘，用剥离器向周围剥离。切断圆韧带，屈髋内收、外旋将股骨头脱位。用纱布条套在股骨颈上，切除股骨头和髋臼关节软骨面，修整骨端，复位股骨头。保持屈髋 10°～15°，旋转中立位，植骨固定。植骨方法有：Hibb、Wilson、Ghormley、Hender 等（图 4～图 7）。充填碎松质骨块于股骨颈及周围的间隙中。若为关节结核，应在伤口内放链霉素 1g 和异烟肼 100mg。

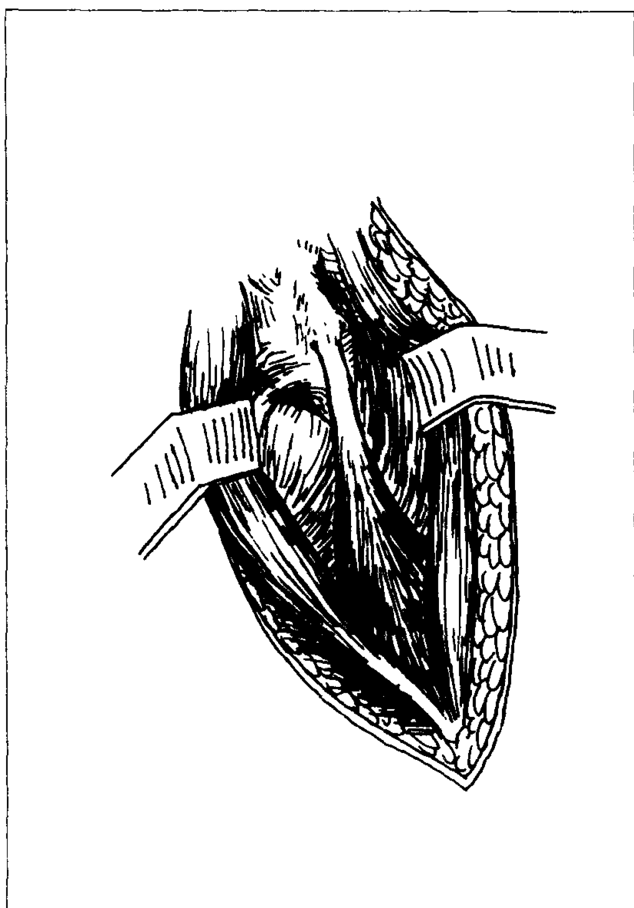


图 2

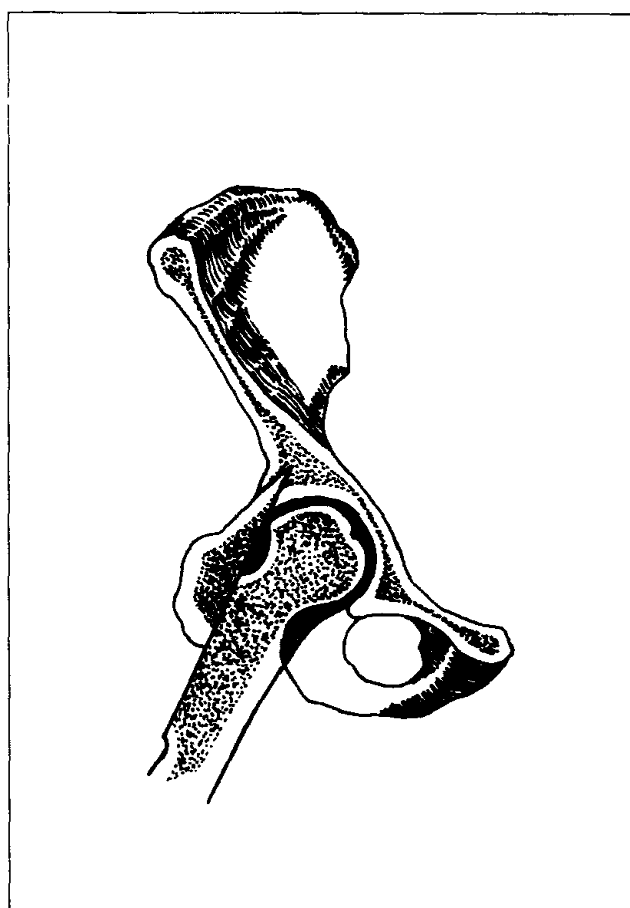


图 4

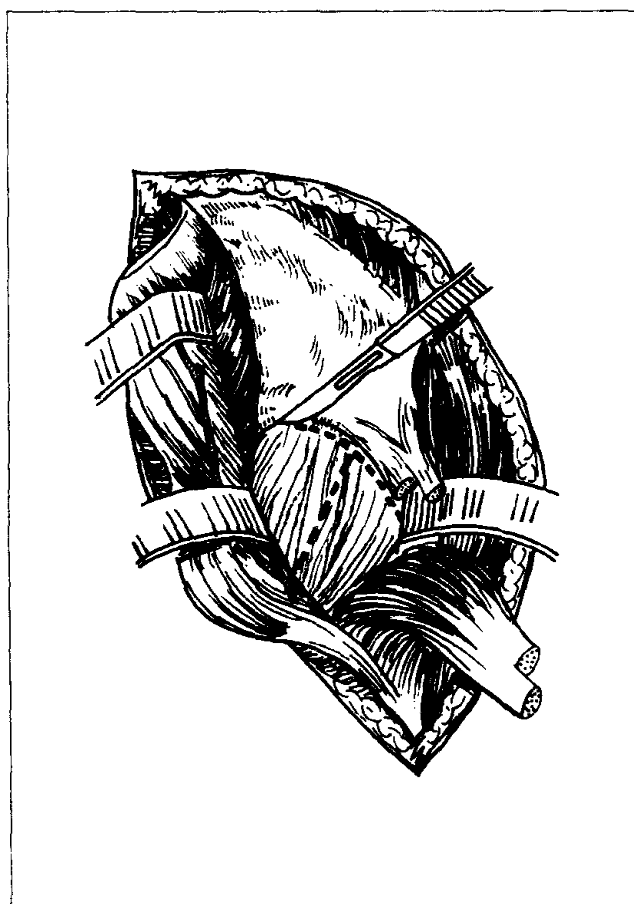


图 3

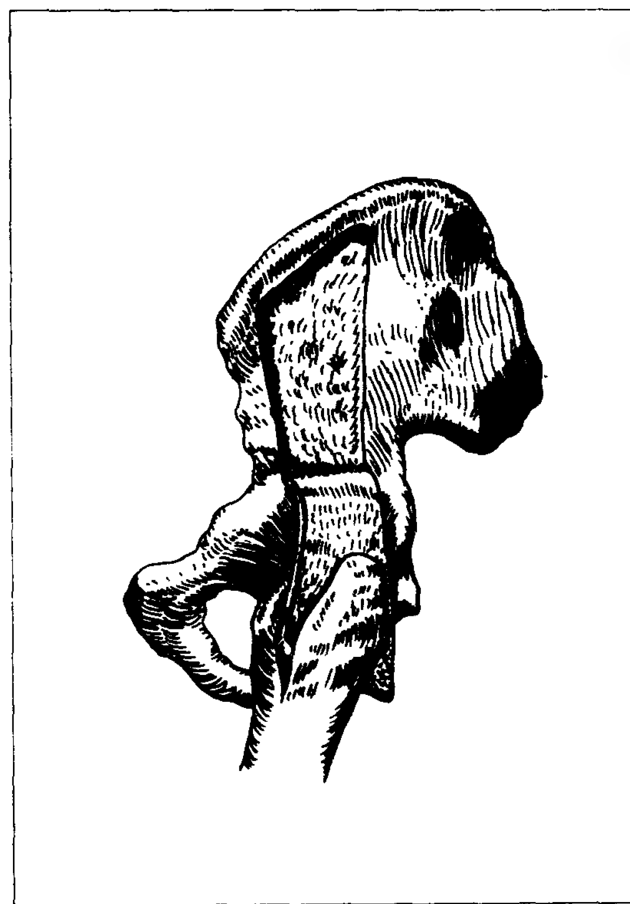


图 5

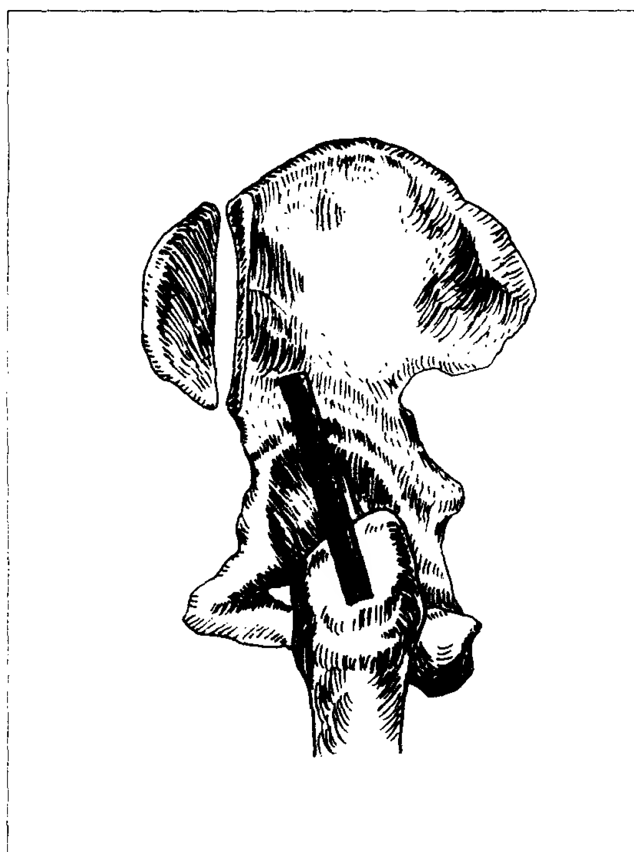


图 6

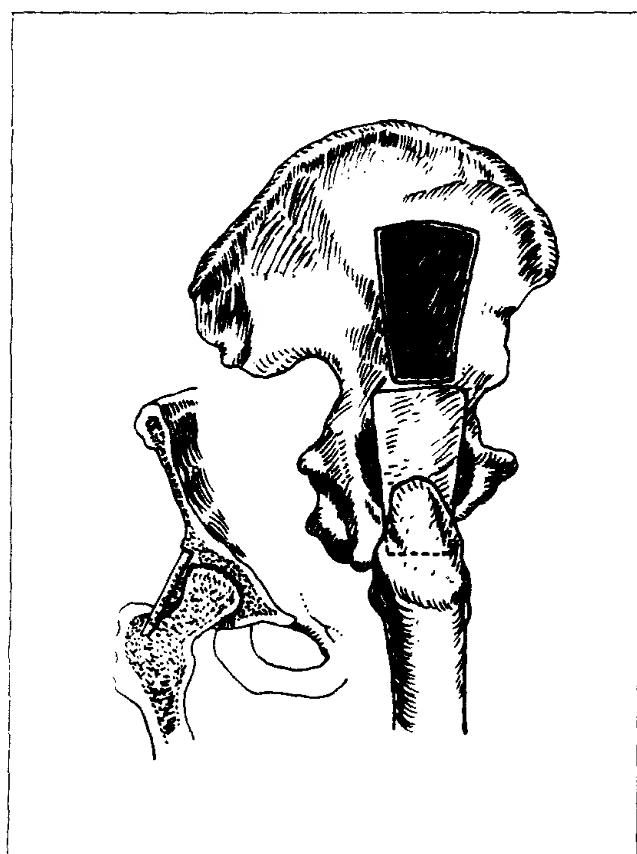


图 7

(4)缝合固定:保持髋关节位置,先缝合股直肌腱,然后分层缝合。髋人字石膏固定

【术中注意要点】

(1)髋关节手术失血多,术中应保证输血输液通道并严密止血,防止休克发生。

(2)手术显露大、伤口较深,多用纱布填塞止血,注意勿在伤口内遗漏纱布。

(3)暴露关节时,勿切断股外侧皮神经,以免术后股外侧麻木不适。

(4)关节内粘连或僵硬,要用髋臼凿凿开关节,慎勿用暴力脱位,避免造成股骨颈骨折。

(5)髋关节屈曲挛缩,要作髂肌剥离纠正畸形。

(6)髋关节内收畸形,宜切断内收肌。

(7)切除关节软骨面要达到松质骨出血面,不遗留硬化的软骨下骨。

(8)嵌紧植入骨片,先内收髋放入骨片,再外展嵌紧。

(9)儿童髋关节应在伸直位固定,成人屈髋 10°～15°,不内收外展(肢体缩短外展不大于 20°)。

(10)骨端切除后不稳定时,应加用三翼钉或其它金属内固定。

【术后处理】

(1)观察足趾血运,术后局部肿胀,出现石膏过紧时,应立即松解。

(2)注意定时翻身,防止发生褥疮,并主动作肌肉收缩运动。

(3)术后 3～4d 石膏干燥,应带石膏摄 X 线片,了解位置及植骨片情况,10～14d 石膏开窗拆线。

(4)一般固定 3～4 个月,拆石膏摄 X 线片,直至获得骨性愈合。

(5)髋关节手术失血较多,术后需注意全身情况及切口渗血情况,必要时输血。

(6)老年人不适宜长期石膏固定和卧床,宜用胫骨结节牵引,允许床上起坐,以减少肺部并发症和膝关节僵硬。

18.7 膝关节融合术

Arthrodesis of Knee Joint

膝关节为人体中最复杂最大的负重关节。70年代以来，由于膝关节镜检查和膝关节置换术的发展，膝关节疾病的诊断和治疗已经进入一个新的阶段。但是膝关节置换成形还没有达到髋关节成形的水平。膝关节置换术早期结果可能出现惊人的疗效，5～10年以后会发生置换物松动、下沉、疼痛等。因此，体力劳动者和中年男性膝关节有进行性改变的骨性关节炎，最好的疗法仍然是膝关节融合术。

膝关节融合方法较多，都是关节内融合。Brittain、Key及Putti等单纯植骨方法，稳定性不够，骨性愈合慢，需长期石膏外固定。Charnley倡导加压固定，使胫骨与股骨截骨面紧密接触，提高了骨性融合率。Lucas和Murray用两块不锈钢板内固定，加强了稳定性，缩短了石膏固定和卧床时间。陆裕朴用斯氏针交叉固定，操作简便。这些方法的改进，虽各不相同，但有时使用一种术式可借用另一术式的优点，互相交错进行。

【适应证】

（1）膝关节骨性关节炎，关节面破坏伴畸形，功能障碍，影响日常生活者。

（2）膝关节结核，关节软骨和骨质均有破坏。儿童宜延迟到骺线闭合再作融合。

（3）类风湿性关节炎，软骨面已破坏，长期剧痛，丧失劳动能力，下肢其它关节正常的中青年病人。

（4）化脓性关节炎伴关节畸形的年青病人。

（5）膝关节成形失败者。

（6）股骨下端、胫骨上端良性肿瘤切除，不能重建关节功能者。

（7）脊髓灰质炎后遗症，膝关节不稳者。

【禁忌证】

（1）同侧髋关节或对侧膝关节已作融合。

（2）用其它手术能保留关节或改善功能者，如膝内外翻畸形的老年骨性关节炎，胫骨截骨术纠正畸形后，能获得明显效果者。

（3）适合关节置换的老年人。

（4）已形成伸直性强直无疼痛者。

（5）12岁以下的儿童。

【术前准备】

（1）膝屈曲挛缩畸形靠术中过多切除骨质纠正，会造成肢体缩短，术前宜用螺旋撑开器或牵引逐渐纠正。注意纠正过快可引起腓总神经麻痹。

（2）有结核窦道者，争取窦道闭合再融合比较安全。

（3）有化脓性感染史，术前用广谱抗生素，防止静止的感染复发。

（4）配血300～600ml。

（5）准备加压固定架，挑选合适的手术器械及内固定材料。

18.7.1 膝关节加压固定术

Compression Arthrodesis of Knee

【麻醉与体位】

一般采用腰麻或硬膜外麻醉。手术取仰卧位，患侧大腿上部上充气止血带。

【手术步骤】

（1）切口和显露：横切口，屈膝90°，足跟置于手术台上，在膝关节平面，由肢体内侧中轴后1cm沿关节间隙切至肢体外侧中轴后1cm（图1）。皮肤、皮下组织和深筋膜切开后不作游离，向下牵开皮瓣，在半月板平面以下切开关节囊，切断髌韧带。将关节囊和髌骨皮瓣向近侧翻开，切断交叉韧带，显露膝关节。如膝关节不能弯曲，做～形切口，切口由髌前

横过，近侧沿股四头肌外缘弯向上，远侧弯向小腿前内侧，止于胫骨结节平面(图2)。将皮瓣翻开，显露股四头肌腱膜和髌韧带，切断髌韧带，沿髌骨两侧切开关节囊，向近侧翻转髌骨，显露膝关节(图3)。

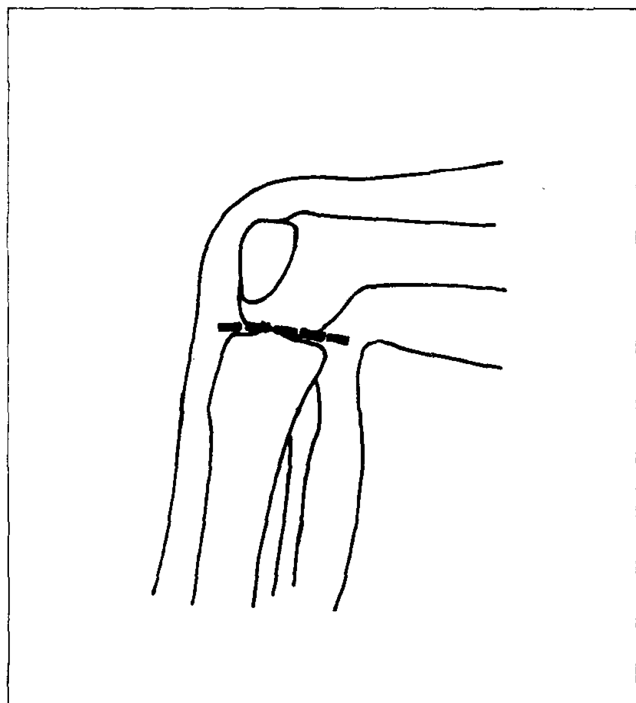


图 1

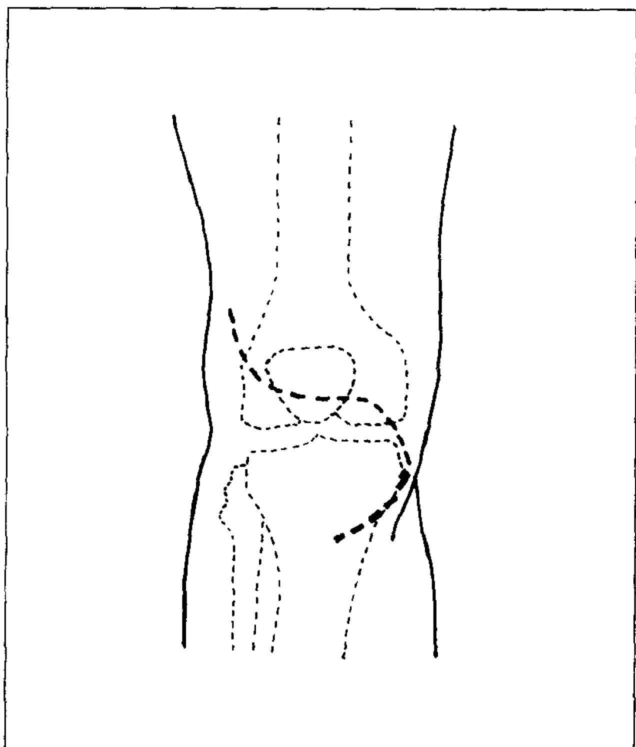


图 2

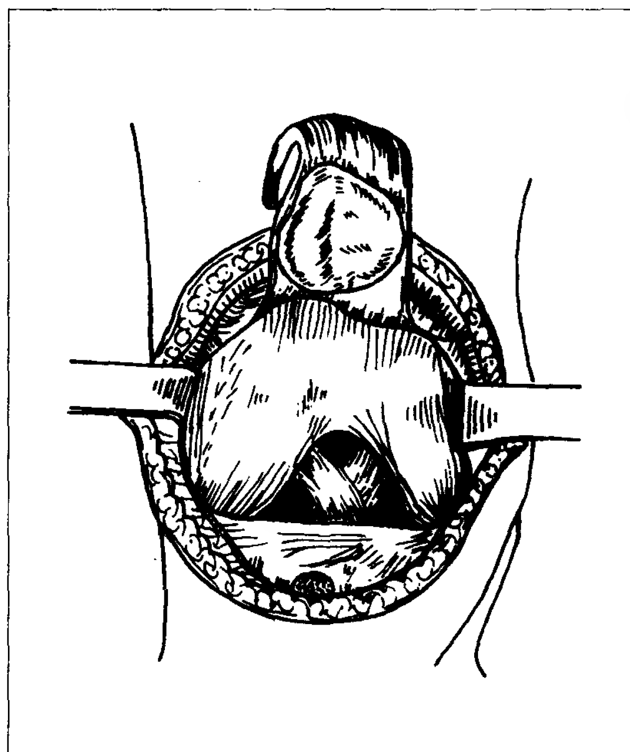


图 3

(2)关节半脱位：将关节囊、内外侧侧副韧带和交叉韧带切断后，充分弯曲膝关节，使足跟贴到臀部，在胫骨后放一撬骨板，利用股骨下端作支点辅助胫骨向前脱位(图4)。

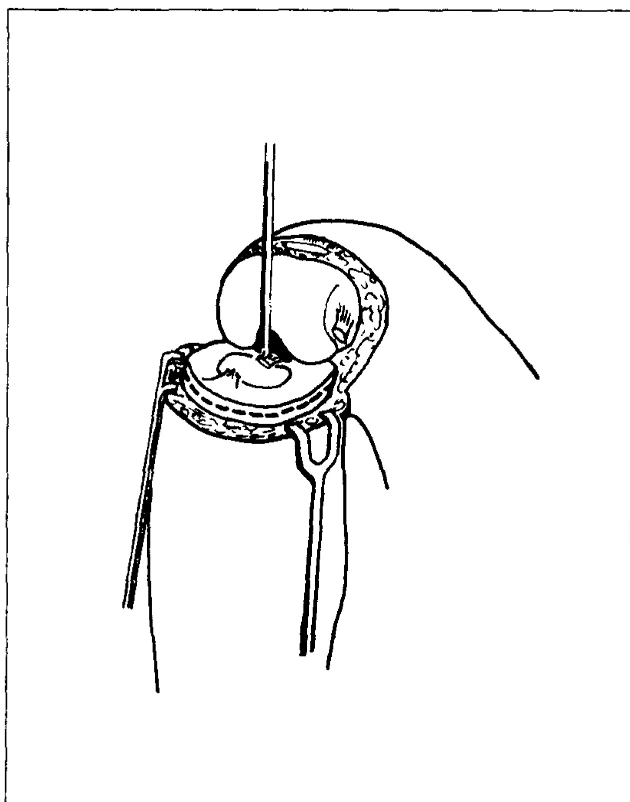


图 4

(3)切除胫骨上端：在撬骨板保护下(防止损伤腘窝血管)，用截肢锯与胫骨中轴垂直，在胫骨上端 1cm 处锯除胫骨，保持锯片与胫骨成直角，前后左右不要倾斜，锯至胫骨后 6mm 时向上扭转锯片(图 5)。用锯片撬碎剩余部分，再用骨凿切除残留骨面突出部分。切面要完全显露松质骨，胫骨髁中心致密的软骨下骨应予切除。

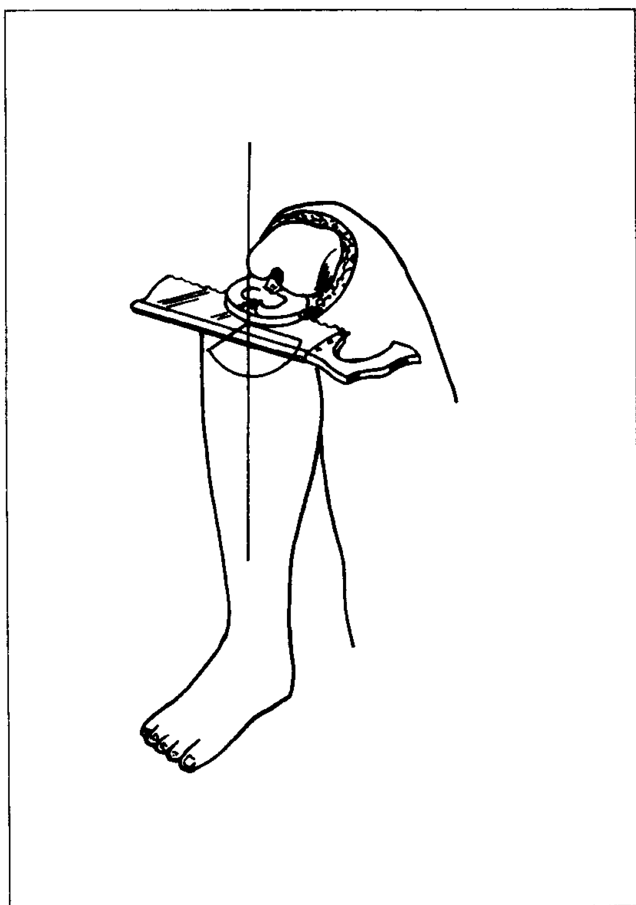


图 5

(4)切除股骨下端：伸直膝关节，腘窝下放一无菌巾包好的砂袋，使膝弯曲不超过 5°～10°，助手牵拉足部，使骨端间隙分开。保持直线对位，在股骨髁间切迹平面，由前向后锯除股骨，注意保持与胫骨截面平行(图 6)。锯到股骨髁时，将膝关节弯下来。屈膝 90°，将股骨髁放在胫骨截面上作支撑，锯除股骨下端(图 7)。

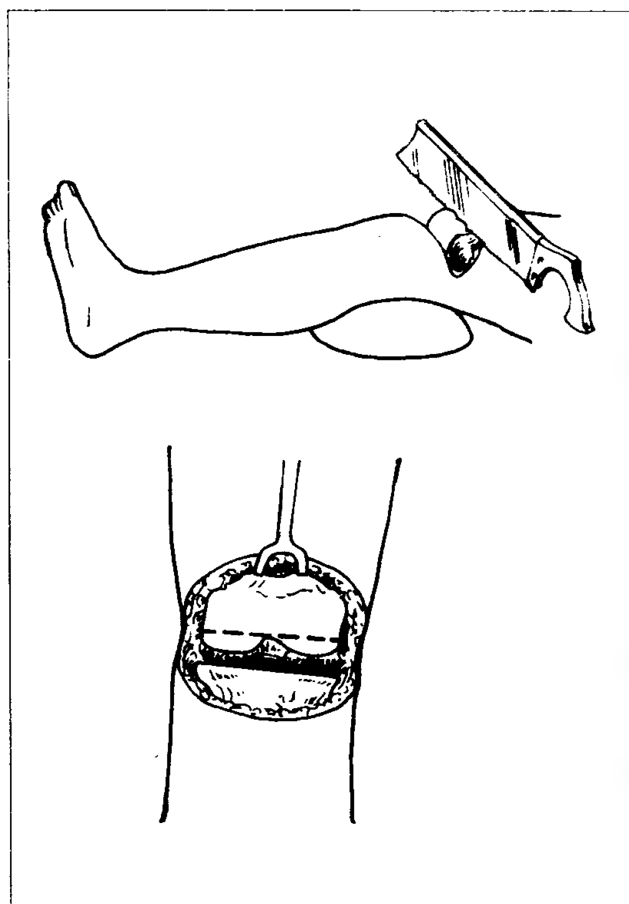


图 6

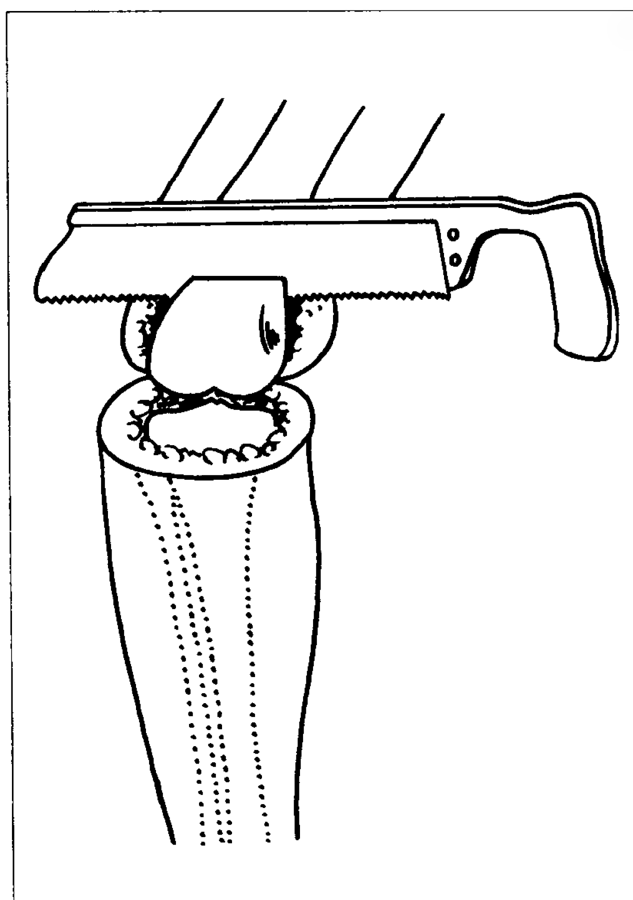


图 7

(5)安放加压固定架:自胫骨截面下 4cm 处,由外向内穿一根直径 4mm,长 20cm 的斯氏针,穿过胫骨中轴,再由股骨截面上 4cm 处,由内向外穿一根等长的斯氏针,穿过股骨中轴(图8),注意保持上下两根针的平行。

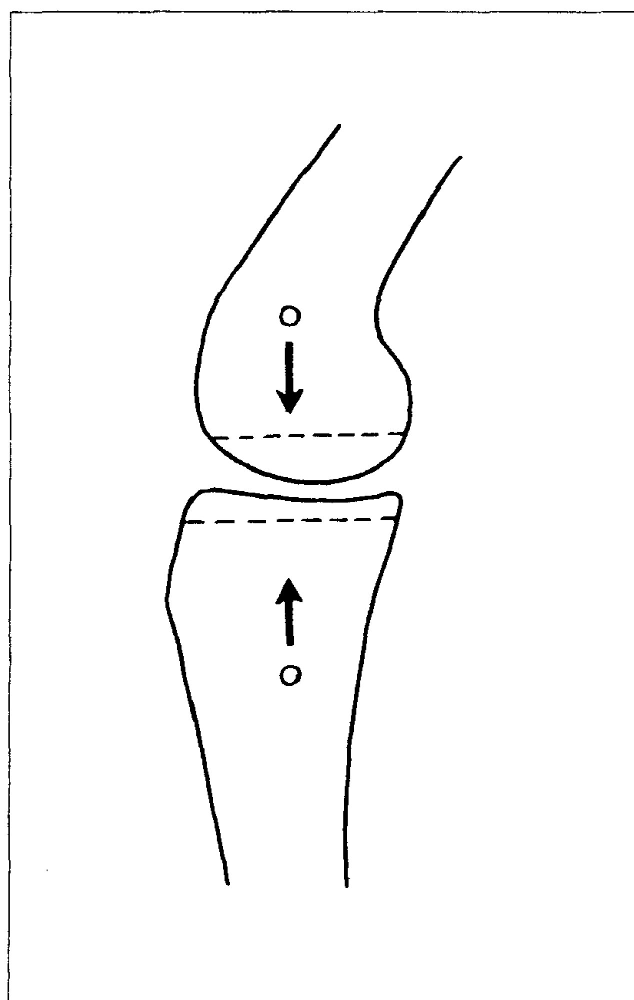


图 8

(6)拧紧固定夹:穿针后,套上固定架,助手保持肢体直线对位,伸膝 170°旋转中位,扭紧加压固定架的螺旋钮,使上下斯氏针稍弯曲(图 9)。抬腿时,骨接触面无移动,即达到稳定的固定。

(7)缝合切口:冲洗切口后,放松止血带,严密止血,将松质骨碎块充填在骨端间隙中,缝合髌韧带、关节囊及切口各层,敷料包扎。

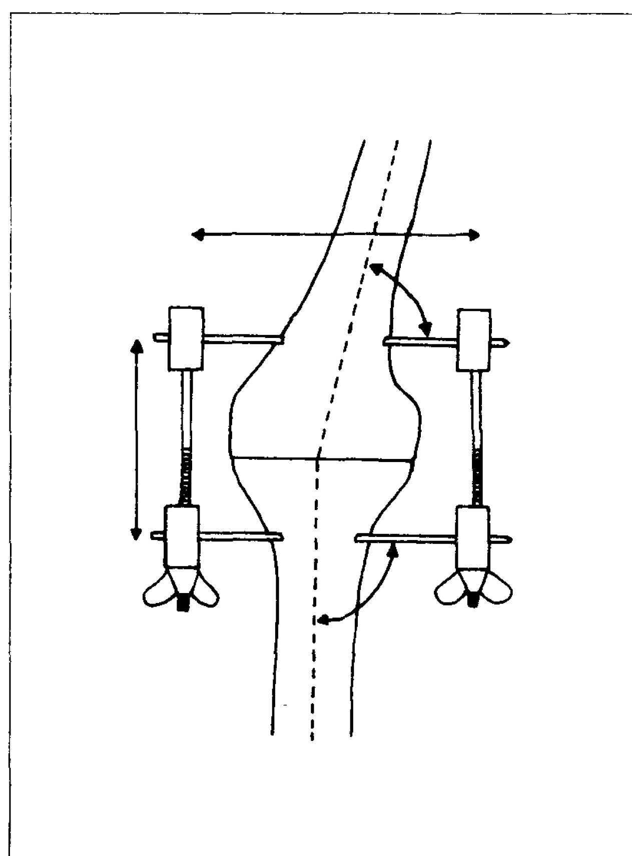


图 9

【术中注意要点】

(1)膝关节融合术中应注意保护神经血管。膝关节伴有僵硬、屈曲挛缩和内外翻畸形时慎勿损伤腓总神经。显露关节时,切口过于偏后以及切断外侧副韧带时过度向外牵拉外侧皮瓣,均易造成神经切断或牵拉伤。膝弯曲畸形纠正后神经张力过大,亦可造成腓总神经麻痹。防止的办法是,先显露神经加以保护,再行其它操作,必要时将腓骨小头切除减压(腓骨小头可用作植骨)。清除腘窝病灶、锯除关节软骨面时,注意保护腘窝神经血管.在胫骨后方放撬骨板或用纱布条提起股骨下端进行操作较为安全。

(2)关节软骨面勿切除过多,以免造成肢体缩短。

(3)截骨要严格掌握与胫骨中轴垂直,防止左右倾斜造成膝内外翻,前后倾斜造成不稳定或前后移位。

(4)加压固定要注意进针方向,避免神经血管损伤,穿针点要与骨干中轴垂直.加压力

量要适当，一般不超过 4.5kg，骨质疏松病人不适合加压固定，以免损伤骨皮质。

(5)注意两端截骨面之间不要有软组织嵌入。

(6)手术即使在止血带下进行，也应严密止血。术中所见血管尽量电灼，较大血管要结扎止血，加压固定后，再放止血带，减少术中出血。

【术后处理】

加压固定后，一般不再扭紧加压螺丝，因加压过大可造成骨端吸收。14d 拆线摄 X 线照片，对位不满意，可作调整。固定 4 周去除固定架，拔出斯氏针，换长腿石膏管型。石膏干燥后下地负重走路，4～6 周拆石膏摄 X 线片，总共 8～10 周可达到骨性愈合。

18.7.2 膝关节斯氏针交叉融合术

Arthrodesis of Knee with Cross Steinmann's Pin

U 形切口显露比横切口好，适用于膝关节结核病灶清除和交叉针作关节融合术。

【手术步骤】

(1)切口和显露：由股骨内髁向远侧绕髌骨下缘至股骨外髁，切开皮肤、皮下组织和深筋膜。切断髌韧带及两侧关节囊，向近侧翻转髌骨和关节囊，切断膝交叉韧带，关节即显露清楚(图 1)。

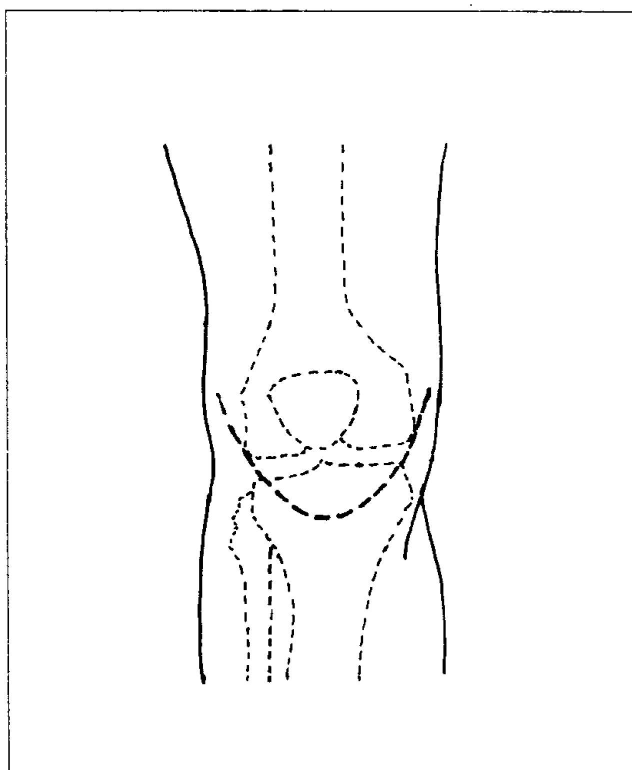


图 1

(2)病灶清除：清除全部滑膜及病变组织，冲洗切口。用骨刀切除上下关节软骨面，露出胫骨和股骨松质骨端，形成两个平面，对合上下松质骨端达到满意接触。

(3)交叉针固定：为准确操作，将膝关节弯屈 70°～80°，在胫骨结节平面，由胫骨内外侧各穿一枚 4mm 斯氏针，均由胫骨截面中部露出(图 2)。伸直膝关节对合骨端，保持伸膝 170°旋转中位，继续打入斯氏针，使从股骨髁上穿透对侧皮质交叉固定(图 3，图 4)。

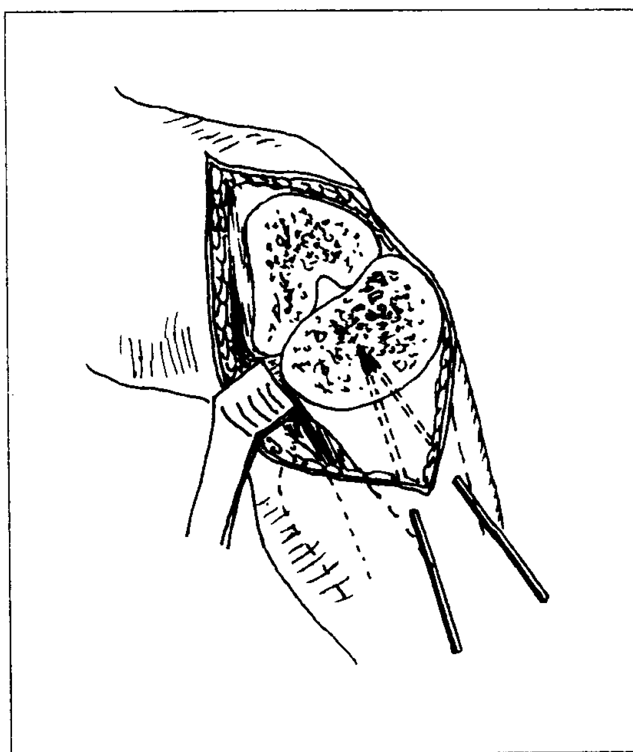


图 2

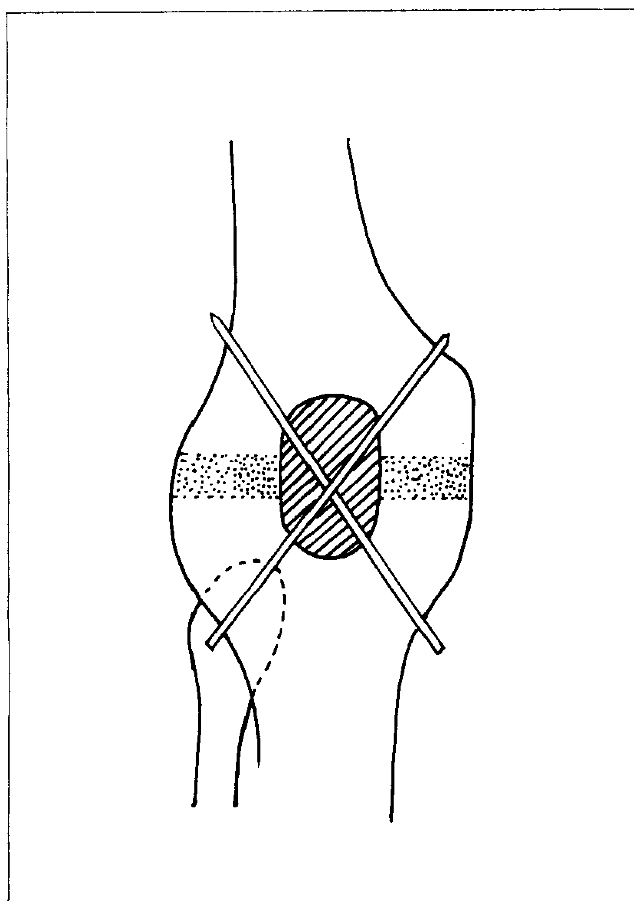


图 3

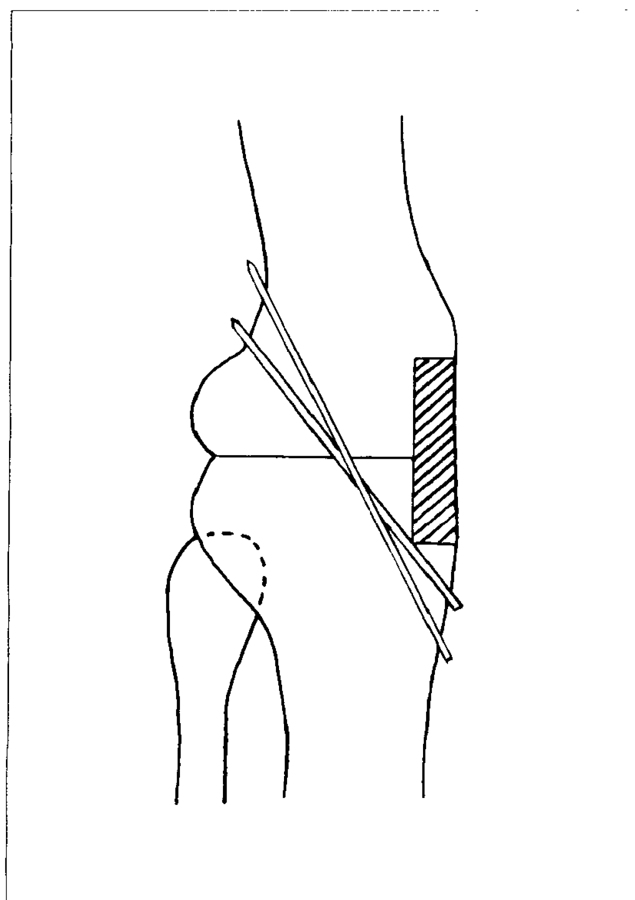


图 4

(4)缝合切口:冲洗切口,放松止血带,严密止血。骨端间隙充填松质骨块,缝合髌韧带和切口各层组织。用斯氏针剪,贴皮剪断针尾,针尽量剪短使退入皮下,即上单侧髋人字石膏固定。石膏硬固后,从大腿中部至足劈开并切除 2cm,便于松解。

【术后处理】

术后切口肿胀,石膏过紧时应及时撑开松解减压。2 周石膏开窗拆线,6 周改长腿石膏管型,8 周扶拐下地负重。一般固定 3～4 个月,直至 X 线摄片骨性愈合。骨性融合牢固后,局麻下用小切口将斯氏针取出。

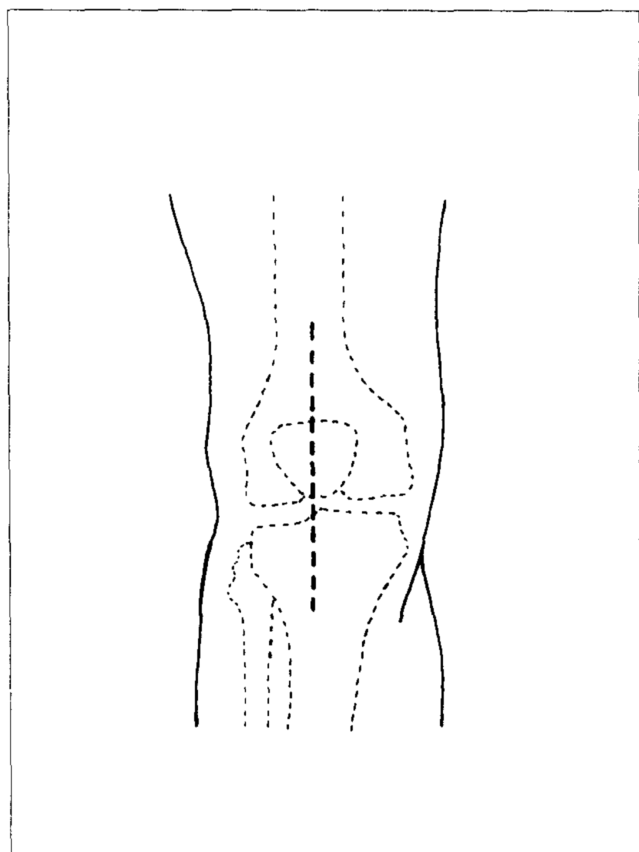
18.7.3 钢板固定膝关节融合术

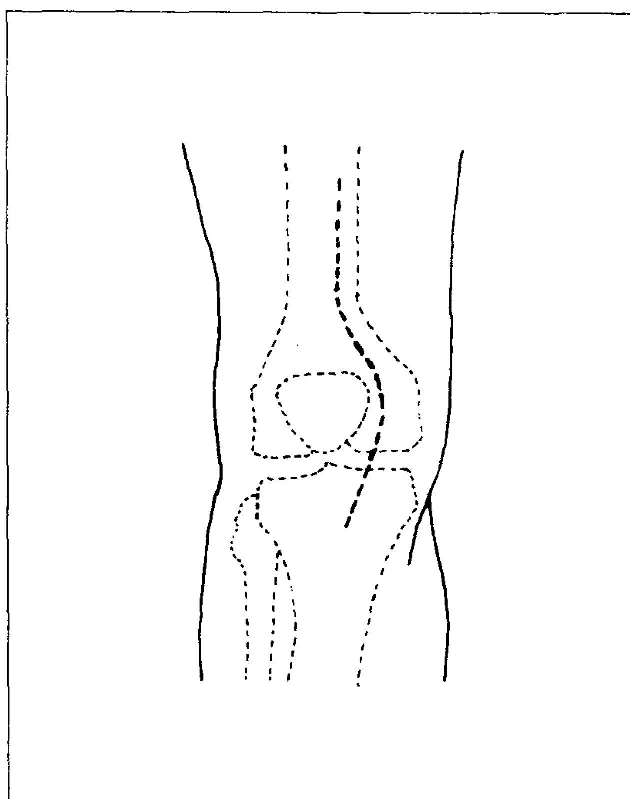
Arthrodesis of Knee by Plate

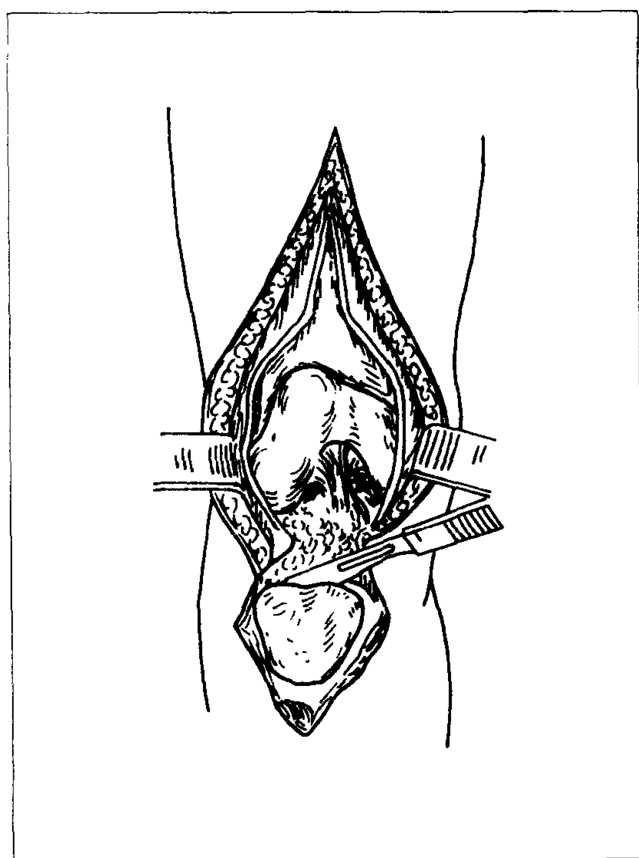
钢板固定具有稳定、牢固可靠、减少外固定时间、病人能早下地活动等优点。此外,该切口显露可作病灶清除、肿瘤切除(股骨下端和胫骨上端)、植骨、矫正畸形和内固定等手术。

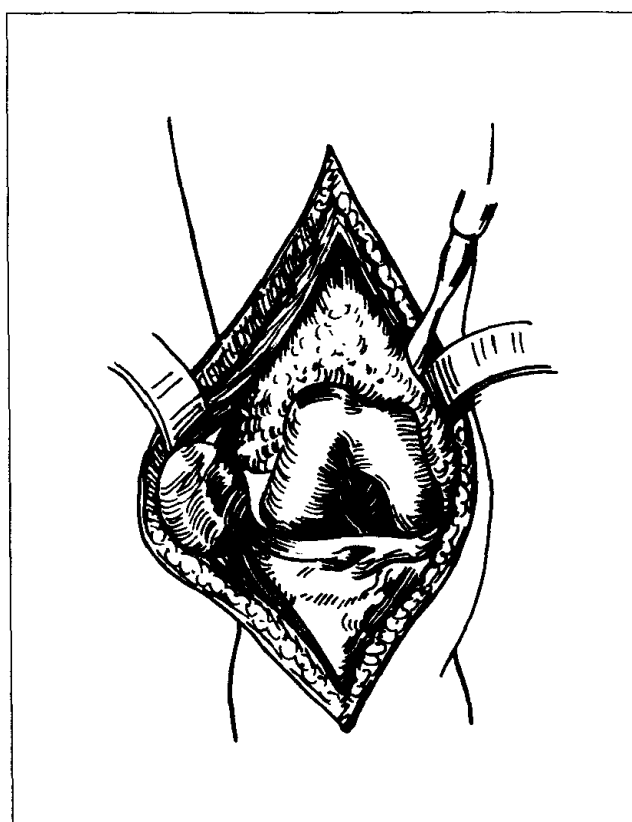
【手术步骤】

(1)切口和显露:前正中切口,自髌上 10cm 垂直向下,经髌骨至胫骨结节(图 1)。切开皮肤、皮下组织和深筋膜,"∧"形切开股四头肌腱膜,沿髌骨两侧切开关节囊,显露膝关节并切除髌骨,保留植骨(图 2)。股四头肌肌力较弱不适合肌腱切断的病人,宜采用前内侧切口,起自髌上 10cm 股四头肌腱内缘处,向下绕过髌骨内缘至胫骨结节(图 3),将股四头肌腱和股内侧肌分开,沿髌骨切开关节囊,向下扩大,将髌骨向外牵开显露关节(图 4)。


图 1


图 3


图 2


图 4

(2)病灶清除：切断交叉韧带，将小腿推向后，锐性剥离内外侧侧副韧带及关节囊附丽，使股骨胫骨脱位(图 5)。弯曲膝关节，自

股骨关节面套一干纱布条，向上提起股骨下端，切除半月板，清理关节内病灶，切除腘窝滑膜，冲洗伤口（图6）。

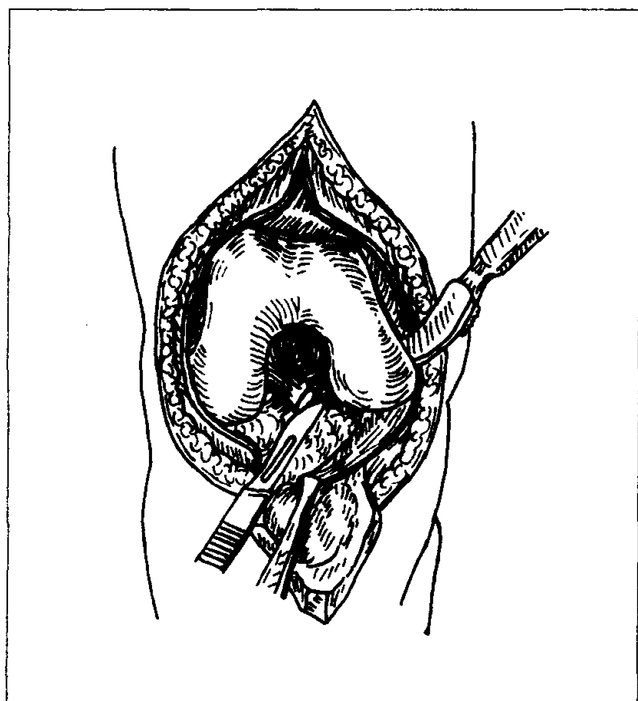


图 5

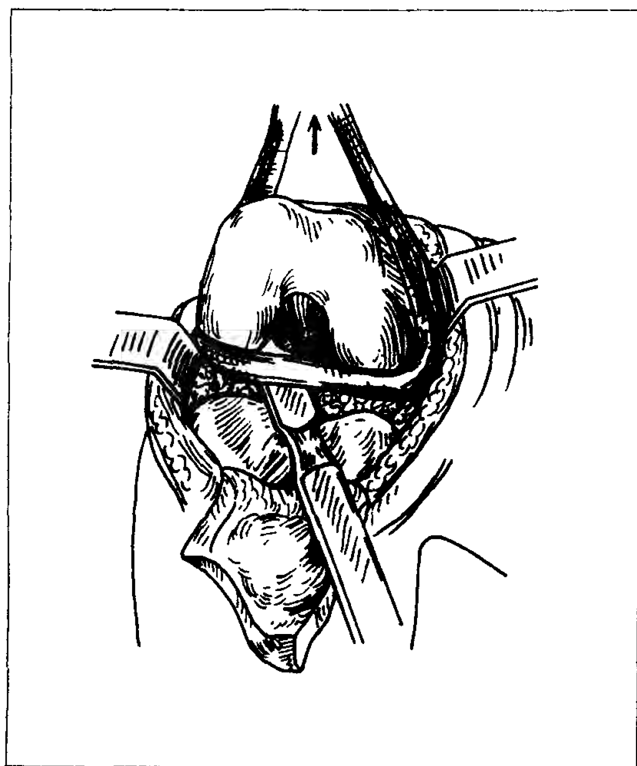


图 6

（3）锯除股骨关节软骨面：取掉纱布条，将股骨髁放在胫骨平台上，小腿位置不要移动，继续保持屈膝90°。用截肢锯在股骨髁间切迹平面（锯片和股骨中轴呈85°，上下倾斜5°）锯除股骨关节面（图7）。

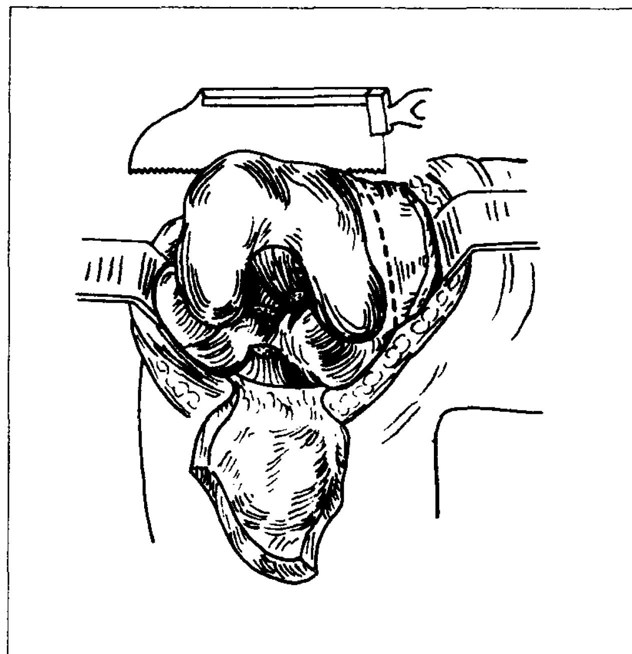


图 7

（4）锯除胫骨关节软骨面：将股骨后移顶在胫骨后方，保护腘窝血管神经。在胫骨平台下1cm（锯片与胫骨中轴呈85°，即前后倾斜5°）锯除胫骨，使一次性达到伸膝170°，上下骨端能紧密对合（图8）。

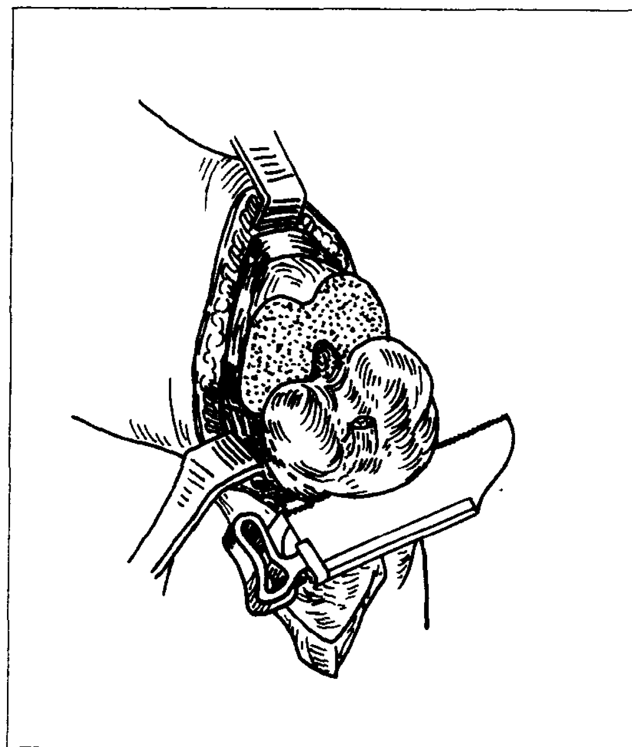


图 8

(5)钢板固定:对合骨端,选两块8孔钢板及长度适当的螺丝钉,先作股胫前固定,再作前内侧固定(图9)。将取下的髌骨健康部分咬成松质骨碎片充填间隙。

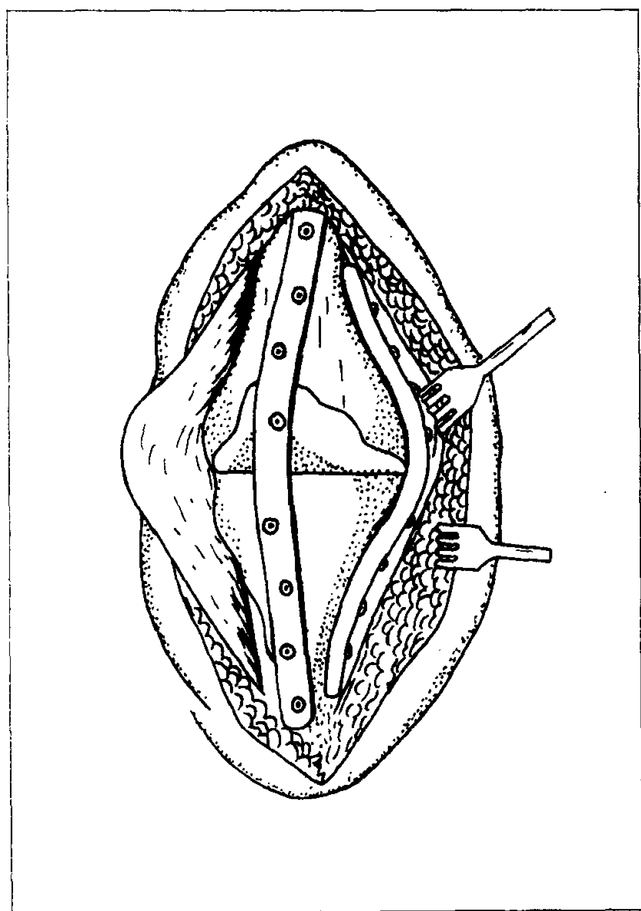


图 9

(6)缝合切口:冲洗伤口,放松止血带,严密止血,缝合关节囊及切口各层组织,长腿石膏托固定。

【术后处理】

抬高患肢以减轻局部肿胀。术后2周拆线,换长腿石膏管型,石膏干燥即可扶拐下地行走(髌韧带切断缝合者宜推迟2周下地)。8～10周经X线摄片检查骨性愈合后,可去除外固定,钢板可在术后1年取出。

(邵振海)

18.8 踝关节融合术

Arthrodesis of Ankle Joint

踝关节是身体中的主要负重关节,其活动主要是足跖屈背伸。但距下关节内收外展和距舟、跟骰关节旋转活动也影响到踝关节在冠状面上的活动。目前,踝关节假体设计还达不到生物力学上的这种要求,踝关节置换成形术远期效果不满意,而踝关节融合后,仍能正常劳动和步行。

踝关节融合一般在90°中立位,由于前足有足够的跖屈背伸肌力和跗间关节的代偿,迈步时前足背伸能离开地面,着地时跖屈肌有力而获得稳定的步态。有人主张融合在95%以补偿关节软骨面切除后的缩短,穿上带跟的鞋更为方便。但过度跖屈会产生前足胼胝和跛行,融合在背伸(仰趾)位,足不能踏平,走路无推动力,就像安装假腿病人的步态。功能位的选择应包括肢体条件即足和下肢的全面估价,肢体短缩病人应在适当跖屈位融合,股四头肌瘫痪或无力者禁忌融合在背屈位。

踝关节融合方法很多,手术设计要根据病人具体情况,有无继发畸形,结核性与非结核性关节炎的术式和入路有所不同,如严重跖屈畸形应同时作跟腱延长、跖筋膜切断、踝关节后囊切开以及胫后神经血管松解术。

【适应证】

适用于各种原因引起的踝关节骨性关节炎、踝关节不稳。

(1)外伤性:踝部粉碎骨折关节面破坏、缺损,陈旧性骨折脱位,关节不能重建者。

(2)关节结核:骨关节破坏者。

(3)化脓性关节炎,关节强直在非功能位。

(4)马蹄足畸形,成年期已有骨骼发育变

形，软组织手术不能纠正。

（5）小腿肌肉缺血性挛缩，关节僵硬伴跖屈畸形。

（6）脊髓灰质炎后遗症，软组织手术不能矫正足部畸形。

【禁忌证】

（1）14 岁以下足未发育成熟的儿童。

（2）下肢足底感觉障碍及有神经营养异常者。

（3）严重足内翻畸形。

18.8.1 前路踝关节融合术

Arthrodesis of Ankle by the Anterior Approach

前路切口浅表，显露清楚，操作方便，适用于足下垂远侧关节无畸形和内翻畸形很轻的病人，但不适合侵犯距下关节的踝关节结核、马蹄内翻足和严重跖屈伴关节僵硬的病人。

【麻醉与体位】

腰麻或硬膜外麻醉。病人仰卧，大腿上充气止血带。

【手术步骤】

（1）切口：以踝关节为中心作前正中切口，起自踝上 6cm，经踝前延伸至第 2 或第 3 楔状骨，长 10～12cm。如有跖屈畸形用波浪状切口，畸形矫正后，缝合皮肤较为方便（图 1）。

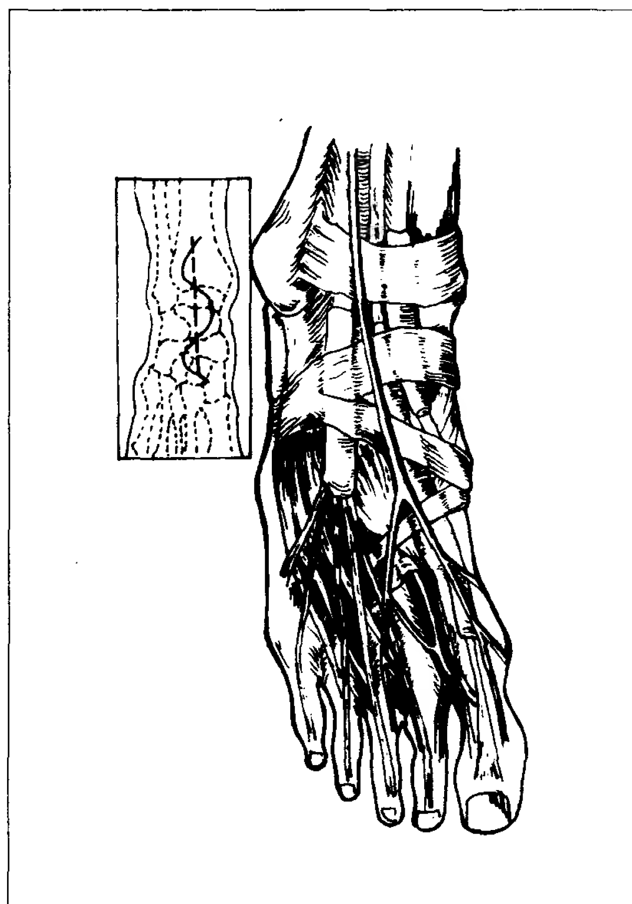


图 1

（2）显露关节：切开小腿伸肌支持带及踝前十字韧带，将胫前肌腱向内侧牵开，伸踇长肌腱、胫前动脉和伸趾长肌腱向外侧牵开，显露胫骨下端及踝关节，或由外侧将伸趾长肌腱和伸踇长肌腱连同血管一并向内侧牵开，切开胫骨下端骨膜和关节囊，骨膜下剥离显露胫骨下端、踝关节及跗骨（图 2）。

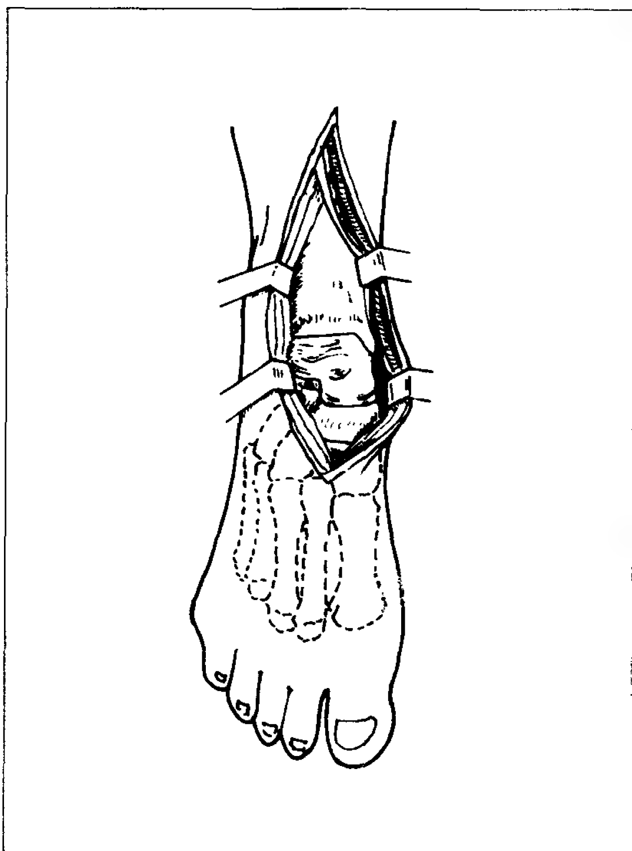


图 2

（3）关节面切除关节融合：将骨膜剥离器沿胫骨内侧放在内踝后方，保护胫后血管神经，用骨刀自胫骨前水平切除胫骨关节软骨面，凿除内外踝关节面，再与胫骨平行，切除距骨关节软骨面（纠正畸形需按术前预定计划切除骨面），使达到90°～95°骨端紧密接触。在胫骨下端前方凿一长5cm、宽2cm的长方形全层骨皮质片（图3），在距骨颈上与骨片对应部位凿一骨槽，保持踝中立位，把骨片下移嵌入槽内，上螺钉1～2根固定在胫骨和距骨上（图4）。

（4）缝合切口：冲洗伤口，放松止血带，严密止血，分层缝合。保持踝90°，屈膝30°，上长腿石膏管型固定。石膏硬固后即从小腿正中至足劈开并切除2cm，以利术后肿胀及时撑开松解。

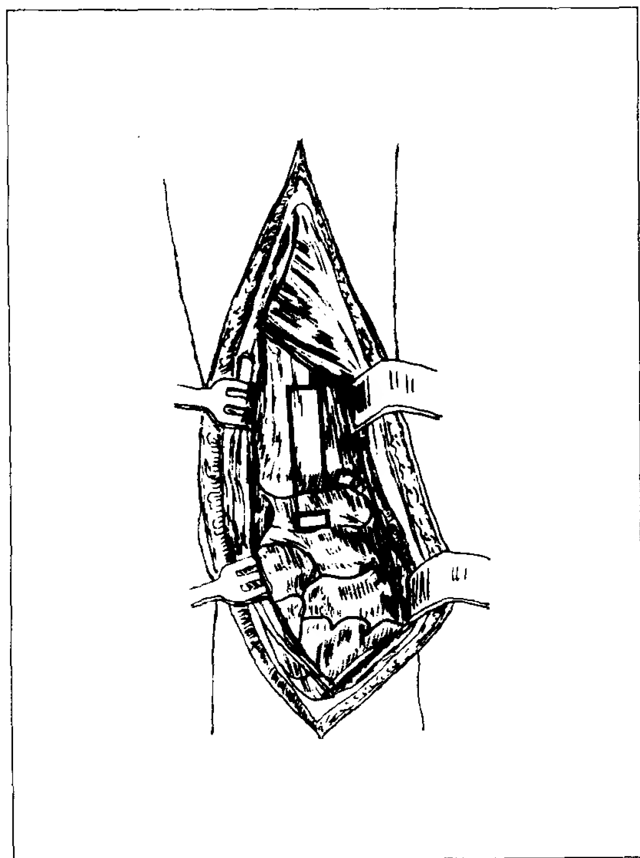


图 3

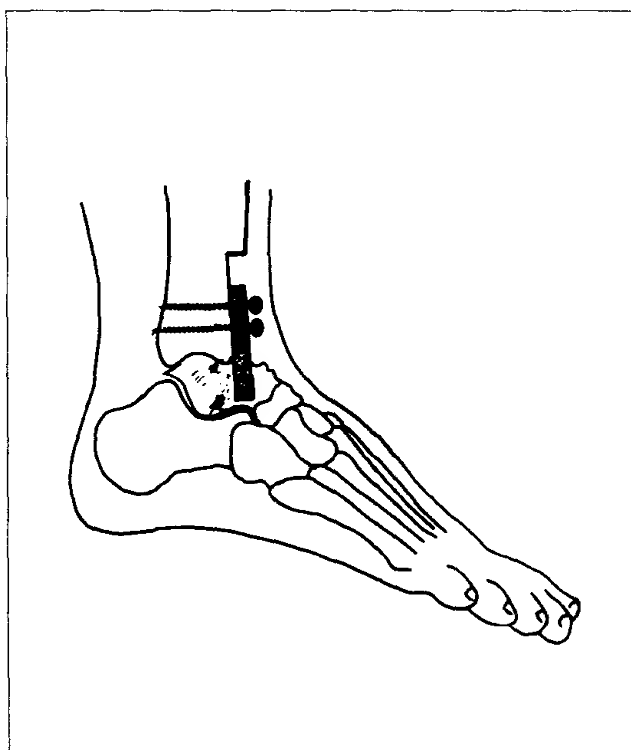


图 4

【术中注意要点】

（1）跖屈畸形大于45°，关节僵硬，一般不采用前路融合。因跖屈畸形纠正后，伸肌腱聚在踝前不能闭合切口，易造成困境。

（2）切除胫骨距骨关节面时，宜在内踝后方放一宽头剥离器，以防止胫后神经血管损伤。

（3）切除踝关节后方关节软骨面遇有困难时，将踝关节极度跖屈，切除比较方便。

（4）固定骨片的螺丝钉应垂直进入，慎勿向内偏斜，防止损伤胫后的神经血管。

（5）跖屈畸形纠正不完全，宜作后路切口延长跟腱，必要时松解胫后的神经血管。

【术后处理】

抬高患肢，石膏过紧及时撑开松解。14d拆线，拆换石膏。石膏干燥后扶拐下地，患肢不负重。10周后改带跟短腿石膏开始负重，一般固定3～4个月，经X线摄片达到骨性愈合后，去除石膏固定，行足部功能锻炼。

18.8.2 外侧入路踝关节融合术

Arthrodesis of Ankle by Lateral Approach

外侧融合分腓骨前缘和腓骨后缘入路，有电锯气动锯设备，腓骨前缘进路更为简捷。本法适用于踝关节结核，切口显露较前路充分，病灶清除彻底，融合固定较为牢靠。

18.8.2.1 腓骨后缘入路融合

Arthrodesis of Ankle Posterior Fibular Border Approach

【麻醉与体位】

腰麻或硬膜外麻醉。取斜仰卧位，患侧臀部垫砂袋，骨盆倾斜 45°，患侧膝关节弯屈，腓骨向上。

【手术步骤】

(1)切口：自腓骨下段 8cm，沿腓骨后缘弧形绕过外踝，延伸到骰骨前缘。切开皮肤、皮下组织和深筋膜(图 1)。

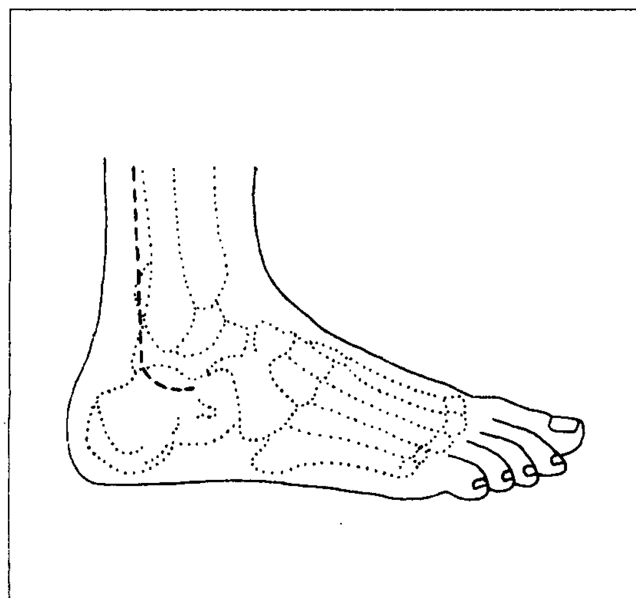


图 1

(2)切断腓骨向下翻转：牵开腓骨肌腱，切开骨膜，骨膜下剥离腓骨至外踝，距腓、跟腓韧带保留不作剥离，在切口近端切断腓骨，向远端翻转显露关节(图 2)。

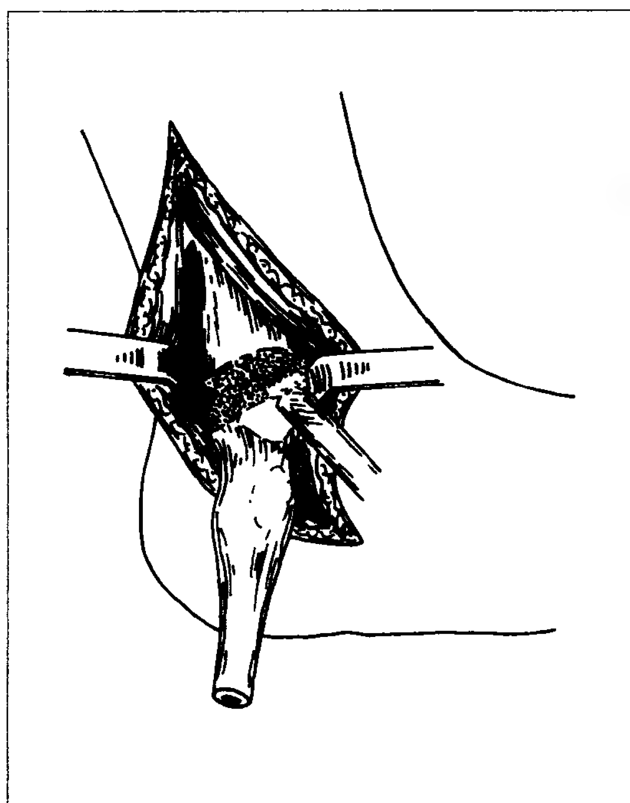
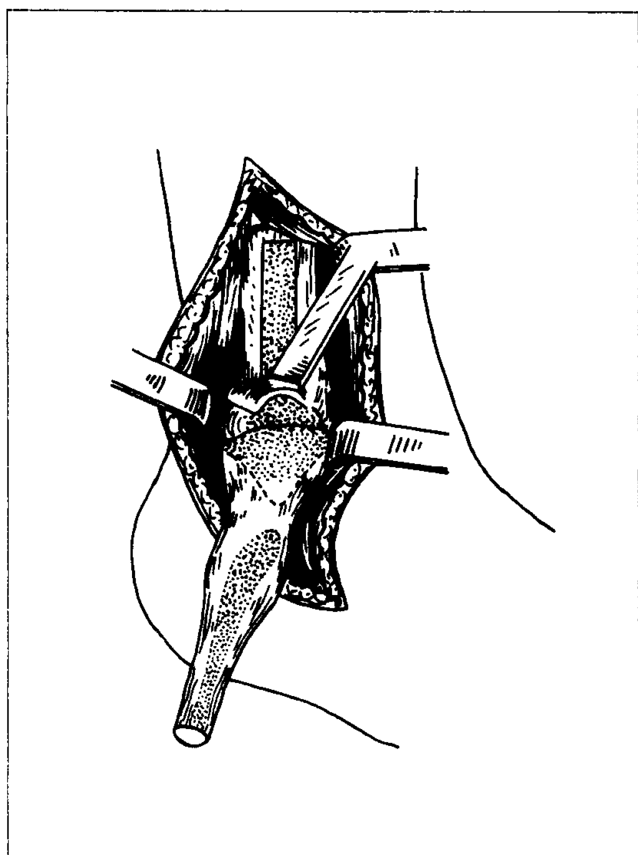


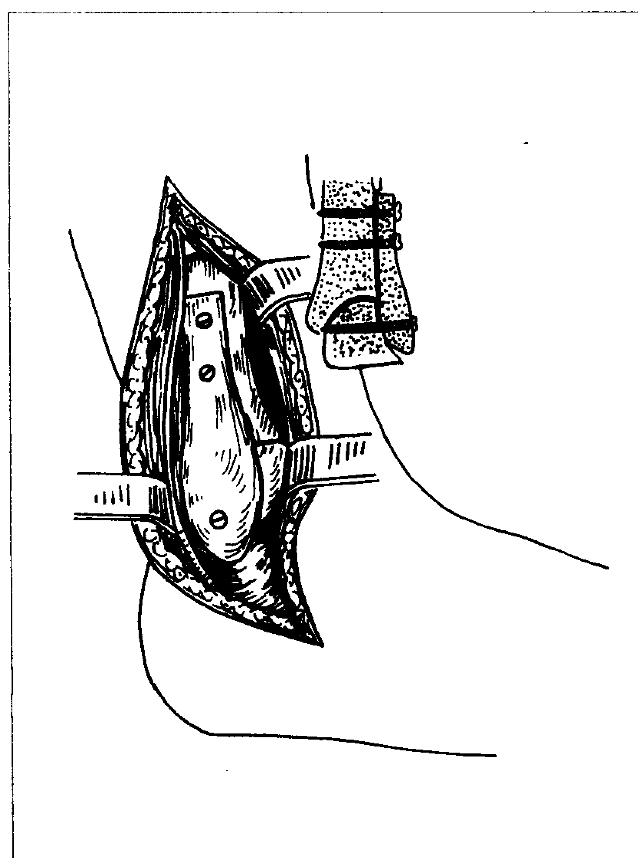
图 2

(3)切除关节软骨面：在骨间膜处纵行切开胫骨骨膜，骨膜下剥离胫骨外侧面。将踝前伸肌腱和血管牵开，切除前方的滑膜或结核组织，再切除后方滑膜，将足内翻，显露踝关节，清除关节内病灶，冲洗伤口。切除胫骨和距骨的关节软骨面(距骨外侧部分切除，保留用以植骨)，将腓骨胫侧面皮质凿成粗面，在胫骨腓侧面凿一骨槽，把腓骨嵌在槽内(图 3,图 4)。

(4)固定腓骨：用持骨器夹住胫腓骨，自踝和足底上下加压，达到胫距、距腓和胫腓各松质骨面紧密接触，选 3 枚螺丝钉将腓骨固定在胫骨和距骨上。

(5)缝合切口：冲洗伤口，放松止血带，彻底止血。把切除的距骨咬成碎块，充填在间隙中，分层缝合伤口，行长腿石膏管型外固定。


图 3

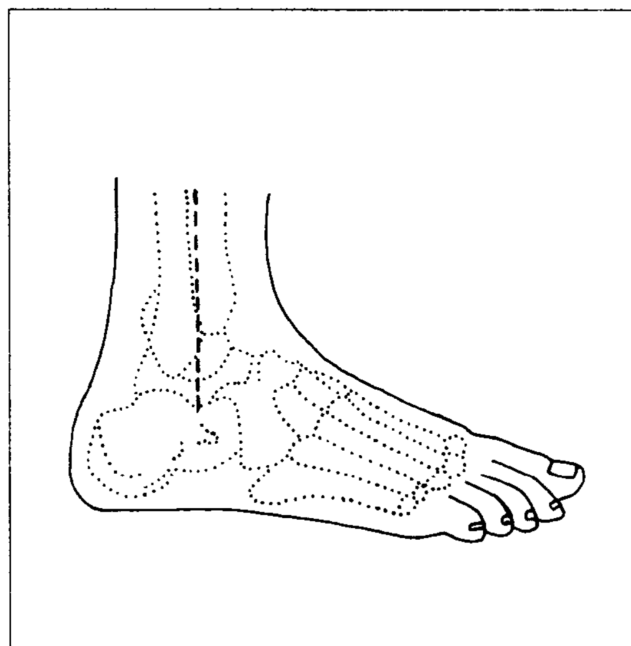

图 4

18.8.2.2 腓骨前缘入路融合

Arthrodesis of Ankle by Anterior Border Approach

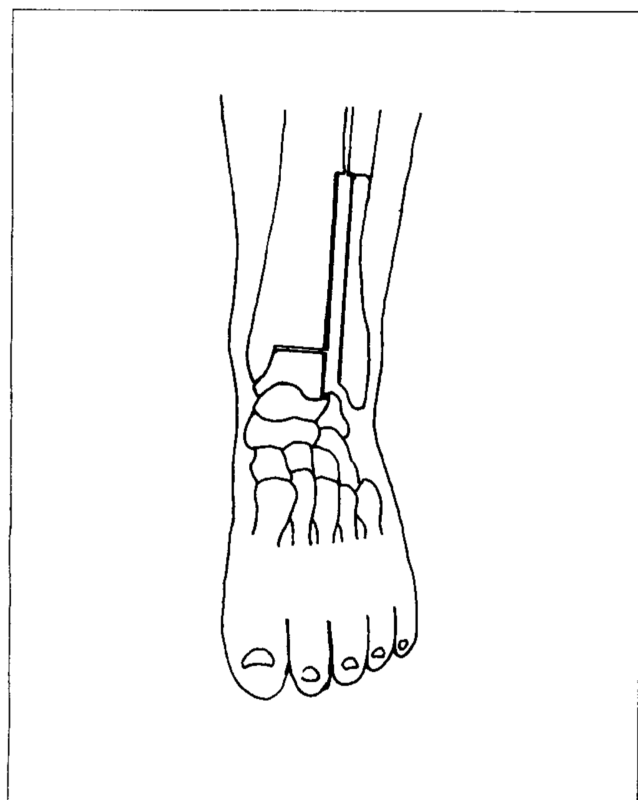
【手术步骤】

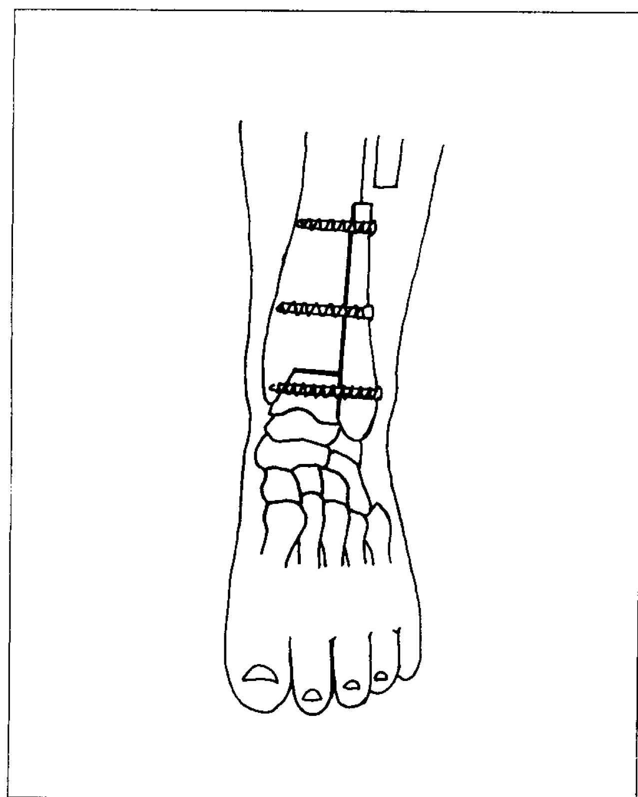
(1)切口：自腓骨下端沿腓骨前缘作直切口，长约 12cm，远端延伸到外踝尖以下(图 1)。


图 1

(2)切除腓骨暴露关节：切开皮肤和皮下组织，显露腓骨。切开骨膜，由前向后骨膜下游离腓骨。切开胫骨前外侧骨膜，剥离胫骨外侧面，用电锯或骨刀垂直切除胫腓骨邻面皮质，包括下胫腓关节、外踝关节面和距骨外侧部分，在踝上 6cm 处横断腓骨。取下腓骨远端保存，显露踝关节外侧面，向两侧剥离关节囊，在踝后方放一宽头剥离器(图 2)。

(3)植骨融合：在剥离器保护下，用骨刀平行切除胫骨、距骨关节软骨面。对合骨端，把取下已锯成粗面的腓骨紧贴胫骨距骨外侧粗糙面、相互对合，紧密接触，在关节近侧固定螺丝 2 枚，关节远侧固定 1 根(图 3)。截下距骨的外侧部分咬成碎块植入胫距之间。


图 2


图 3

(4)缝合固定:放松止血带,彻底止血,分层缝合切口,屈膝30°长腿石膏固定。

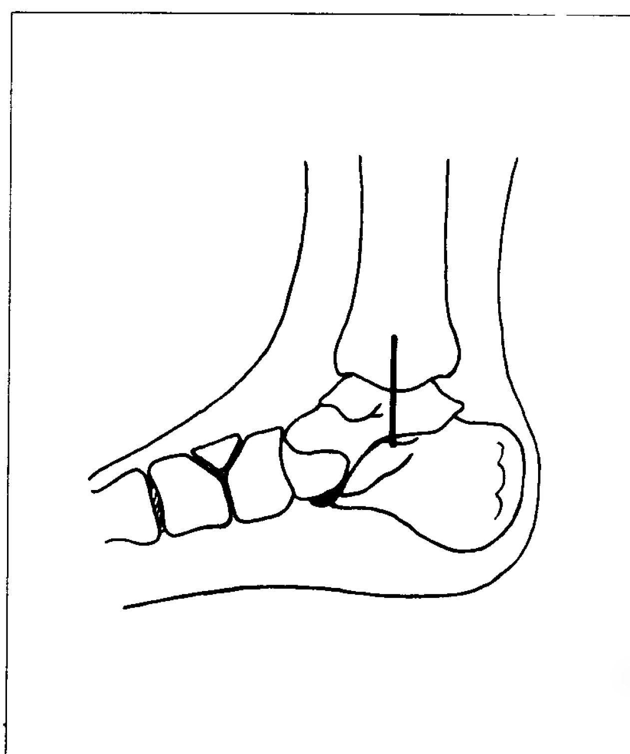
18.8.3 圆锯式踝关节固定术

Trephine Ankle Arthrodesis

该手术方法简便,术后反应小,最适合踝关节位置不需改变者,但不适用于踝关节畸形的病人。

【手术步骤】

(1)切口和显露:经内踝作长5cm直切口,切开皮肤和皮下组织,骨膜下暴露内踝(图1)。


图 1

(2)植骨融合:直视下确定踝关节的正确位置,将一直径19cm带柄圆锯(或用颈椎手术圆锯)中心对准踝关节,自内踝经关节间隙钻到外侧(图2),取出中间带关节软骨面的骨芯,旋转90°,由原口钻入使其扩张(图3)。或将骨芯去除,用圆锯从髂骨取大小相同的松质骨植入,代替骨芯。

(3)缝合切口:放松止血带、彻底止血,等渗盐水冲洗切口,按层次缝合。

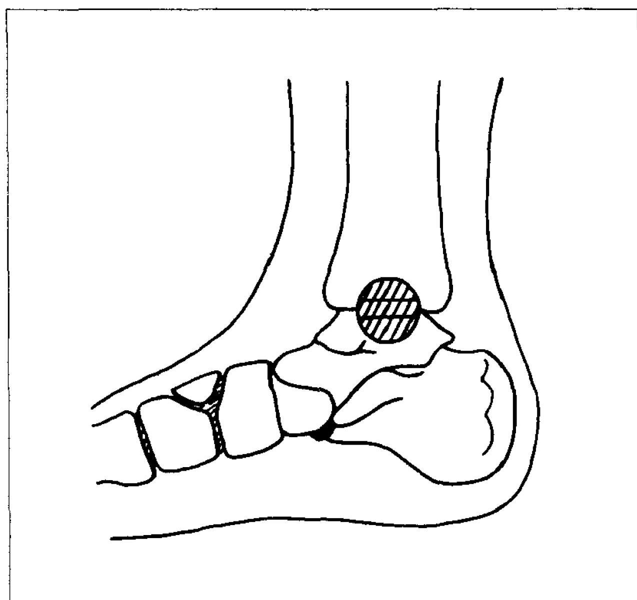


图 2

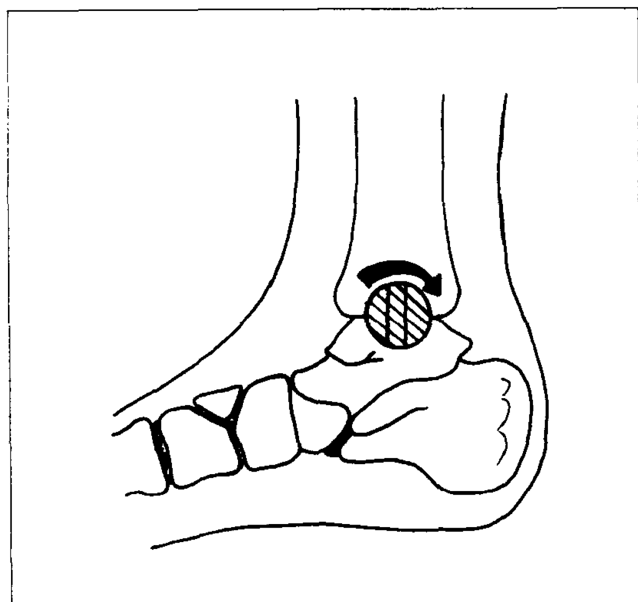


图 3

【术后处理】

术后小腿石膏管型固定，疼痛反应消失，即可扶拐下地走路，两周石膏开窗拆线，通常固定 4 个月。经 X 线摄片检查骨愈合后，去除固定，行足部功能锻炼。

18.8.4 后路踝关节融合术

Posterior Arthrodesis of Ankle

适用连枷足、踝关节不稳定或关节破坏伴跖屈和僵硬畸形者。用同一切口可完成跟腱延长、胫后的神经血管松解和关节固定。

【手术步骤】

(1)切口：沿跟腱后侧作一长 10～12cm 波状切口，下至跟腱止点。切开深筋膜，游离跟腱，用肌腱刀插入跟腱，前后各占 1/2，自上而下呈 Z 形劈开，近跟腱止点处，刀刃呈 90°转向前，横断跟腱前 1/2，在切口近侧横断跟腱后 1/2(图 1)。

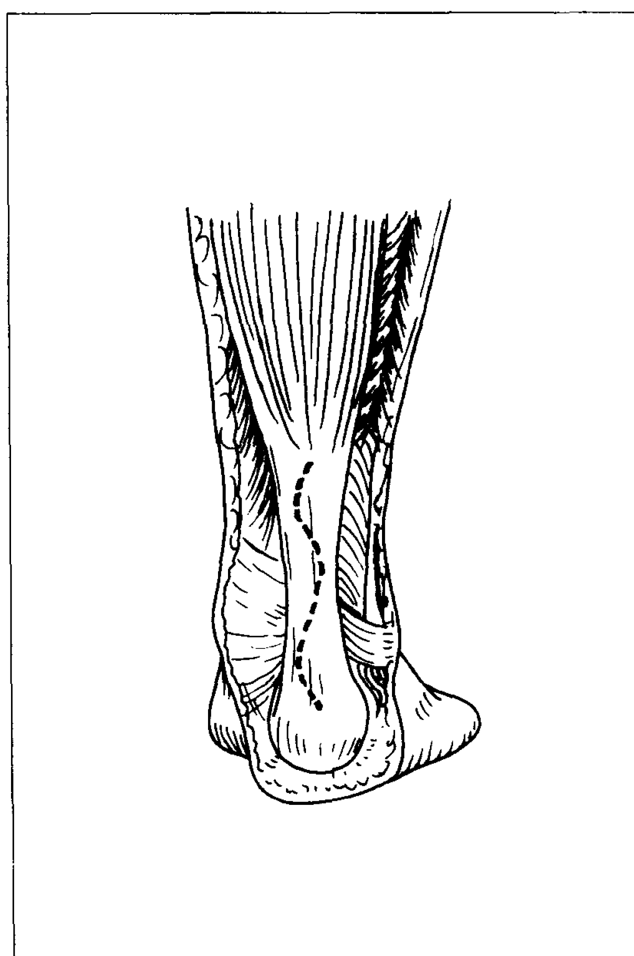


图 1

(2)显露胫骨下端及踝关节：跟腱劈成前后两半，上下翻开，切开脂肪蜂窝组织，显露胫骨下端及距跟后面。在切口深面位于内踝后方可见屈𧿹、屈趾和胫后肌腱，向内拉开可见胫后动脉和神经，注意保护。切开胫骨下端骨膜，上下剥离，扩大显露踝关节、距下关节和跟骨(图 2)。

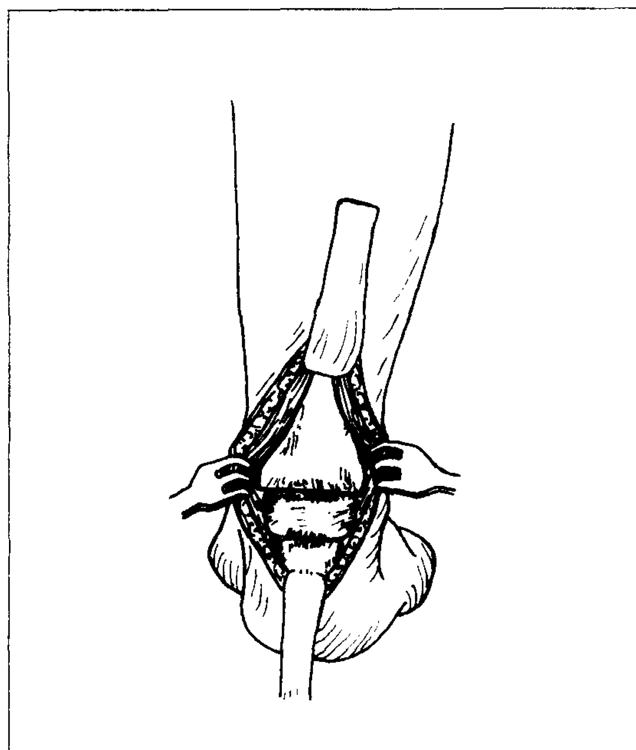


图 2

(3)植骨固定:先在胫骨下端凿一 4cm×2cm 骨片,切除关节软骨面,在跟腱附丽前方凿一骨槽,将骨片下移,远端嵌在骨槽内,保持踝关节 90°中立位,骨片上下端各固定螺丝钉 1 枚(图 3,图 4)。

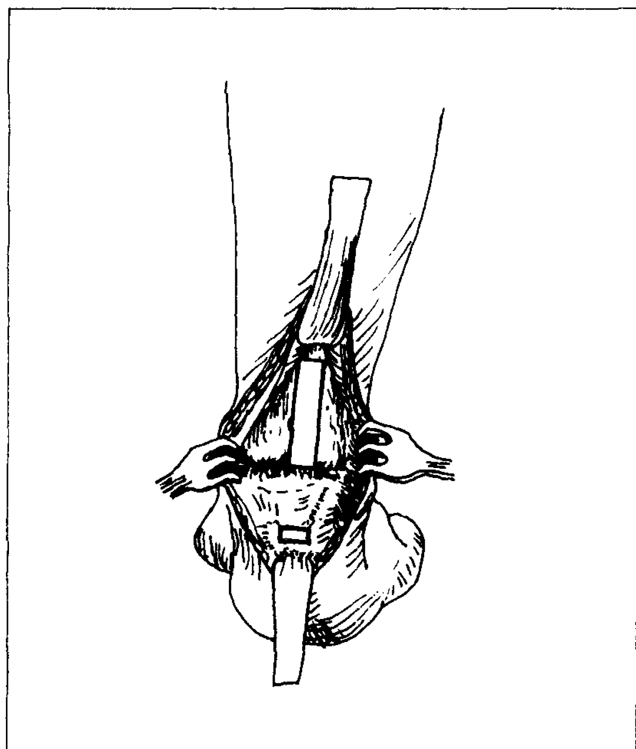


图 3

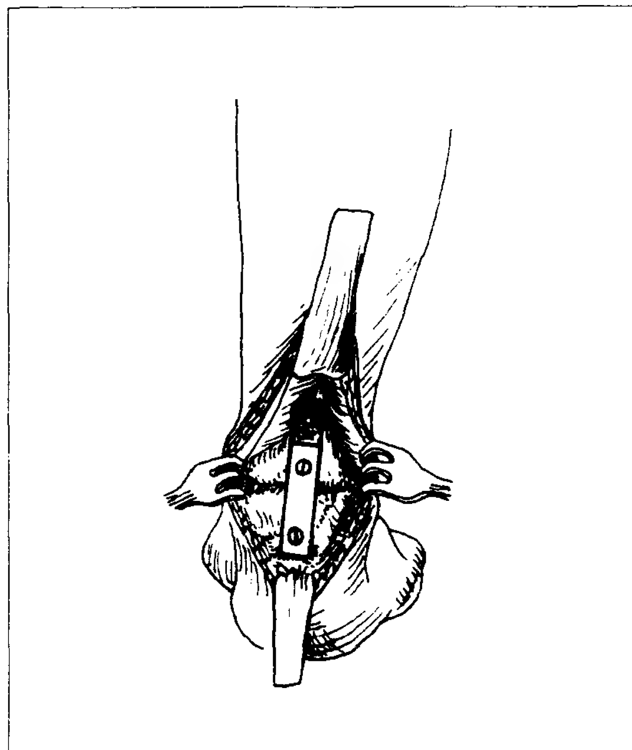


图 4

(4)缝合切口;冲洗伤口,放松止血带,彻底止血,按层次缝合。保持踝关节 90°,屈膝 30°,行长腿石膏管型固定。

【术后处理】

患肢抬高,一般手术反应很少,疼痛反应消失,即可扶拐下地,患肢不负重。14d 拆线更换石膏,12 周经 X 线摄片检查达到骨性愈合后,去除固定,行足部功能锻炼。

18.9 足部关节融合术

Arthrodesis of Joint of Foot

足畸形多数由肌力不平衡或肌肉瘫痪造成,畸形的种类和严重程度各不相同。长期的位置不正、继发的软组织挛缩会促进足畸形加重,最终引起足僵硬,骨骼发育变形,成为被动不能纠正的固定性畸形。伴随畸形会出现疼痛、跛行和负重部位产生胼胝,影响发育,肢体萎缩变短等。

足畸形并非都需手术治疗,早期畸形可

以被动纠正，如婴儿先天马蹄内翻足，反复手法纠正和绷带石膏固定等保守治疗，效果是满意的。幼儿畸形较重骨骼尚无继发畸形，行肌腱转移、跟腱延长等手术，消除畸形因素和加强对侧肌力，也能获得良好效果。然而14岁以上的足固定性畸形，必须施行骨性手术矫正，才能改善功能，往往需同时进行几种手术。因此设计手术方案，术前必须进行细致检查，全面估计，包括年龄和患肢情况。

18.9.1 三关节融合术

Triple Arthrodesis

距下（距跟）、距舟、跟骰关节融合称三关节融合。虽是最早设计的方法，但目前这种方法仍然是最常使用的手术。手术原则旨在楔形切除距下关节纠正内翻，切除跟骰、距舟关节，纠正前足内收和内翻，楔形切除的底边方向相反，也可纠正足外展和外翻畸形。

【术前准备】

（1）术前足部X线正侧位片，先在观片灯下用纸将足骨描绘成图，根据图纸测量角度，用剪刀剪叠达到功能位的要求，同时考虑畸形纠正后对神经血管的影响。

（2）由炎症创伤、先天异常、婴儿瘫后遗症等各种原因引起的畸形表现不同，要根据实际情况处理。如伴有严重跖屈畸形，应考虑另作切口，延长跟腱，松解胫后的神经和血管。骨骼手术仍不能消除畸形因素应同时转移肌腱。跖筋膜挛缩，应在足底切断。

（3）患肢情况，有无肢体缩短、膝内外翻、胫骨旋转、关节挛缩及下肢肌力改变等，应全面考虑，根据病人条件有计划的施行手术。

【麻醉与体位】

腰麻或硬膜外麻醉。取仰卧，大腿中段上充气止血带。

【手术步骤】

（1）切口：起自外踝下2cm，弧形向上，止于距舟关节的背外侧面（图1）。

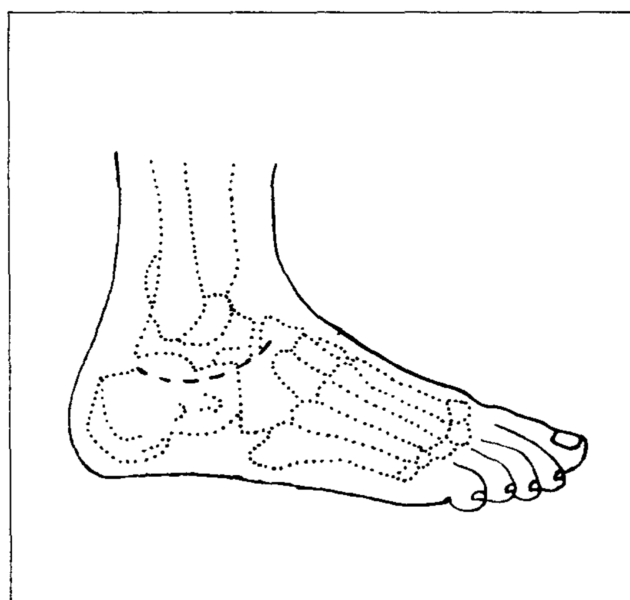


图 1

（2）显露三关节：切开皮肤、筋膜组织，不要作皮下浅层分离，防止皮肤坏死。沿切口方向切开踝前十字韧带（图2），切口下方的腓骨长短肌腱向下牵拉，将伸趾短肌自跟骨前外侧起点剥离，向远侧翻转，显露跗骨窦，其内有脂肪组织是距跟关节标志（图3），清除后切断跟距间韧带，显露距（下）跟关节（图4）。在切口上方向前拉开伸趾长肌，在跟骨前即跟骰关节，距骨远端即距舟关节，切开关节囊，足内翻、内收，三个关节都能清楚显露（图5）。

（3）截骨矫形：先用骨刀截除跟骰关节和距舟关节，楔形截骨基底在背外侧纠正内翻畸形（图6），切除角度等于X线片第2趾和足中线形成的角度（图7）。若纠正足外翻畸形，楔形截骨基底可设计在内侧（图8），由于距舟关节和跟骰关节在一个平面上，切除角度是一致的（图9）。最后切除距下关节，纠正跟骨内收（图10），根据X线片胫骨中线和跟骨中线形成的角度，作外侧楔形切除（图11）。当骨刀切到对侧时，注意轻缓，尤其纠正外翻时，更要注意防止误伤胫后的血管及神经（图12）。将已切除的骨面合拢，如畸形纠

正，骨面能紧密对合（图 13），周围空隙植入切除多余的松质骨。

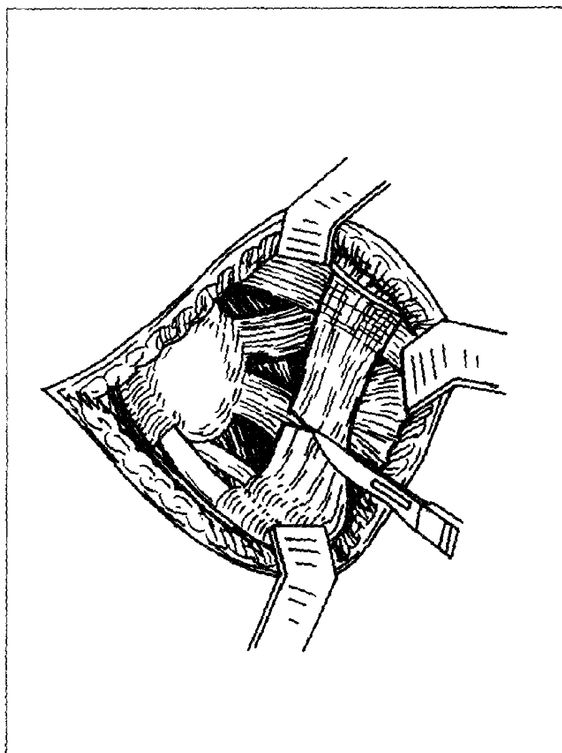


图 2

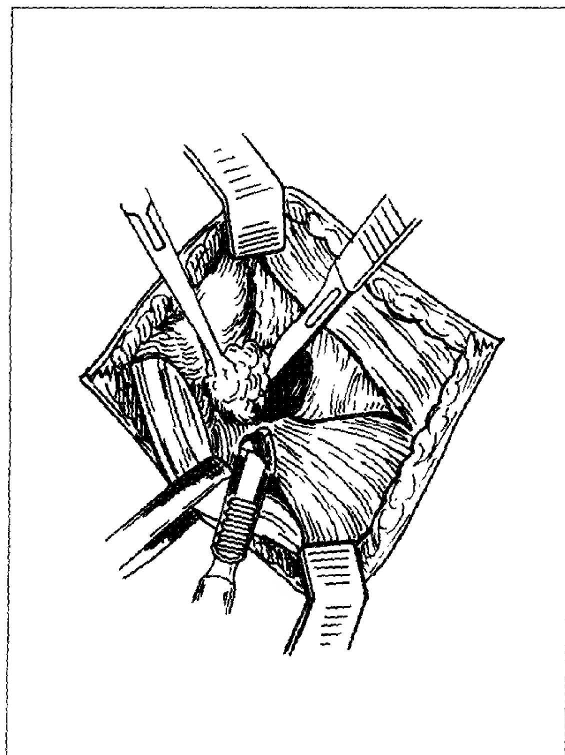


图 3

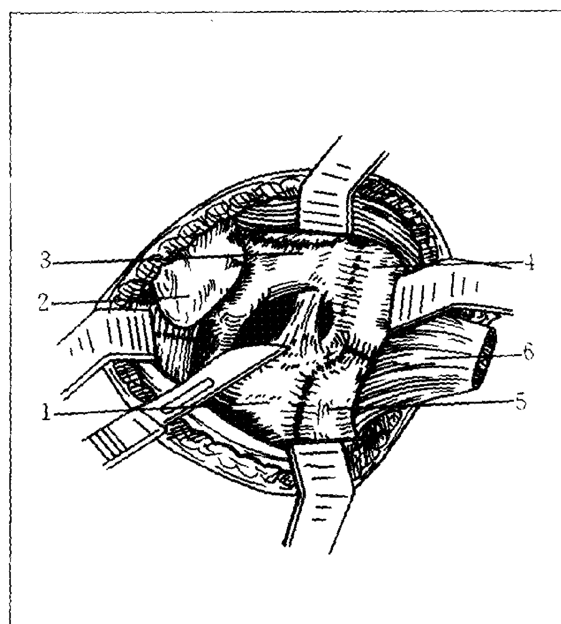


图 4
1—跟骨；2—腓骨；3—距骨；
4—舟骨；5—骰骨；6—伸趾短肌

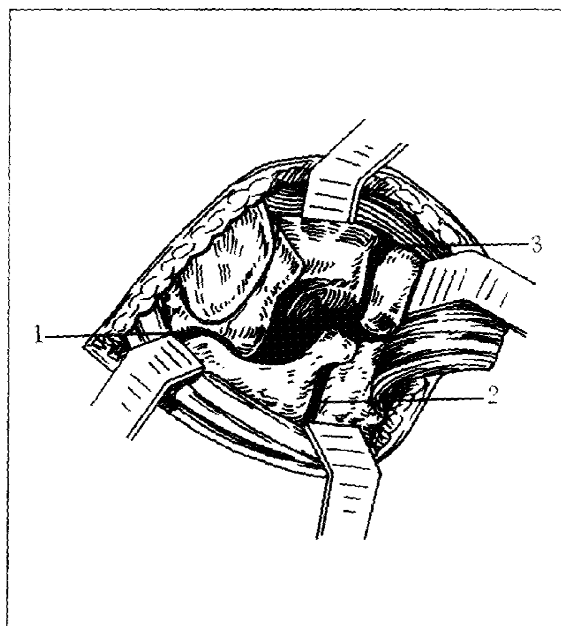


图 5
1—跟距关节；2—跟骰关节；3—距舟关节

（4）缝合切口：保持足的位置，缝合各层组织。足畸形纠正后，如皮肤过松向内翻转，可作垂直褥式缝合。皮肤缝合后放止血带，稍加压迫，挤出渗血，并注意足背动脉及胫后血管有无损伤，然后进行敷料包扎，足趾要露

出，上小腿石膏管型。如作跟腱延长，应上长腿石膏管型。

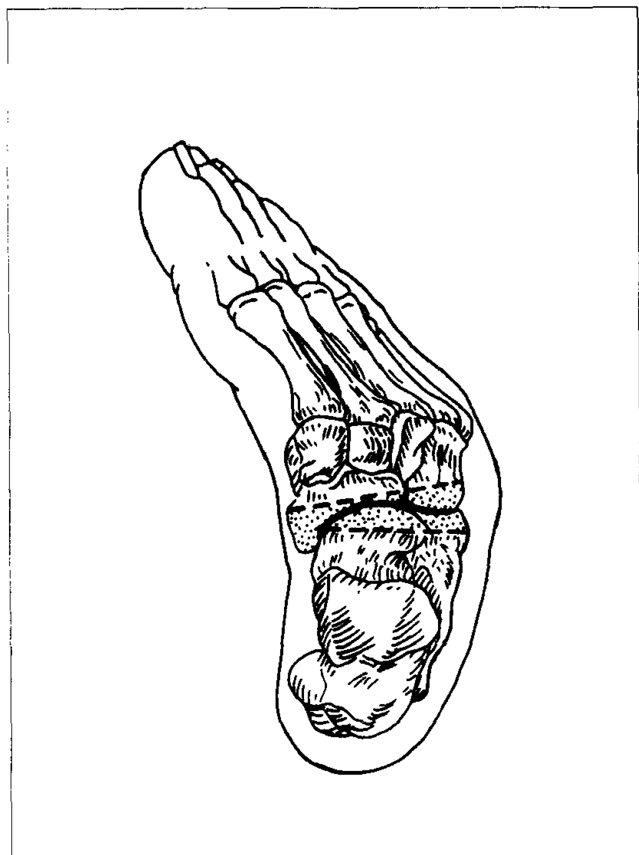


图 6

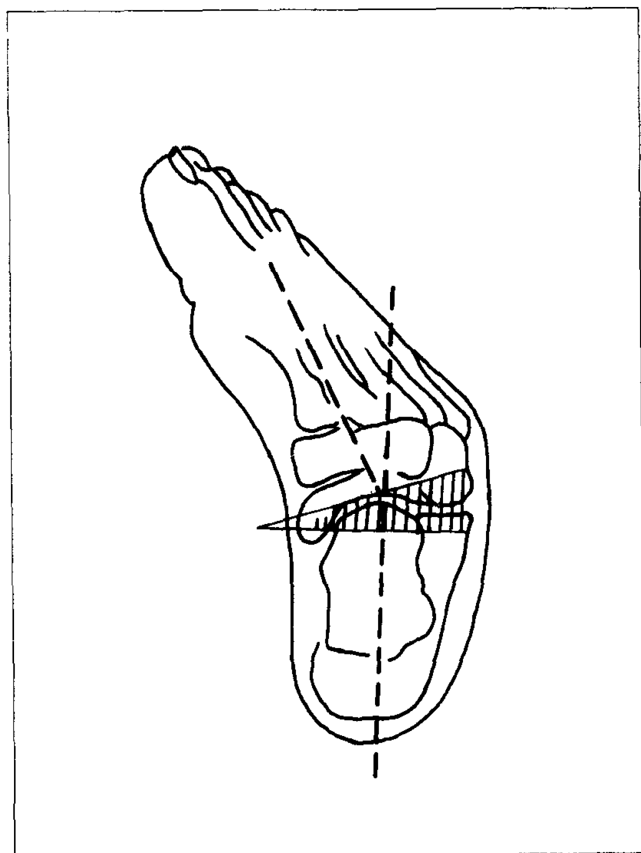


图 7

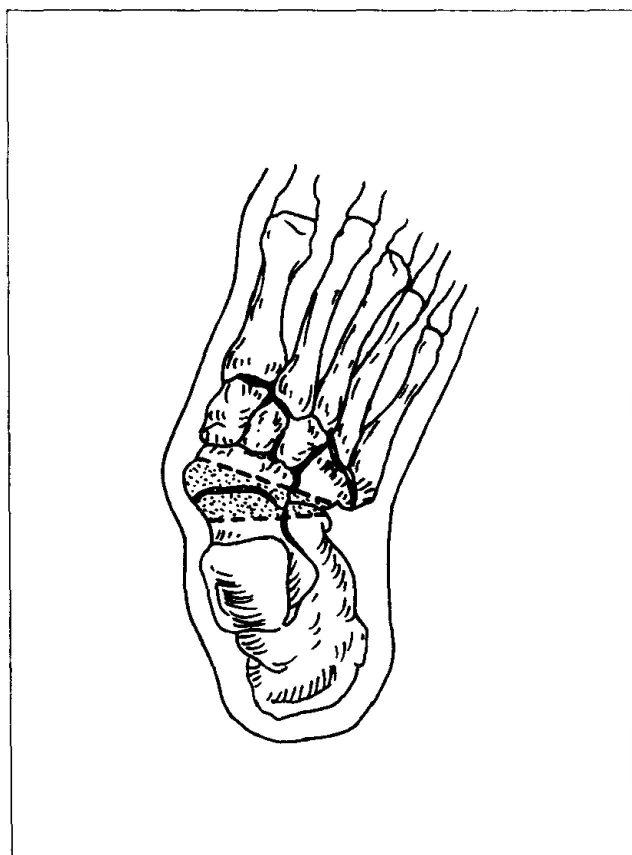


图 8

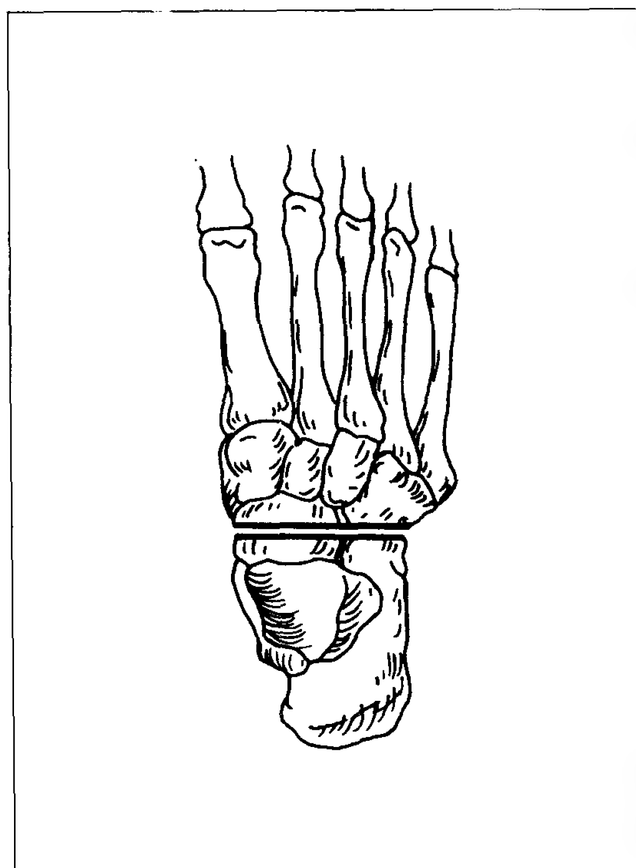


图 9

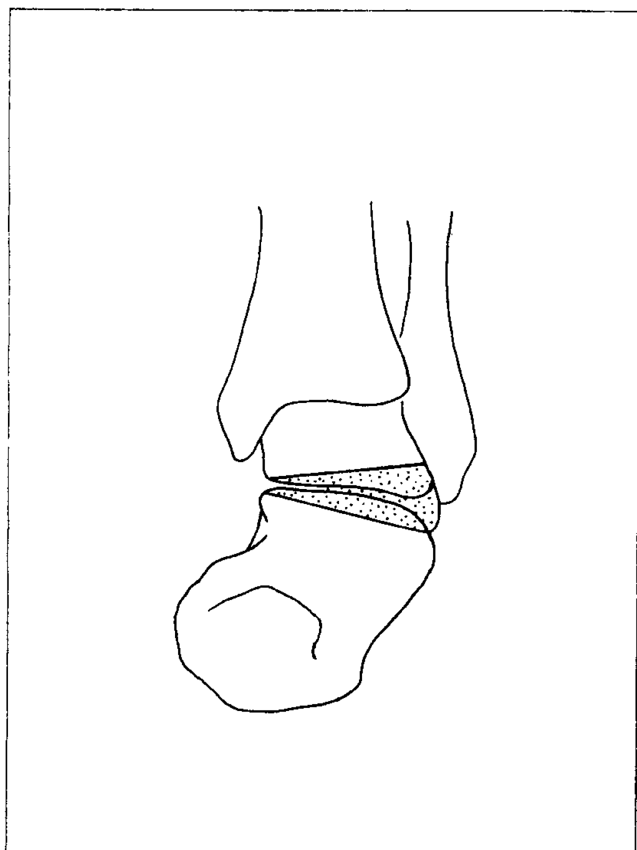


图 10

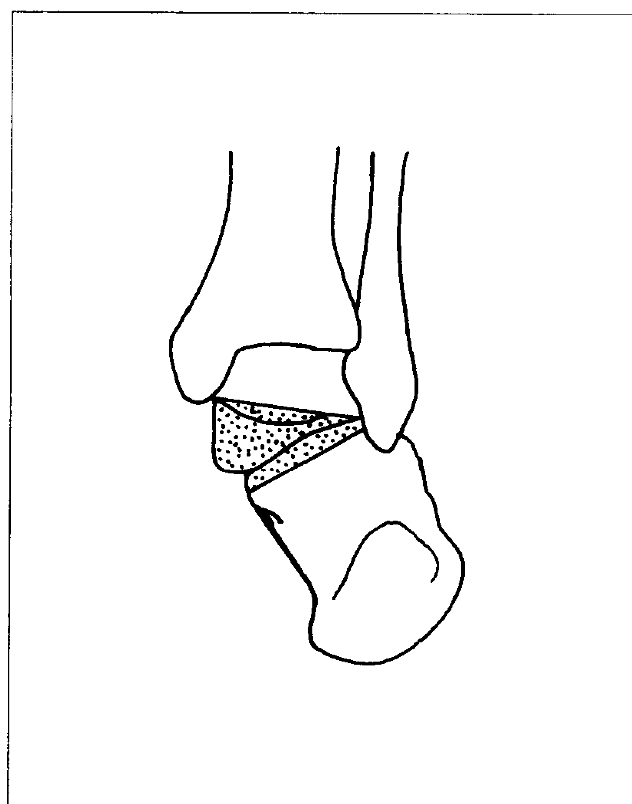


图 12

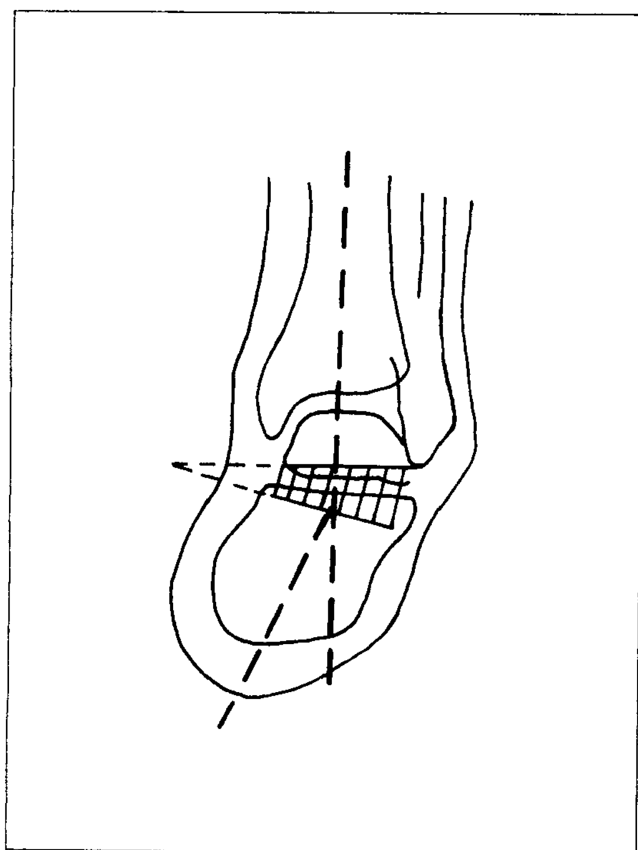


图 11

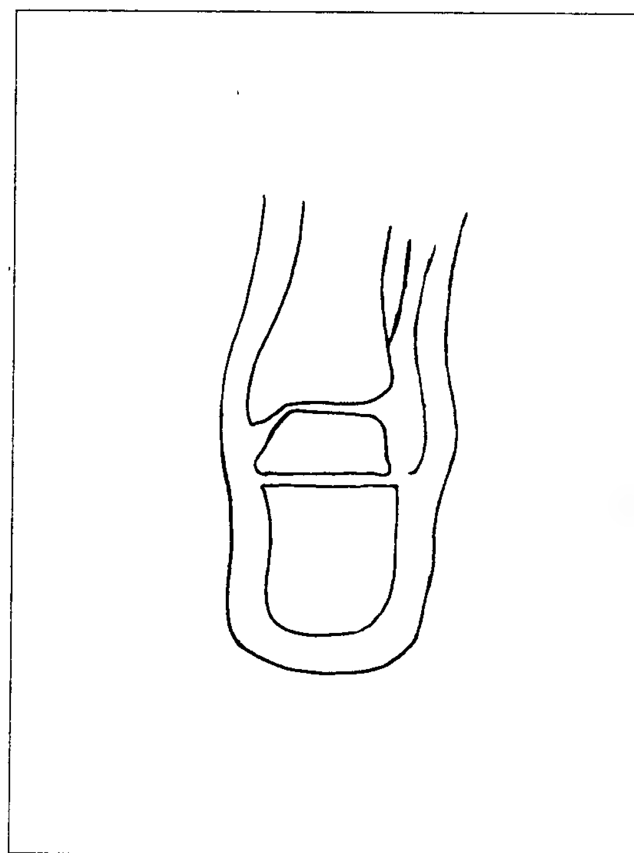


图 13

【术中注意要点】

(1)皮肤切口不作游离,以免发生皮肤坏

死。

(2)距下关节骨质切除不足,内翻畸形不能彻底纠正。

(3)距舟关节易发生假关节,不要遗漏关节软骨面。

(4)舟骨切除足向后移位,可加强足的稳定性(图 14)。

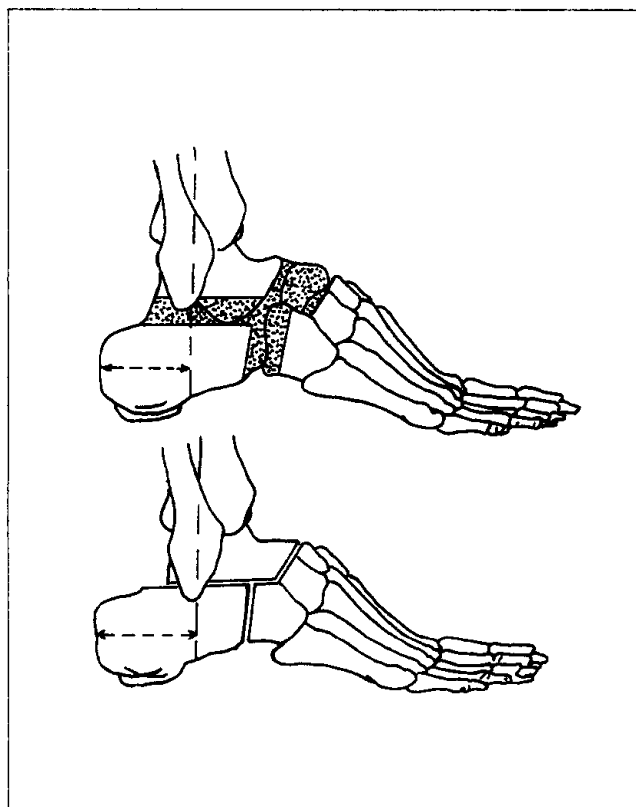


图 14

(5)内翻严重,可将胫前肌腱从附丽点切断,转移到中间楔状骨。

【术后处理】

(1)患肢抬高,注意足趾循环,如足有肿胀,应随时松解石膏,有时要多次松解。办法是在石膏中线劈开,所有绷带敷料全部切开,使切口敷料上下的皮肤完全显露,将石膏纵向撑开松解。

(2)麻醉恢复后即检查足部血运及感觉,注意术中有无神经损伤。

(3)术后带石膏摄 X 线片,了解足畸形纠正情况。

(4)术后两周拆石膏拆线,如位置不妥可以再次纠正位置,石膏固定后再摄 X 线片。

(5)术后 3 周可扶拐下地,患肢不负重,3 个月拆石膏摄片,固定直至骨性愈合。

18.9.2 Lambrinudi 三关节融合术

Lambrinudi Triple Arthrodesis

Lambrinudi 三关节融合术适用于足伸肌瘫痪、无背伸动力的垂足病人。足下垂相当正常人足极度跖屈,距骨后突已被胫骨后缘抵住。手术设计是在此基础上纠正后再不会下垂。根据楔形截骨原理,切除距下关节时,基底在前方,尖端在后方,距骨和跟骨前边多切一些,后边少切一些,对合后纠正下垂,在舟骨下面切一骨槽,把距骨前端嵌在这一槽内加以稳定。

【手术步骤】

(1)切口和显露:同 18.9.1"三关节融合术"。

(2)先切除跟骰关节,再切距骨,前边需多切,然后切除舟骨下角,最后切除跟骨关节面(图 1)。

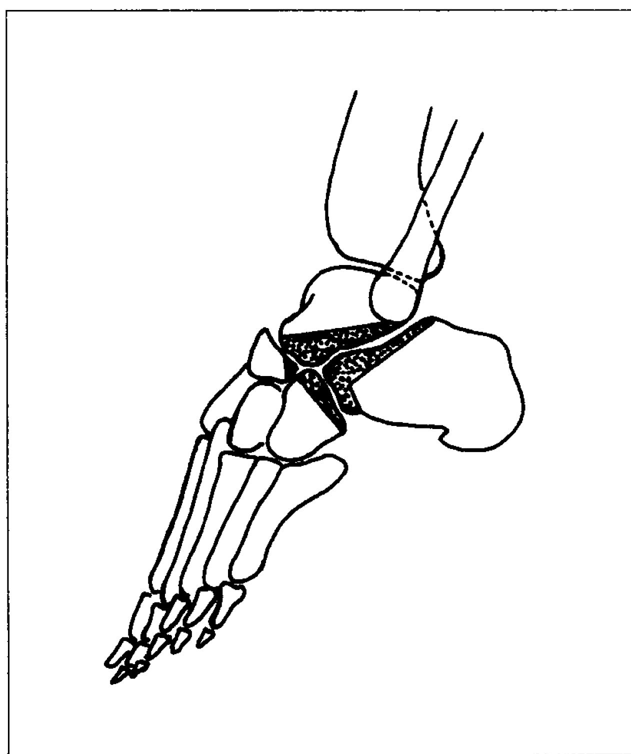


图 1

(3)前足背伸,把距骨嵌在舟骨下面(图 2)。

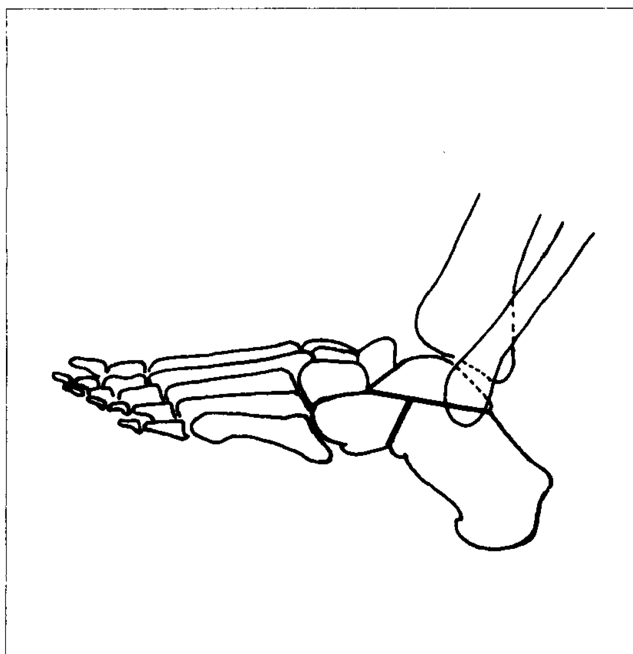


图 2

(4)缝合切口。

【术后处理】

同 18.9.1“三关节融合术”。

18.9.3 四关节融合术

Pantalar Arthrodesis

指三关节融合加踝关节融合,把距骨周围都融合起来,又称距骨周围融合术。从胫腓骨至跗骨(距、跟、舟、骰)融合成一牢固的骨骼,负重走路都很稳定。适用于婴儿瘫连枷足(踝足肌瘫痪)。但是完全融合后足部弹性差,应尽少采用。如有下肢肌肉广泛瘫痪,膝弯屈挛缩及膝内、外翻畸形,效果也不会好。四关节因距骨周围切骨后,距骨形成游离骨块,有缺血坏死和不愈合可能,有人主张分期手术,或先行三关节手术,再作踝融合。不论分期与否,周期都比较长。

【术前准备】、【麻醉与体位】

同 18.9.1“三关节融合术”。

【手术步骤】

分期手术:先做三关节手术,3 个月后由后路做踝关节融合。

一期四关节融合:

(1)切口:从踝上 3～4cm 处开始,沿伸趾长肌腱外缘向下,止于足背第三跖骨基部(图 1)。皮下深筋膜切开不作游离,一直切到骨面,贴骨面锐性剥离软组织,将足背伸肌和神经血管一并向内推开,勿伤足背动脉,充分显露踝关节和距舟关节(图 2)。

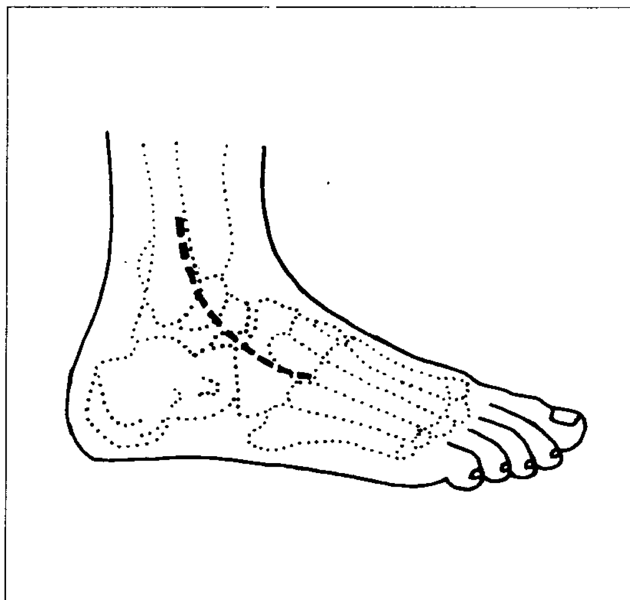


图 1

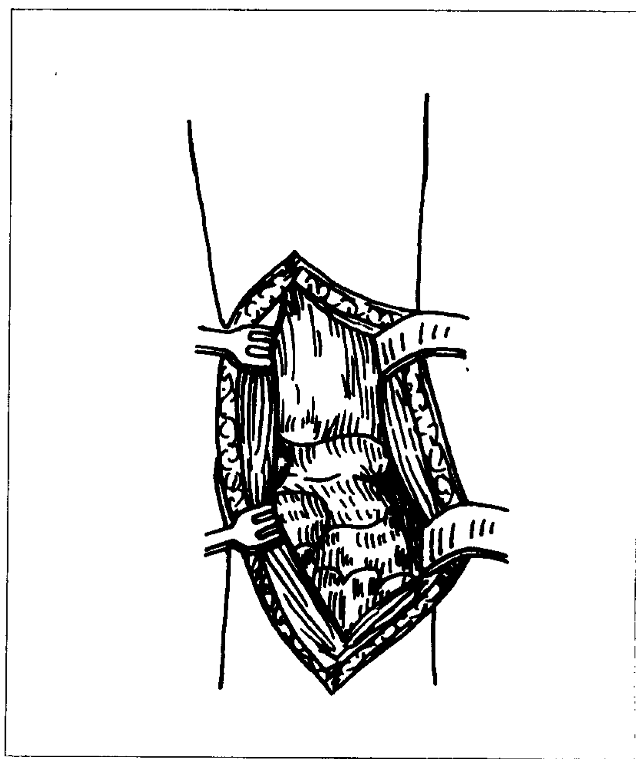


图 2

(2)距骨摘除：切开距舟关节韧带及关节囊，向距骨颈处分离，用巾钳夹着距骨头向上提起，切断跗骨窦韧带及距下关节处软组织联系。距骨前方和下方清理后，足跖屈显露距骨后突，用骨刀或剥离器伸向后方，此时用纱布条捆住距骨颈或用克氏针穿过颈部，再跖屈足即可撬出距骨(图 3)。注意保护，距骨不能掉在地面，取下距骨还要在弯盘内垫好消毒巾。然后，在克氏针辅助下，切除距骨各面的软骨。

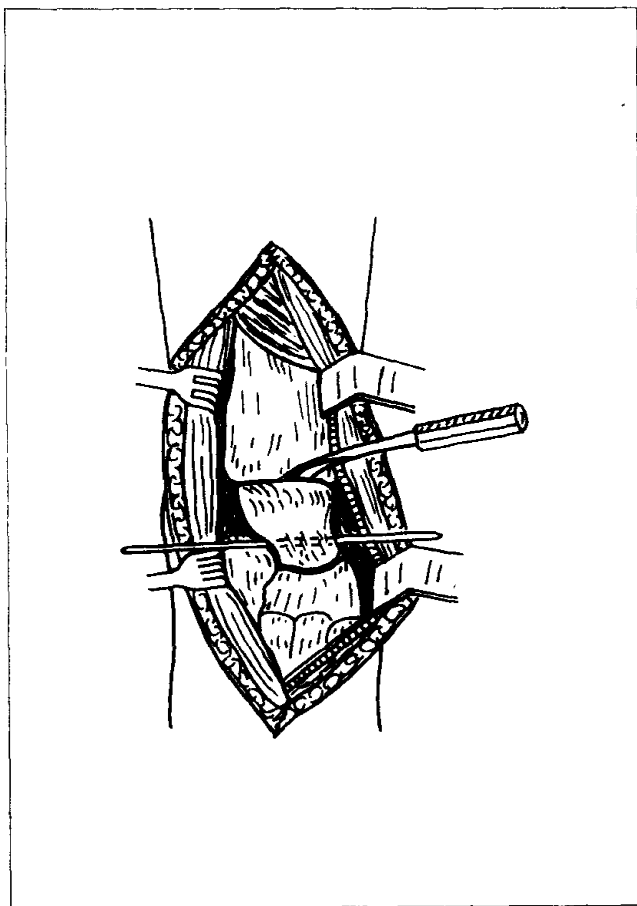


图 3

(3)清除踝穴软骨面及跟骨软骨面：把距骨放回，再切除骰骨和舟骨关节软骨面，使距骨周围紧密对合，保持踝 90°，不内翻、不外翻，遗留的小腔隙用修正的碎骨块充填(图 4)。

(4)用髓内针从跟骨下经距骨到胫骨贯穿起来，可以牢固地固定。

(5)缝合切口，包扎敷料，保持足的位置，行小腿石膏管型固定。

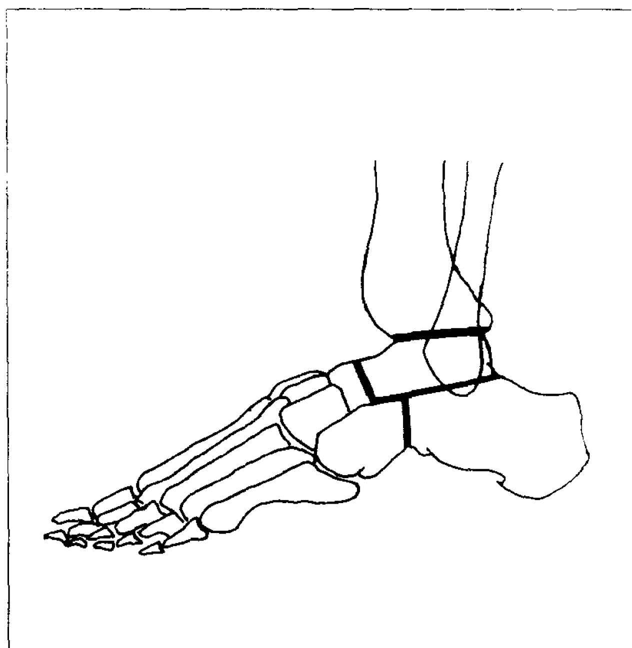


图 4

【术后处理】

同 18.9.1“三关节融合术”。必须注意摄 X 线片了解足的位置，3 周拆换石膏拆线。四关节融合要求各融合部位都达到骨性融合，术中骨面接触和术后长时间固定都很重要，每月摄 X 线片，注意有无缺血和骨不连，一般要在半年以上才能牢固融合，术后 5 个月可以带石膏走路。

18.9.4 前跗骨融合术

Anterior Tarsal Arthrodesis

前跗骨融合指舟骨、骰骨与楔状骨的融合，保留了距下、距舟、跟骰三关节，足的活动幅度不受影响。手术从背面楔形截骨，适用纠正高足弓畸形，但不能纠正足内外翻畸形。

【手术步骤】

(1)切口和显露：足背正中纵切口，止于第 3 或 4 跖骨干，将伸趾长肌腱拉向内侧，纵行切开骨膜，向内侧分离，显露跗骨及跖骨(图 1)。

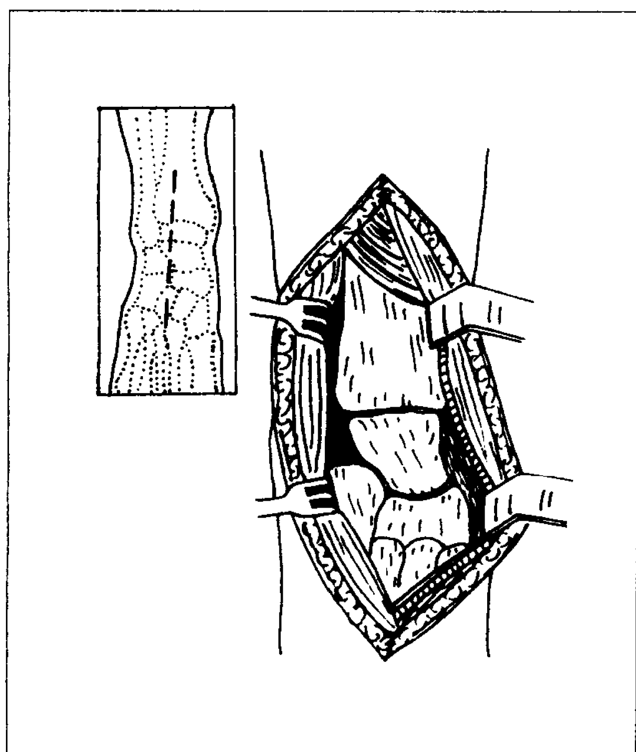


图 1

（2）截骨：在舟骨和骰骨中部横断面向足底方向作楔状截骨，基底大小取决于高足弓的严重程度，楔形骨片摘除，抬高前足，即可纠正畸形（图2）。

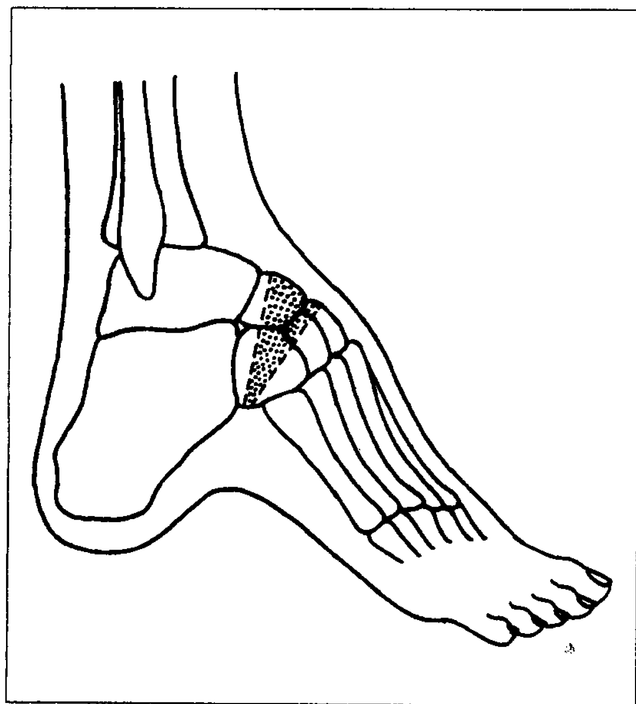


图 2

（3）缝合切口：放松止血带，彻底止血，按层次缝合，行小腿石膏管型固定，包括足趾。

【术后处理】

同18.9.1“三关节融合术”。术后摄X线片，2周更换石膏拆线，共固定8～12周，直至骨性愈合。

18.9.5 趾间关节融合术

Arthrodesis of Interphalangeal Joint

足内肌瘫痪和手一样，也可引起锤状趾畸形、跖趾关节过伸、趾间关节过屈，严重时半脱位，穿鞋困难，畸形突出部位摩擦形成胼胝，或磨破形成溃疡。趾间关节融合是为了把足趾固定在伸直位。足趾畸形与手不同，因为穿鞋不便或产生疼痛，伸直后可以解决，但趾间关节融合后愈合时间很长。将一节趾骨摘除或近侧趾关节切除，也能收到良好的治疗效果。

【麻醉与体位】

胫后神经阻滞或趾神经阻滞麻醉。仰卧位。趾根部用橡皮片勒紧、钳夹作止血带。

【手术步骤】

（1）切口：在近侧趾间关节作背梭形切口，将皮肤、胼胝和滑囊一并切除（图1）。

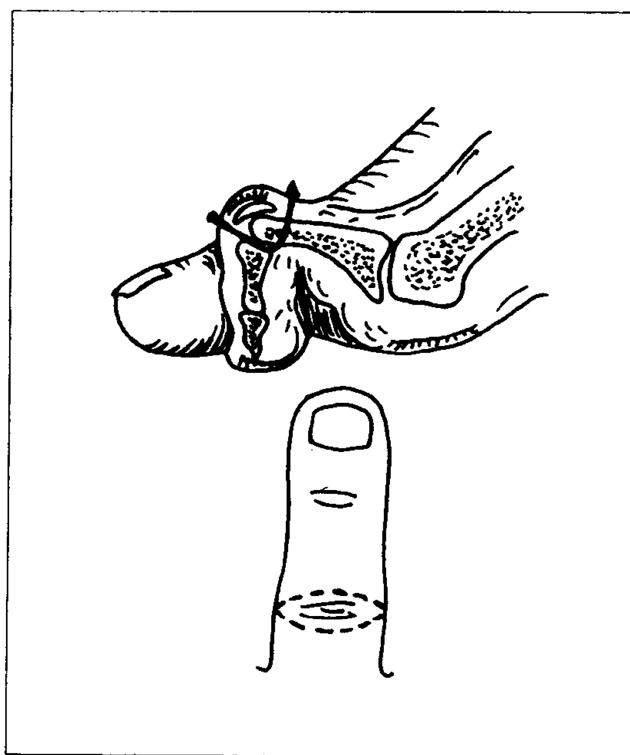


图 1

(2)显露关节切除软骨面：切断伸趾肌腱，切开关节囊，剥离侧副韧带，将近节趾骨头露出，用骨刀或电锯切除关节软骨面，钻头扩大中间趾骨髓腔。

(3)固定融合：将近侧趾骨作成骨栓，插到中间趾骨的髓腔内(图 2)。

(4)缝合切口：切口缝合 2～3 针，足趾用竹板、铝板或石膏夹板固定。

【术后处理】

患肢抬高，足消肿后，可扶拐下地，患足不负重。12～14d 拆线，固定 4～6 周，直至 X 线摄片骨性愈合。

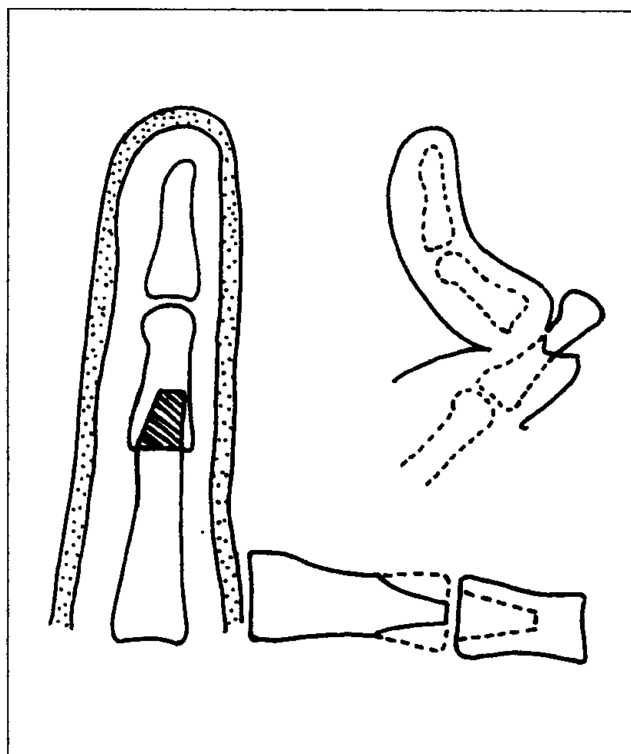


图 2

(邵振海)

19 人工关节置换术

Arthroplasty

19.1 人工踝关节置换术

Ankle Arthroplasty

19.1.1 概述

人工踝关节置换术是一有争议的手术。对单纯踝关节骨关节炎、距下和中附关节正常的年轻人踝关节疼痛、活动受限，在适宜位置上行踝关节融合术，在功能上可获得满意效果，不宜行人工踝关节置换。老年病人(60岁以上)患有踝骨关节炎或类风湿关节炎，如有严重的后足畸形，必须先行后足畸形矫形，才可考虑行人工踝关节置换。如踝关节不稳定或后足畸形不能矫形，则应行踝关节融合。所以踝关节人工关节的适应证是很有限的。

也有人认为踝关节融合后，长期疗效观察常出现足部疼痛，尤其是合并有足部多关节炎的病人，所以70年代早中期出现了多种人工踝关节，其短期疗效成功率可达80%～90%。但在更多临床应用和长期观察后，多数踝关节成形术均显示极差的远期效果，尤其是单纯踝关节创伤性关节炎的年轻病人，这使许多外科医生赞同Waring"踝关节成形术不应再进行"的意见。但仍有些人并不这样悲观，主张踝关节成形术可应用于老年人或活动少的病人，尤其可用于距下或中跗关节炎的病人。人们对解决踝关节假体设计问题作出种种努力，但目前尚没有踝关节成形术获得长期满意效果的报告。

19.1.2 全踝关节成形术失败的补救手术

Salvage of Failed Total Ankle Arthroplasty

踝关节成形术失败时，最好的补救方法是关节融合术。试图通过置入新的假体来补救踝关节成形术的失败，常由于骨质缺损而效果不佳。各种关节融合术已被成功地应用，

采用在融合部位动力性加压效果更好。在有明显的骨缺损时，应用 Chuinard 和 Peterson 设计并经 Stauffer 改进的手术方法，既可保持肢体长度，又可取得好的手术效果。

此种改进的关节融合术可作为疼痛的全踝关节成形术的一种补救方法。可行同侧髂前上嵴的横行皮肤切口，骨膜下显露，切除全厚骨块，骨块形状相当于踝穴，固定踝在矢状位或冠状位的中立位上，取松质骨包在骨块周围。然后在胫骨中部和距骨横行钻过两根针，操作时保持踝在正中线上，安装 Roger Anderson 加压装置，在此装置的中点于胫骨远端用一个光滑的针固定，第 3 根针位置应精确，正好平行于前两根针，然后通过针的加压力对踝产生加压(图 19-1-1)。

（卢世璧　杨贵勇）

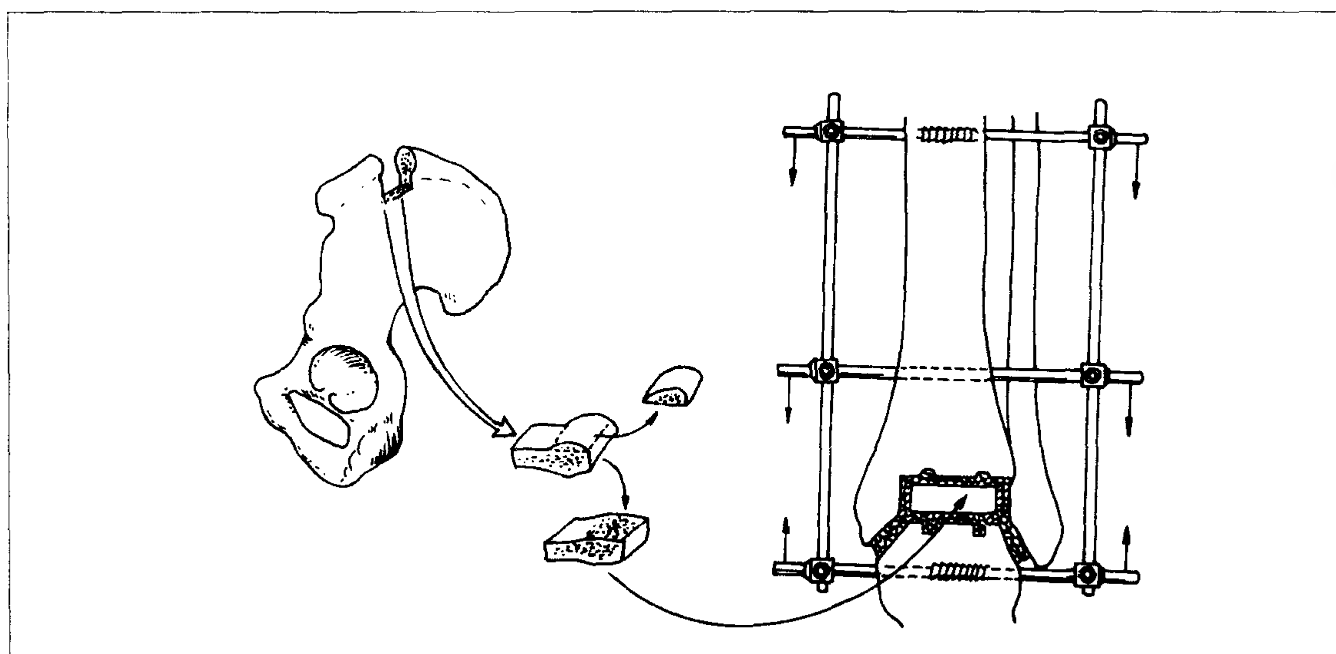


图 19-1-1　踝关节融合术

19.2 人工膝关节置换术

Knee Arthroplasty

19.2.1 概　述

40 年代以前，主要采用膝关节筋膜成形术，50 年代 Walldius、Suier 等人进行了绞链式人工关节置换。绞链式人工关节结构简单，易于矫正各种畸形，在严重骨和韧带破坏以及骨肿瘤切除的情况下，可以获得稳定、不痛、迅速恢复步行功能；缺点是负载完全由轴承担。当膝关节屈曲 45°时，轴的负载力为 523～703kg，膝关节屈曲 90°时，轴的负载力达到 847～1043kg。人体膝关节在运动过程中，轴心是不断变动的，但人工膝关节的轴则不能移动。轴心在矢状面的位置将影响肌肉的杠杆臂、关节周围软组织的拉伸和骨骼切除的需要量。轴心自正常位置前移将增加股四头肌的负担。轴心过高将使股骨在屈曲时产生一种将人工膝关节柄拉出髓腔的张力。轴心过低，股骨髁后方将与胫骨上部相撞，需要做骨切除。轴心前移或后移均有使股骨柄

部拉出髓腔的作用。无论是否使用骨水泥，由于张力和剪切力的反复作用，常可引致骨与人工关节间的松动或疲劳折断，目前已少应用。髁型人工膝关节由70年代初开始应用到临床，1986年Maclntosh开始应用半髁关节置换，四年随诊74%，获得较好结果，但消除疼痛及功能方面尚不满意。1971年Cunston应用多轴心膝假体，1972年Freeman应用ICLH假体，以后出现多种髁型人工关节，并不断改进。目前，对髁型人工膝关节10年随诊的结果，其成功率已近90%。为了满足膝关节置换的需要，也出现了其他类型，这些设计是试图结合髁型及绞链型的优点，如球臼式人工膝关节、Attenborough型假体、GSB假体(图19-2-1)，或除假体伸屈动作，增加旋转动作，如Link型假体。

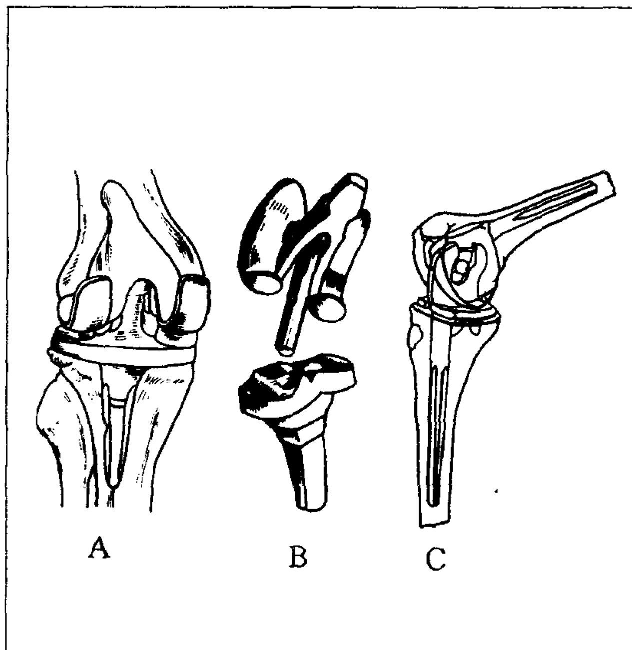


图19-2-1 人工膝关节，中心轴可插入胫骨假体内

A—球臼式人工膝关节；B—Attenborough型；C—GSB型人工膝关节

19.2.2 膝关节的生物力学

Biomechanics of Knee

了解膝关节运动的生物力学，对膝关节假体的置换手术有很大帮助。

膝关节的运动并非简单伸屈动作，在一步态周期中，同时发生伸屈、旋转、收展等三轴的系列复杂运动。伸屈动作的轴心并不是固定不动的，而其瞬时轴心轨迹呈鱼钩形，在伸屈的同时还有股骨髁与胫骨平台的旋转及收展动作。在步态周期中，膝关节伸屈70°摆动期及20°站立期时，同时发生10°内收外展和10°～15°的内外旋转(图19-2-2)。

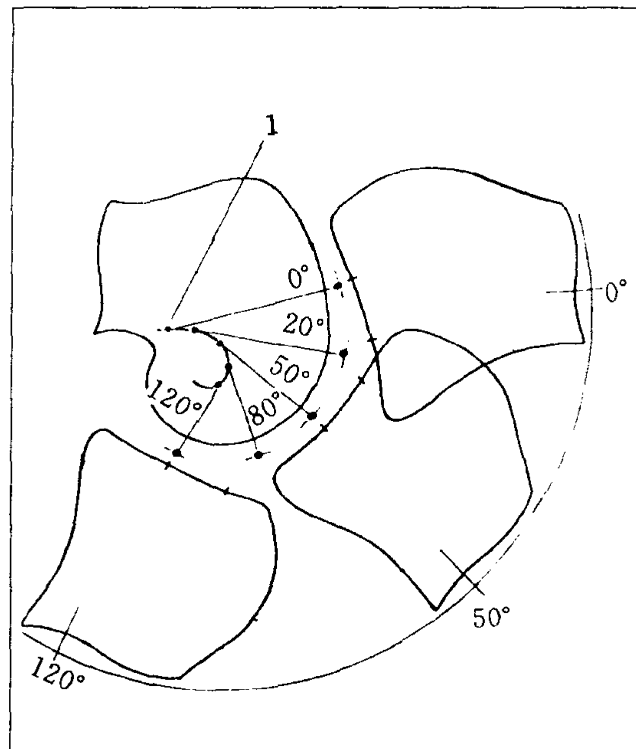


图19-2-2 膝关节伸屈时其横轴中心的改变

1—瞬时中心的轧迹在股骨踝呈J形

据Morrison计算，当平地行走时，膝关节的负荷为体重的3倍，上、下楼梯时为体重的4倍。膝关节的负荷并非平均分布到整个关节面上，而是集中到小部胫骨平台。膝内侧关节面的负荷大于外侧关节面，半月板起了重要的传导负荷压力的作用，将其切除后，关节接触面的压力则明显增加。行走时膝关节面除压力外，还有张力和剪切力存在。

双足站立时，下肢的力学轴线与股骨干轴线呈6°外翻角，与身体轴线之间呈3°内翻角，所以人工假体置换时应保持股骨假体9°外翻角，而胫骨假体应呈3°内翻角，以保持

膝关节及踝关节的平面与地面平行(图 19-2-3)。

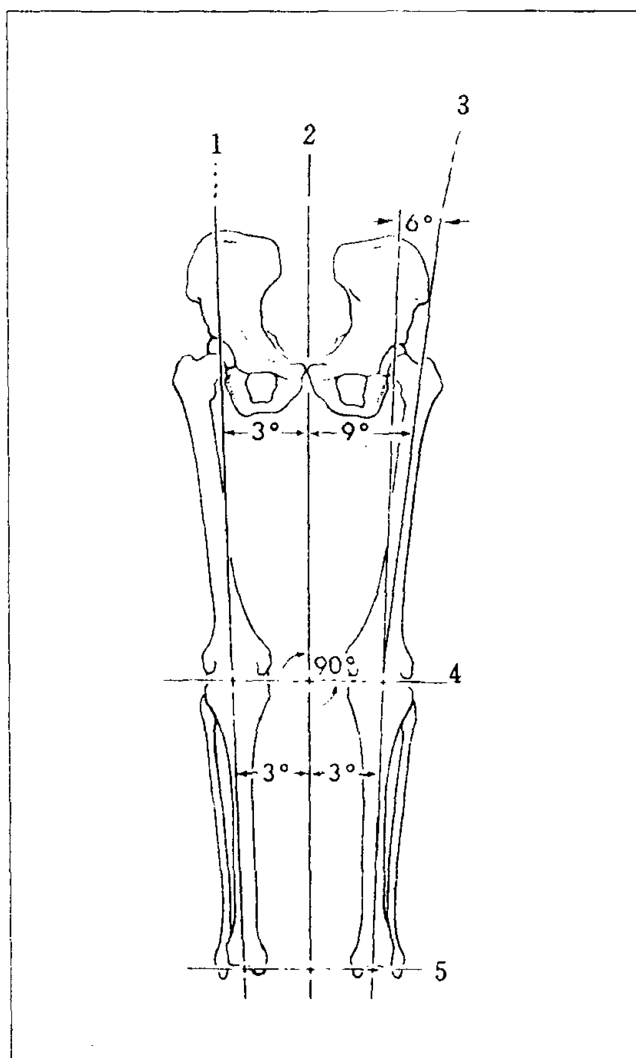


图 19-2-3 下肢力学轴线

1—力学轴线;2—垂直轴线;
3—股骨干轴线;4—膝横轴;5—踝横轴

髌股关节是膝关节的重要组成部分,在屈曲膝关节时髌股关节受力增大,其接触面随不同的膝屈曲角度而变化。膝屈曲 20°～60°时,受力最大,在平地步行髌股关节受力很小,而上下楼时,则受力明显增高。

19.2.3 膝关节假体的分类

Classification of Total Knee Implant

膝关节假体的分类有多种,按置换部位可分为单腔隙、双腔隙和三腔隙膝关节置换;按假体设计可分为非制约、半制约和全制约式关节;按固定方式可分骨水泥固定、多孔表面、紧压配合三种。

Tooms 对人工膝关节的分类为:①单腔隙置换假体;②双腔隙置换假体;③三腔隙置换假体,包括非制约型、半制约型、全制约型。

(1)单腔隙置换假体:俗称单髁置换假体,指仅行膝内侧或外侧单侧股胫关节假体置换。由于疗效不理想,应用较少、如 Omnifit 关节(图 19-2-4)。

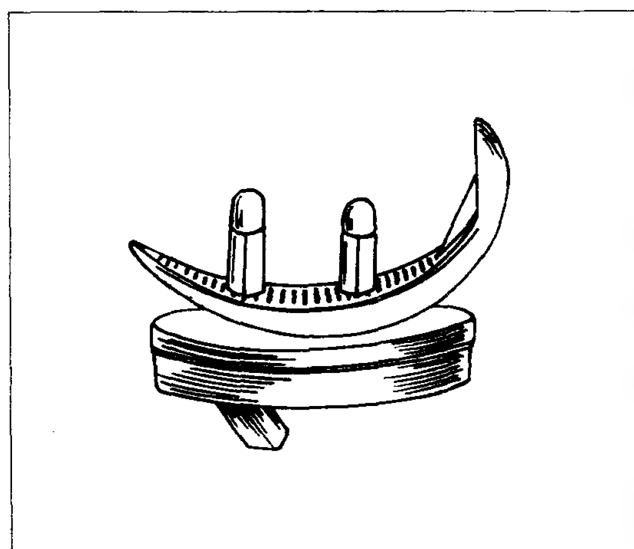


图 19-2-4 Omnifit 单腔隙膝假体

(2)双腔隙置换假体:俗称双髁置换假体,对内、外股胫关节进行假体置换,不进行髌股关节置换。术后松动率较高,现已少应用,如 Gunston 型、Marmor 型假体。

(3)三腔隙置换假体:俗称全髁置换假体。系指膝关节内、外侧股胫关节及髌股关节面均行置换。这类假体目前应用较多。

①非制约型:所谓制约(Constraint)是指某种假体对关节运动自由度的限制。非制约型的假体只适用于骨质切除很少而软组织(关节囊、韧带等)完整的病例。这种设计很少应用。

②半制约型:俗称膝全髁表面置换假体。手术时需切除一定量的骨质、松解软组织及

选用合适的假体以保持膝关节的对线和下肢的长度。

③全制约型：包括绞链式、旋转绞链式及非绞链式连接的假体。全制约型假体是指假体限制一或二面的活动，即除伸屈运动外可制约内收、外展运动及内外旋运动。旋转绞链式假体可有旋转运动。这类假体因制约膝关节的生理运动，术后松动、假体折断率很高，故仅适用于不能应用半制约假体置换的病例，如膝部肿瘤切除或膝关节翻修手术等。

（卢世璧）

19.2.4 膝全髁关节置换

Total Condylar Knee Replacement

全髁型人工膝关节结构分为三部：金属股骨假体、超高分子聚乙烯胫骨假体及髌骨假体。

金属股骨假体关节表面由两部分弧度组成，前部负重面弧度直径较大，后部股骨髁的弧度直径较小。前侧面有髌股关节面，中央有髁间凹。分为大、中、小三种型号。

髌骨假体关节面是圆形隆起，背面有栓型凸起，可固定于髌骨骨面。

胫骨假体呈T形，平台部分的两侧有浅槽关节面，与股骨假体关节面相接触。中央有髁间隆起，起到稳定关节的作用。平台厚度为8、12、16mm。底面中央有胫骨栓样突起，可插入胫骨上端松质骨内。

【适应证】

全髁型人工关节置换的目的是减轻疼痛、矫正畸形及保持膝关节运动的稳定性。一般来说，对55岁以下类风湿性关节炎或骨关节炎的病例可采用抗炎药物、滑膜切除或关节镜下关节清理、灌注冲洗、胫骨高位截骨等治疗方法，而不行置换术。若病人年龄在50岁以上，经其他治疗方法无效或复发而病人迫切要求手术者，则可考虑进行全髁型人工膝关节置换。

【禁忌证】

一般情况不良，严重骨质疏松，或由于神经肌肉疾患引起膝关节疾患，如夏科关节、脊髓前灰白质炎等则不适合此手术。急性及慢性化脓性膝关节感染为手术禁忌证。

【术前准备】

（1）全面检查身体一般状况，估计对手术的耐受性。

（2）术前1～2d静脉滴注广谱抗生素。

（3）术前训练病人进行股四头肌锻炼，如直腿抬高练习，并准备好膝关节功能练习机（CPM），以备术后应用。同时向病人讲清术后应用的意义，以便术后配合。如有屈膝畸形，可用系列石膏楔形切除矫正。

（4）术前手术计划：为了纠正膝关节骨性畸形，重建膝5°～8°生理外翻角，恢复膝的力学轴线，术前要估计股骨内髁与外髁、内侧与外侧胫骨平面切骨量的比例，供术中参考。同时选用大小合适的关节假体，当然，更准确的测量需要在手术中进行。

胫骨平台测量：术前应照膝关节负重位的正侧位像。将膝关节正位像置于灯箱上，在胫骨中央画一纵轴线，由胫骨内侧平面软骨下骨面划一纵轴垂直线，此线应通过胫骨外侧平面下方骨质。当内侧胫骨平面塌陷时，测量胫骨内、外侧平面软骨下骨面到垂直线的距离，二者距离之比即为切除内、外侧胫骨平台时的比例，可供术中参考。膝关节严重内翻时，胫骨内侧平台明显塌陷，则由胫骨外侧平台软骨下0.5～1cm处做一胫骨纵轴垂直线，此即为胫骨平台截骨线；胫骨内侧平台塌陷处所遗留的缺损则需植骨填充之。这样既可保留较多胫骨平台处坚强的松质骨，也可减少一部分胫骨内侧平台的缺损（图19-2-5）。

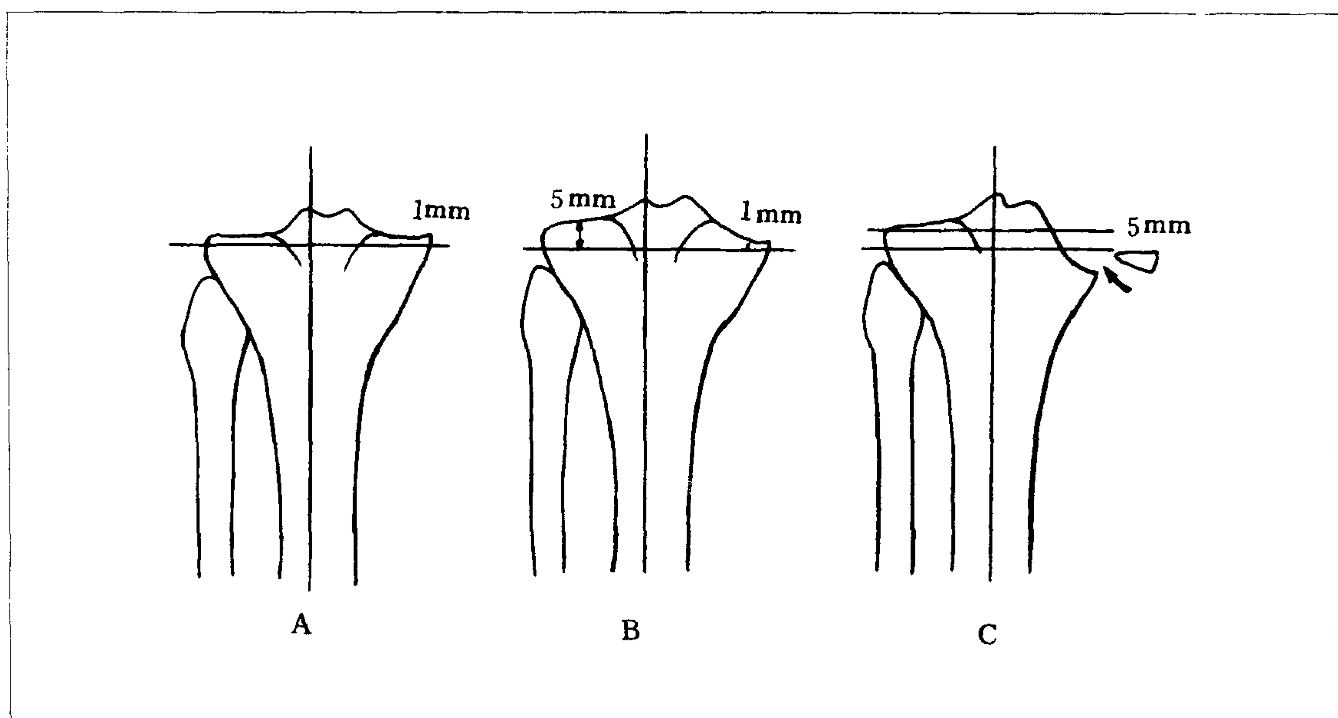


图 19-2-5 胫骨平台预计截骨平面

A—胫骨关节面仅软骨破坏者，于关节软骨下骨截骨；B—胫骨内侧平台中度塌陷者，沿内侧平台画纵轴垂直线，内、外侧平台到垂直线的距离比(如 1：5)可作为手术中切除平台的参考；C—胫骨内侧平台严重塌陷者，则由胫骨外侧平面下 0.5～1cm 处作截骨线，所遗骨缺损则需植骨

股骨髁的测量：经股骨切迹做一股骨纵轴线，再由切迹处画第 2 条线与纵轴线呈 5°，垂直于第 2 条线作股骨外髁的切线，此线从股骨内髁通过，由股骨内髁关节软骨下骨到此线的距离即为应切除的骨质(图 19-2-6)。

膝假体的选择：由膝关节侧位像上所测得的股骨髁之前后径来选用相应的股骨髁假体。股骨髁与假体二者的前后径应基本一致(图 19-2-7)。关节假体的型号要齐全，以便术中选用。

【麻醉与体位】

全麻或硬膜外麻醉。仰卧位，绑气囊止血带。

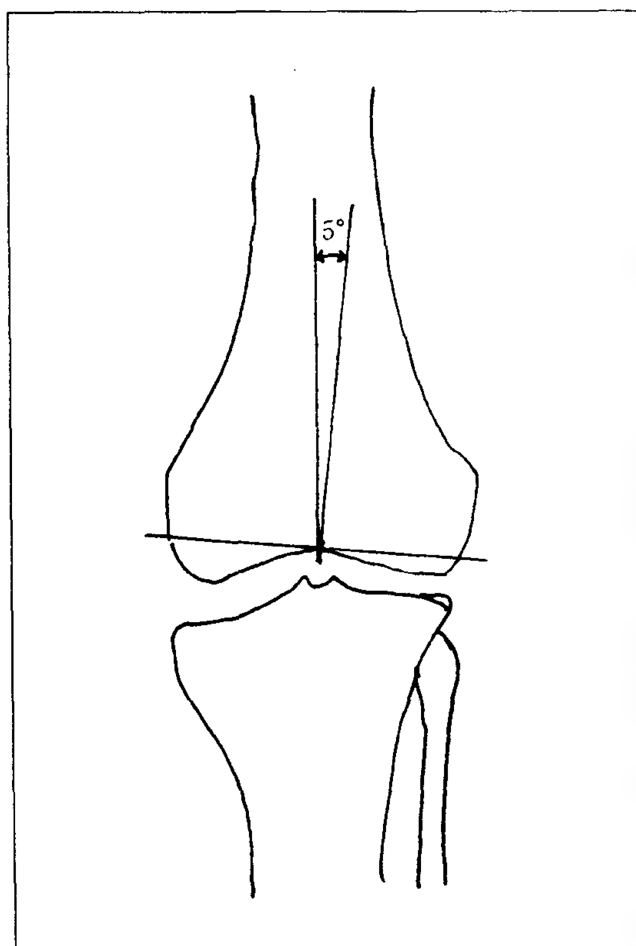


图 19-2-6 股骨预计截骨平面

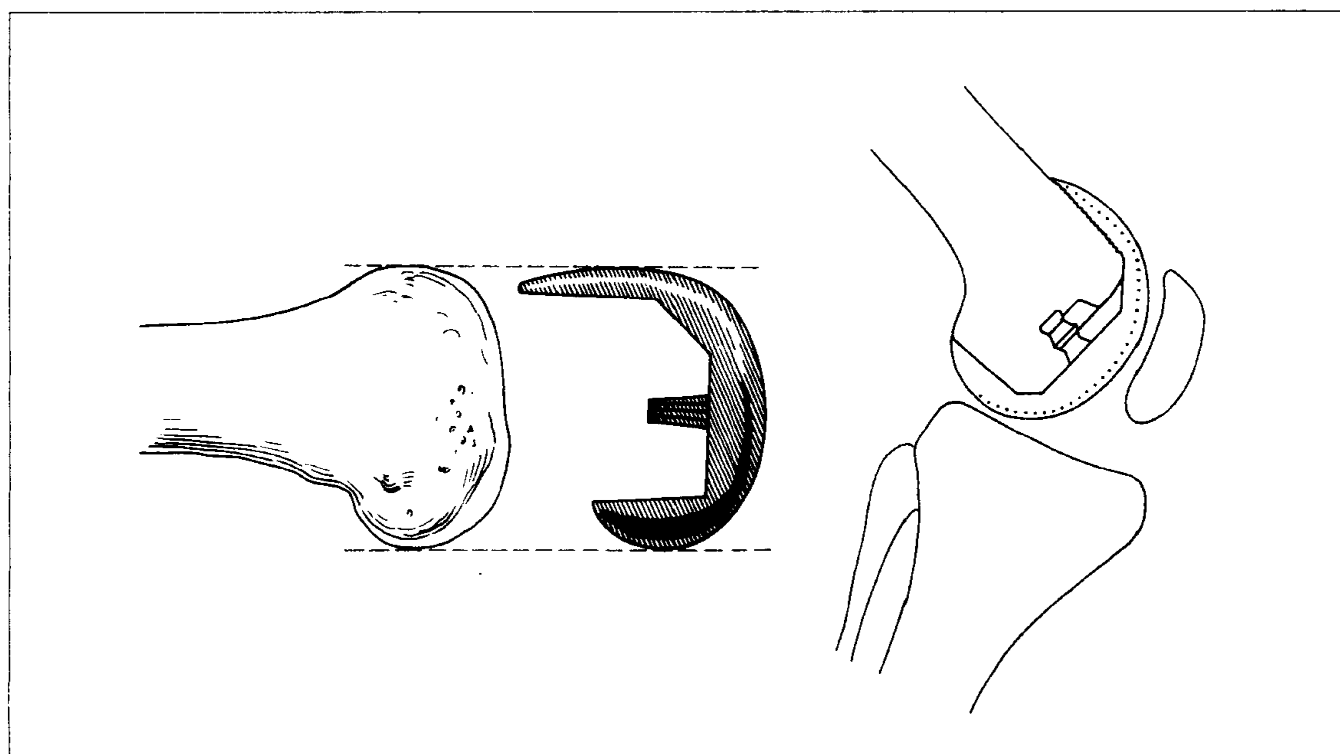


图 19-2-7 膝假体的选择

19.2.4.1 通用手术器械行全髁关节置换

Total Condylar Knee Replacement with Conventional Instrument

【手术步骤】

（1）切口与显露：多选用膝关节中线直切口。自髌骨上极近侧 7.5cm 处始，向下经髌骨前方，止于髌韧带止点内侧。在深筋膜浅层向两侧稍游离。切忌在皮下组织中分离，以防皮肤坏死。纵行切开股四头肌腱，沿髌骨内缘继续切开，切断髌韧带附着处的内 1/3，将髌骨向外侧翻开，屈膝显露膝关节腔。切开关节囊时，应保留一部分于髌骨缘，以便再缝合。为进一步显露，可切除髌下脂肪垫、前十字韧带及半月板。清理膝关节，切除骨赘及过度增生的滑膜。

（2）膝关节软组织松解：病人常存在不同程度的膝内、外翻，屈曲畸形或复合畸形。纠正膝关节的异常对线是减少人工膝关节松动、磨损的重要措施。软组织松解应达到内、外侧软组织结构张力平衡、稳定的目的。松解前，彻底切除关节周围的骨赘，以排除其引起的软组织紧张所致畸形。

①内侧软组织松解：在骨膜下，将内侧关节囊在胫骨近侧干骺端的附着剥开，向下至鹅足，向内至胫骨上端内后角（图 1）。经股骨髁间窝插一个 Hohmann 拉钩至胫骨上端后缘，将胫骨牵向前方，清除股骨、胫骨内侧面的骨赘（图 2）。进一步剥离附着于胫骨上端的关节囊至胫骨后正中线（图 3）。伸直膝关节，检查对线。至此，通过松解关节囊及切除骨赘，可纠正 10°～15°内翻畸形。如果内翻畸形在 20°以上，则需将内侧副韧带自胫骨上端剥离，并向下剥离鹅足（图 4）。由于始终在骨膜下剥离，整个膝关节内侧结构（内侧副韧带、鹅足、关节囊）互相的关系保持正常，在膝关节内侧成为一个袖套状结构。当伸膝时，其可向远侧滑动，从而恢复胫骨的正常对线（图 5）。如仍有残余内翻畸形，可在胫骨内后角处将半膜肌腱延长，或再松解腓肠肌在股骨下端的止点。一般不需作如此广泛的松解。

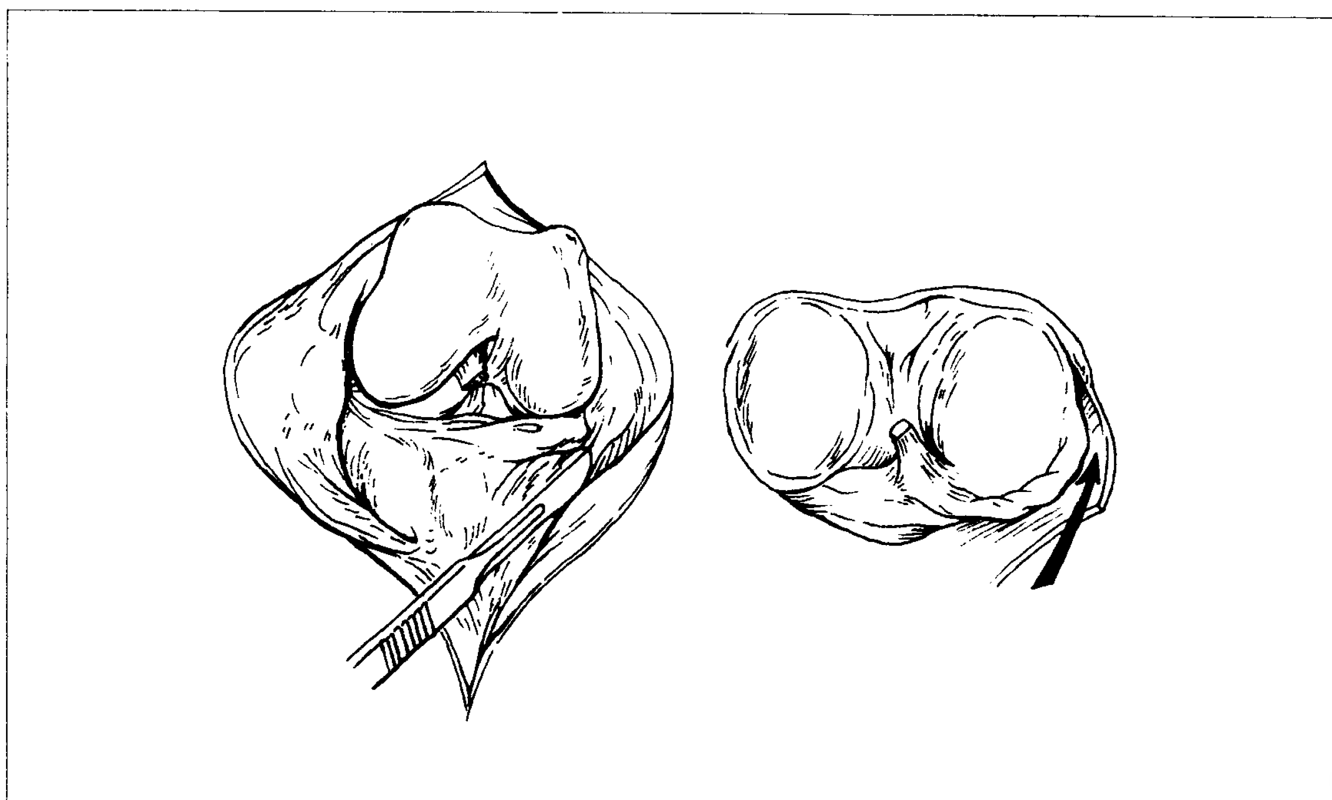


图 1

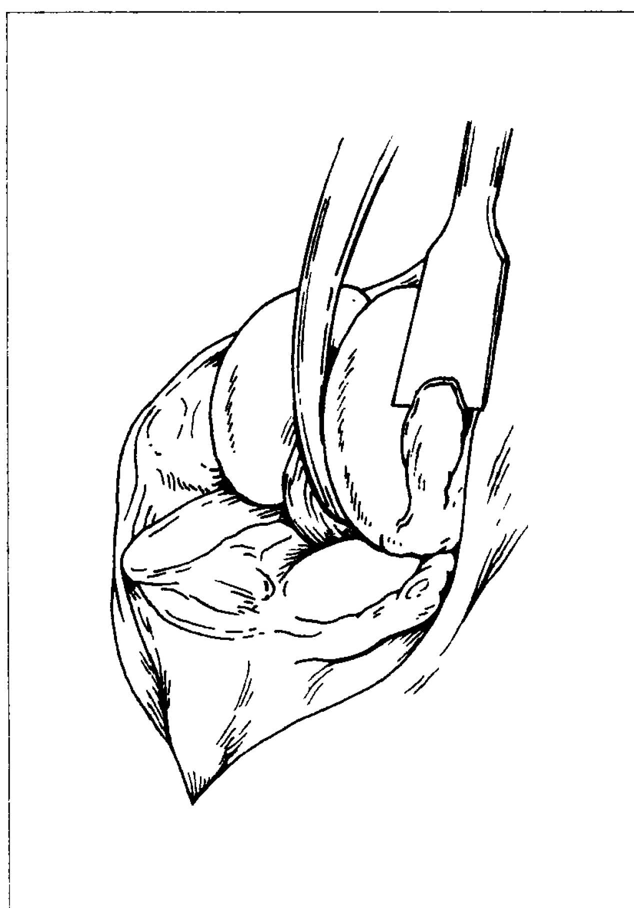


图 2

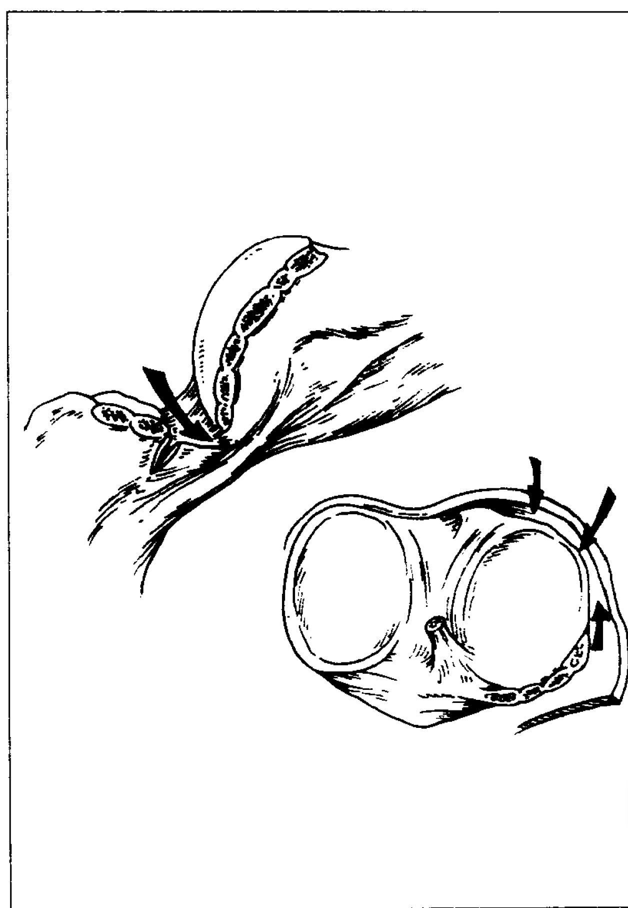
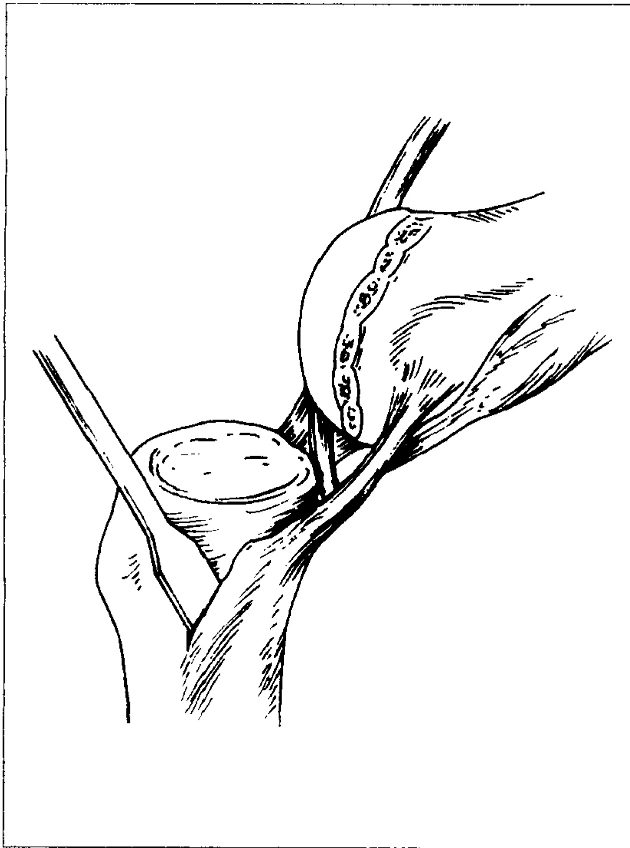
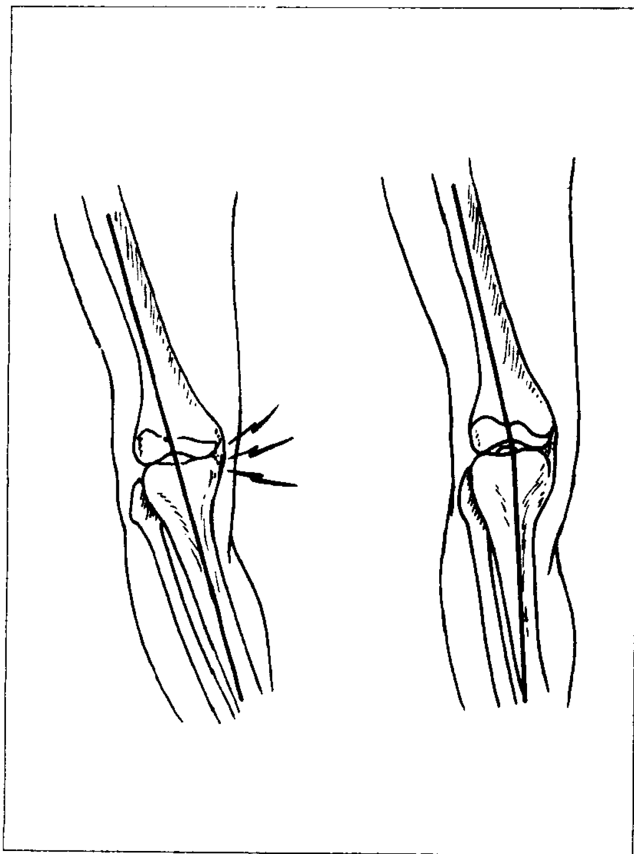
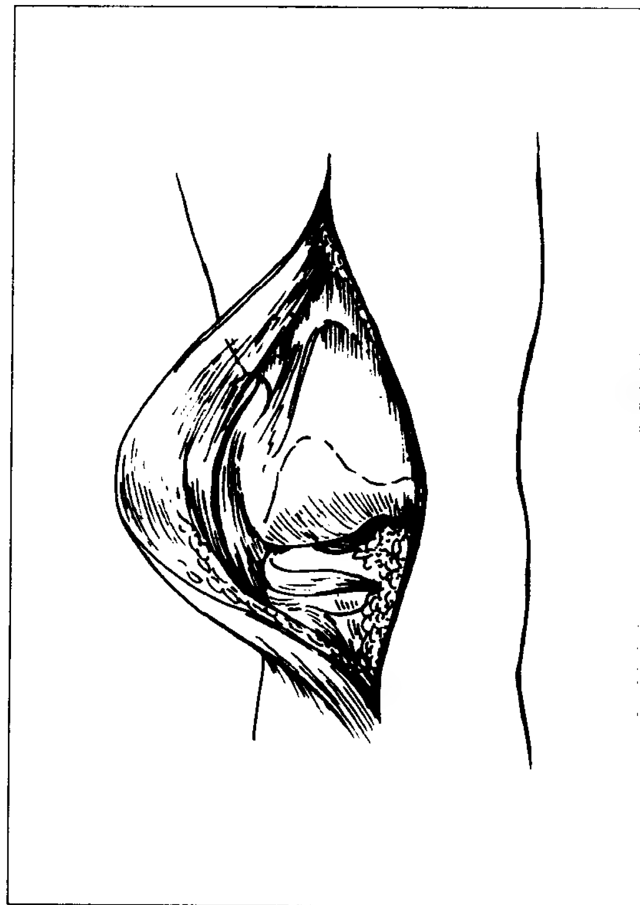


图 3


图 4

②外侧软组织松解：松解在关节内进行。伸膝位，将髌骨外翻，在距髌骨外缘 1.0cm 处，自髌骨下极向上切开至股外侧肌腱部（图 6）。这一切口将切断膝外上血管。稍加分离，用二把 Kocher 钳将髂胫束前缘提起，在股骨髁水平自前向后将髂胫束切断（图 7）。如此，可纠正 5°～15°外翻畸形。如外翻畸形未彻底矫正，屈膝 90°，在辨明后关节囊后，将腘肌腱及腓侧副韧带由股骨外髁处切断。剥离后关节囊在股骨外髁外上角处的附着。松解外侧肌间隔。有时还要松解腓肠肌外侧头（图 8）。这些措施可纠正 15°～35°外翻角。当外翻畸形大于 35°时（常合并有屈膝、外旋畸形），可另作切口，延长股二头肌腱。但这种情况下膝内、外侧的平衡已难以达到，可选用特制的Ⅲ型全髁假体。


图 5


图 6

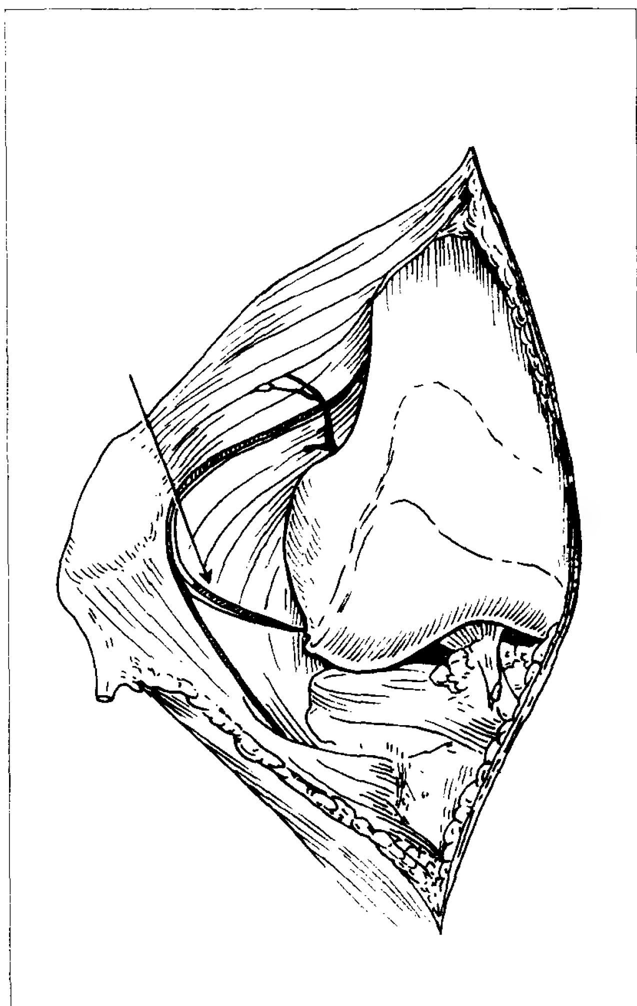


图 7

③屈膝畸形的矫正:这种畸形较常见。可通过分离股骨、胫骨后方与关节囊的粘连,切断后十字韧带来纠正。如畸形严重,可将后关节囊横行切开。如后关节间隙显露困难,可先行股骨截骨,然后再直视下切开后关节囊。严重屈膝畸形伴有其他畸形时,软组织松解难以恢复软组织平衡,可从截骨及假体的选择方面来补偿。另外,屈膝畸形纠正后,如伸膝装置明显松弛,也要相应处理(如重叠缝合等方法)。

(3)胫骨平台截骨:胫骨平台截骨线根据不同畸形进行处理。若无内翻畸形,如对类风湿性关节炎,沿胫骨平台的软骨下骨进行截骨即可,因截骨线越高,则保留骨组织的质量越好。若轻度内翻畸形,则在内侧平台软骨下骨按术前预计的内、外平台比例截骨。若胫骨内侧平台有严重骨缺损,则在胫骨外侧平台下 5～10mm 处进行截骨。

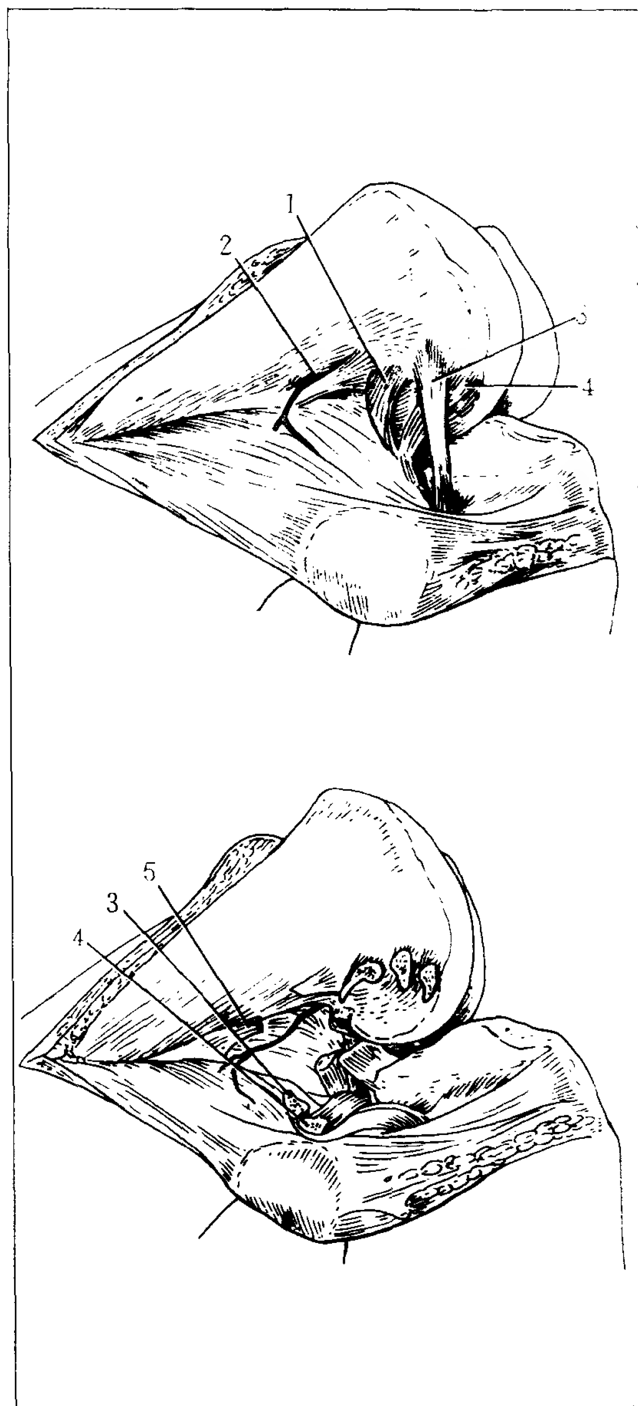


图 8 膝外侧软组织松解

1—后关节囊;2—膝上外侧动脉;3—腓侧副韧带;4—腘肌腱;5—外侧肌间隔

将胫骨截骨器沿胫骨嵴纵轴放置,按照所需截骨的平面将截骨器的定位钉捶入骨质内,沿截骨器平台进行截骨,截骨面保持 5°～10°后倾。截骨后,沿胫骨髓腔纵轴插入定位器(aligner),以检测平面截骨面是否与胫骨纵轴垂直(图 9)。如胫骨平台内侧或外侧有骨缺损时,可用切除的股骨下端骨组织填

充，并用螺丝钉固定(图 10)。

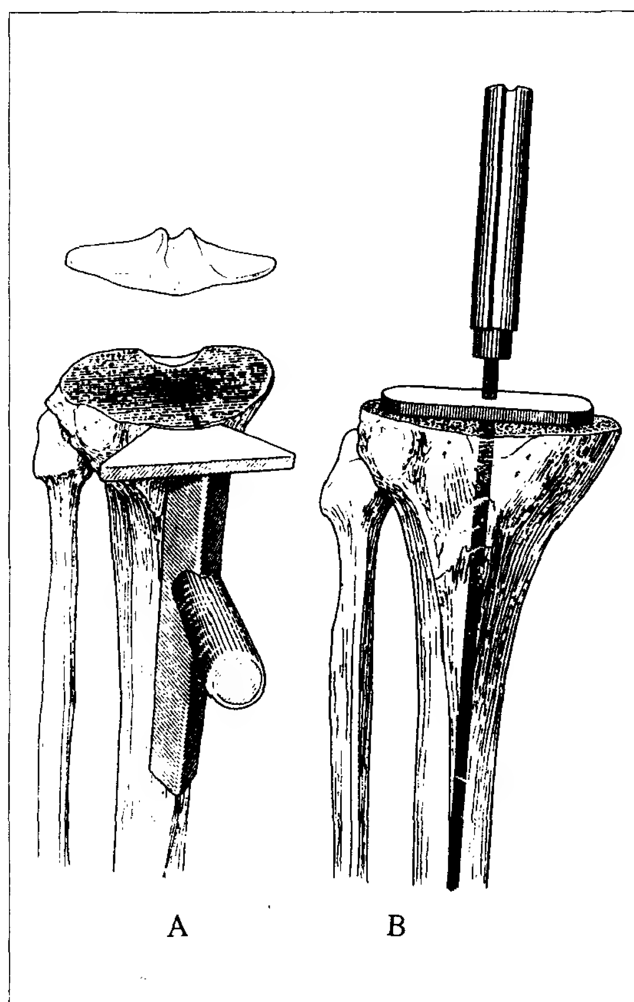


图 9

A—沿截骨器平台截骨;B—定位器检测截骨面

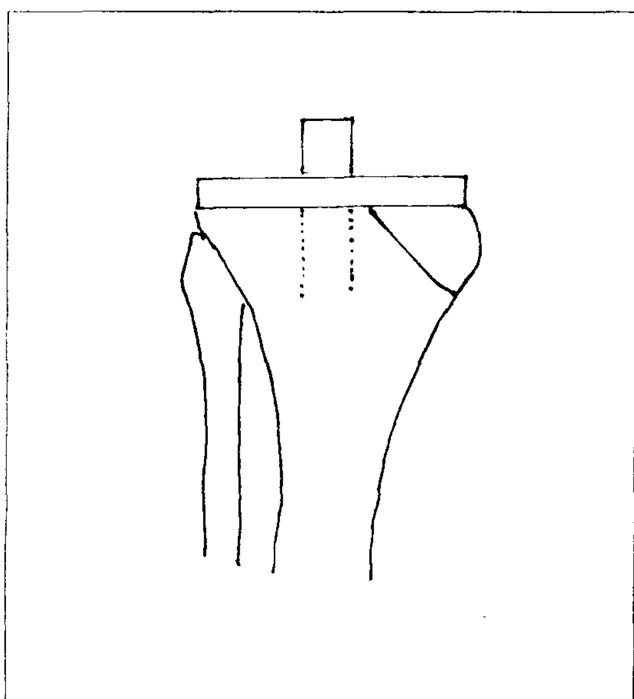


图 10

(4)股骨髁前后方截骨:屈膝 90°,在股骨髁间凹处稍前方钻一中心孔,将股骨模板的柄部插入股骨髓腔内,柄部的方向与股骨干平行,必须位于髓腔中心线,避免偏前、偏后或偏内、偏外(图 11)。

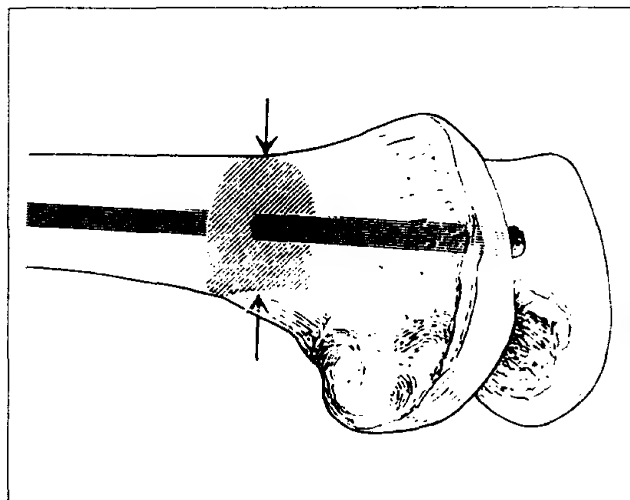


图 11

将模板柄部插入髓腔,调整模板下缘,使股骨内外侧后髁外露的厚度相同,一般不超过 1cm。将模板固定,用电锯将股骨两后髁切除。电锯片必须与模板下缘贴平,避免电锯片滑动而将股骨后髁切成斜坡状,造成假体安装困难(图 12)。

按照所选用的股骨假体前后径的型号和模板上缘的尺寸标记,用电锯将股骨前方骨质切除。理想的前方截骨平面应与股骨干前方骨皮质相平,避免切开股骨髓腔(图 13)。

屈膝 90°,在股骨后方截骨面与胫骨截骨面之间,置入合适的间隙测量板。股骨截骨面及胫骨截骨面需与测量板上下面密切相贴,内外侧副韧带保持适当张力,测量板的厚度即表示选用的胫骨平台假体加上假体后髁的厚度(图 14)。

(5)股骨远端截骨:股骨远端截骨面需与股骨纵轴呈 5°~8°外翻角。伸直位牵引膝关节,避免屈曲及过伸膝关节,用屈膝时测量的间隙测量板置于胫骨平台上,沿测量板上缘用美蓝画一标志,表示截除骨组织的厚度(图 15)。

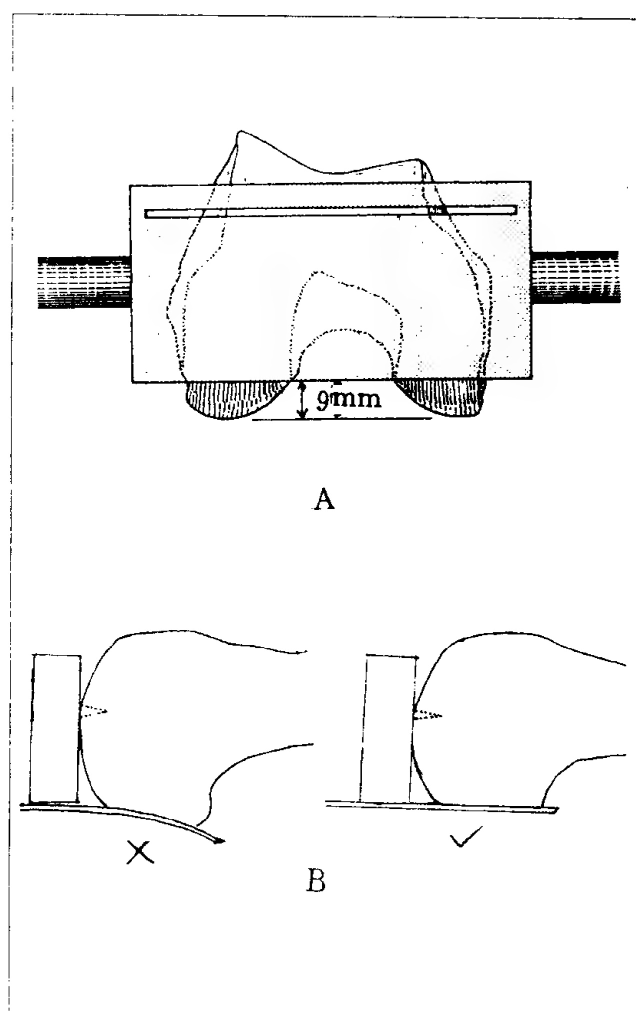


图 12

A一内、外后髁截骨厚度应相同

B一截骨面应准确，避免切成斜坡

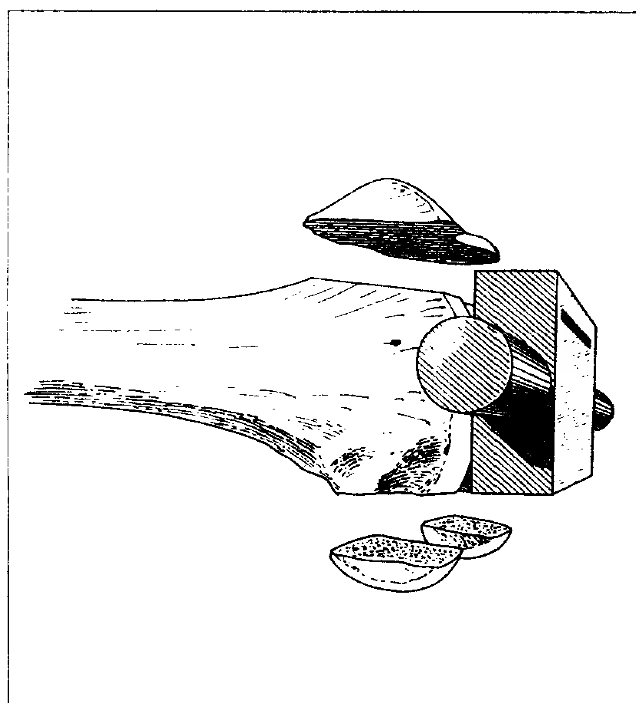


图 13

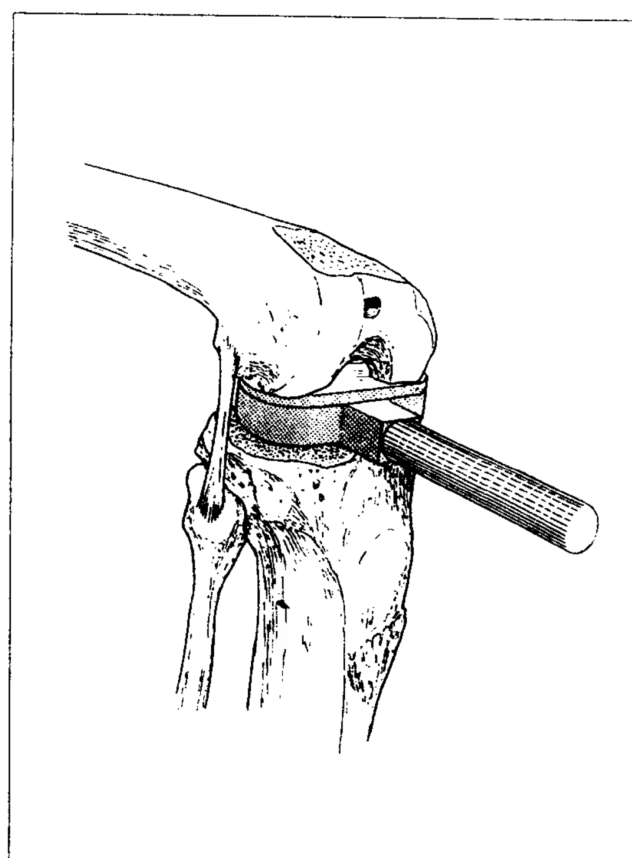


图 14

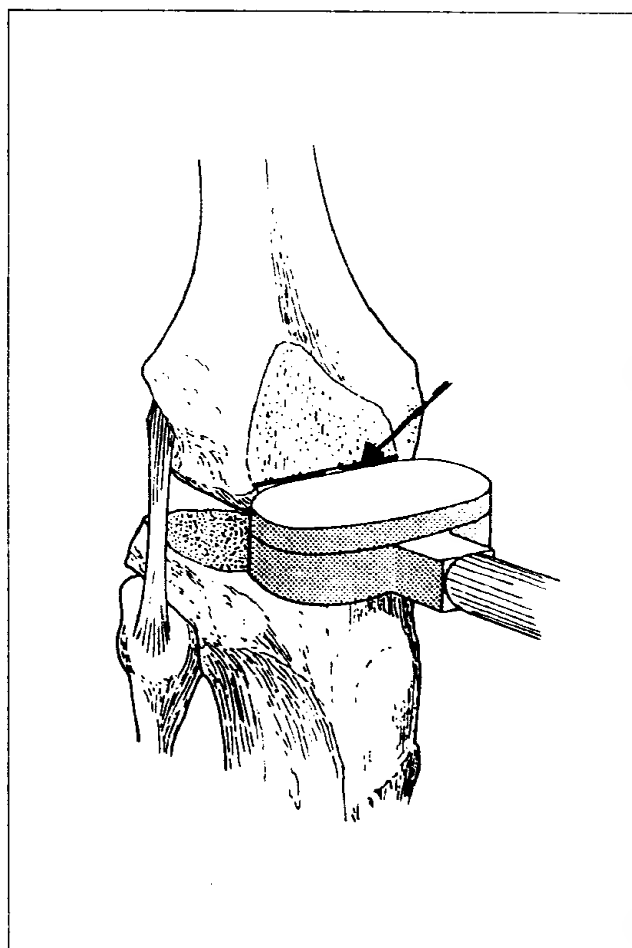


图 15

操作要领是胫骨平台尽量少切，以切股骨后髁及远端骨质来保持屈曲位间隙(flexion gap)与伸直位间隙(extension gap)的宽度一致，这样即可建立膝侧副韧带在伸直位及屈曲位的平衡(图 16)。

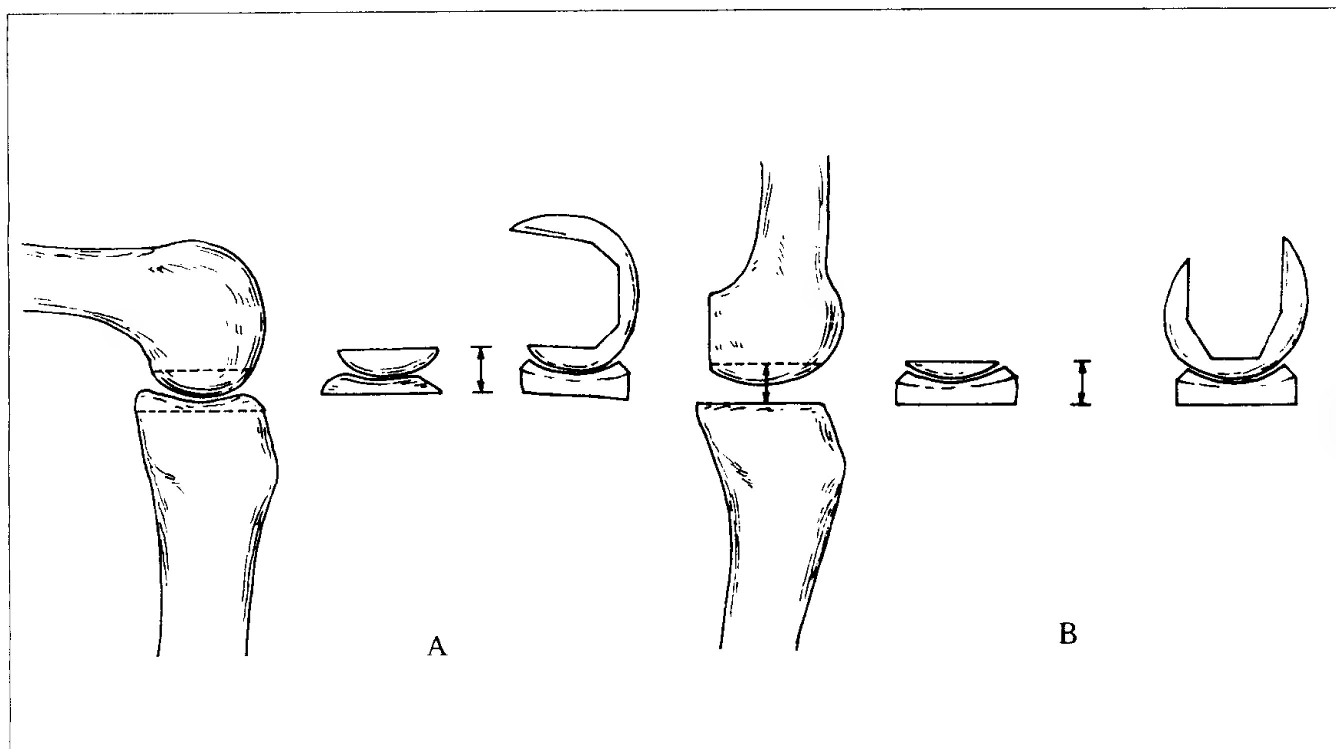


图 16

A—屈膝时，截骨后间隙；B—伸膝位间隙

然后，屈曲膝关节，将定位器插入股骨中心孔内，连接上定位棒，定位棒的上端通过股骨头中心。这样，定位棒即与股骨的力学轴相一致，定位器的平台则与力学轴线呈垂直角度。股骨远端截骨面保持外翻角定位棒上端通过股骨头处，则定位器的平台与股骨轴线呈 5～8°外翻角(图 17)。将定位棒去除，在股骨远端美蓝标志处、平行于定位器平台平面进行截骨。定位棒上端要准确地置于股骨头中心处，如置于股骨头中心的内侧，则股骨远端截骨面呈外翻角；如置于外侧，则截骨面呈内翻角(图 18)。

切除股骨远端骨组织，伸直膝关节，在股骨与胫骨间隙内置入间隙测量板，检测股骨远端切除是否合适，两侧副韧带张力是否适当(图 19)。

(6)修整股骨远端：按照股骨假体内面的形状，切除股骨远端的前后边缘及髁间凹的骨组织(图 20)。

(7)切除胫骨髁间骨：将胫骨向前移位，显露平台面，将间隙测量板置于平台骨面上，测量板的柄部位置及方向与胫骨结节一致，测量板两侧盖于胫骨平台的皮质骨上(不包括胫骨后内侧骨面)，按照测量中央孔大小切除髁间骨组织(图 21)。

(8)切除髌骨关节：用电锯将髌骨关节面切除，在截骨平面中央挖孔，将髌骨假体安置好，并将股骨假体及胫骨假体安装到位(图 22)。检查假体安装是否稳定。

(9)骨水泥固定：先安装胫骨假体，将胫骨平面表面的血液、碎屑，用脉冲冲洗器冲洗干净，用纱布拭干。将骨水泥调制 2～3min 后，在较低粘度时，取一部分骨水泥涂于平台上，将其压抹入松质骨缝隙 2～5mm 深度。再将一部分成团期的骨水泥涂于胫骨假体表面，将假体置于胫骨平面上。胫骨假体的髁间

隆起栓位于胫骨结节的内 1/3 处。压迫假体，去除多余骨水泥，直至骨水泥硬化为止。

取成团期骨水泥填入髌骨骨面，将髌骨假体置入，压迫，至骨水泥硬化。

最后安装股骨假体。屈曲膝关节，同样方法先取一部分骨水泥，填塞股骨截骨面上孔及骨断面。另将一部分骨水泥涂于假体内面，将假体置于股骨远端，用压迫器压迫，或将膝关节伸直，起到压迫作用。去除多余骨水泥，冲洗伤口，放松止血带，结扎或灼烧出血点，放置负压引流管，缝合伤口。

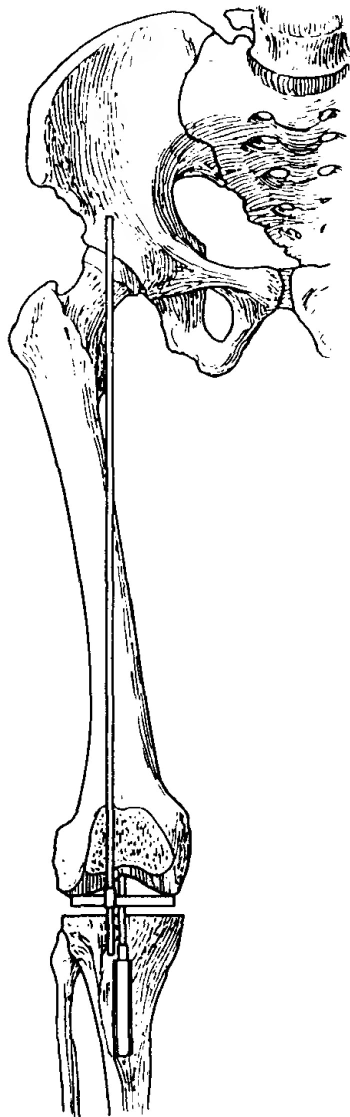


图 17

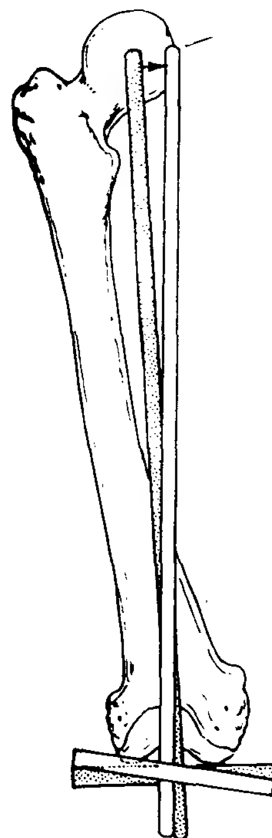


图 18

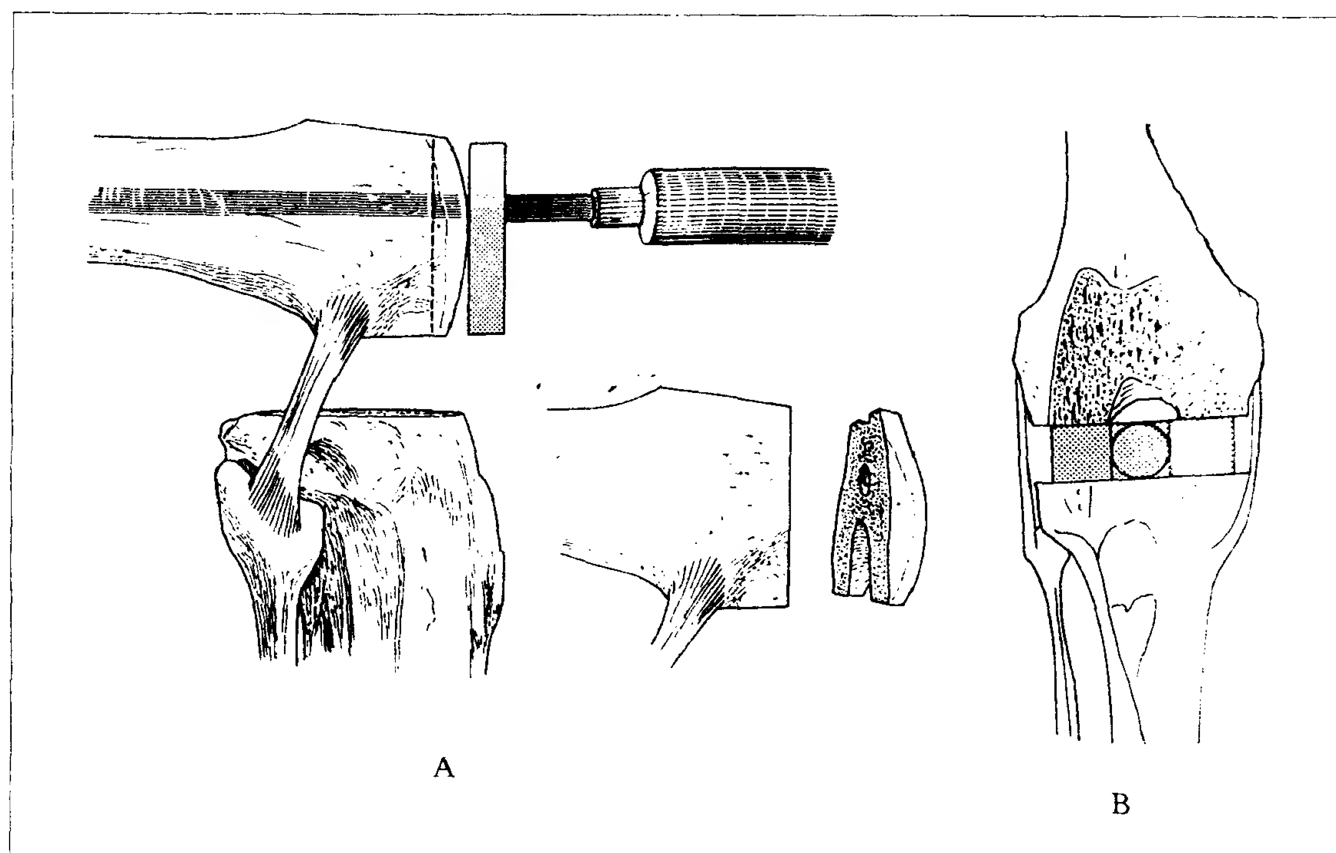


图 19

A—按定位器平台倾斜角度切除股骨髁远端；B—用间隙测量板检测两侧副韧带张力

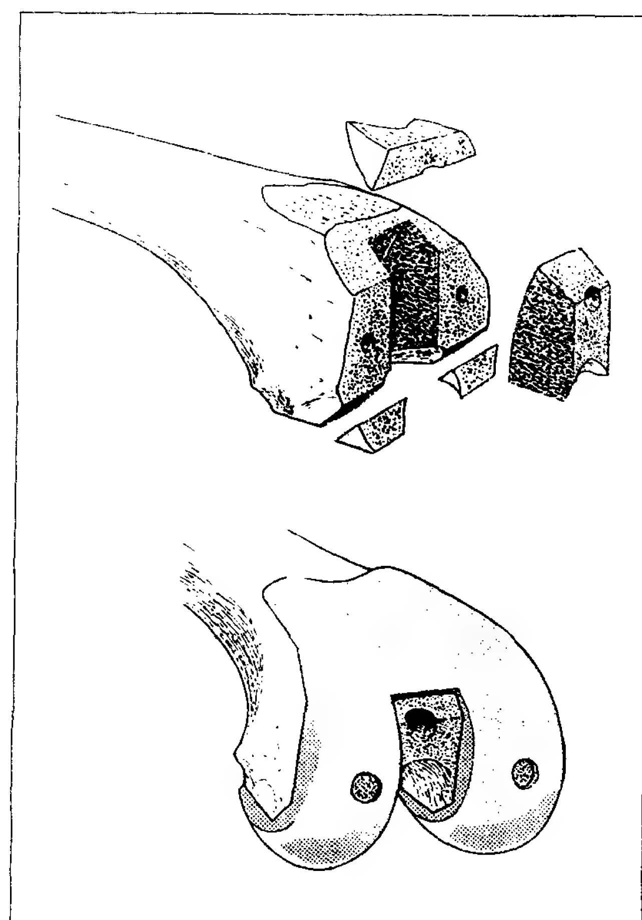


图 20

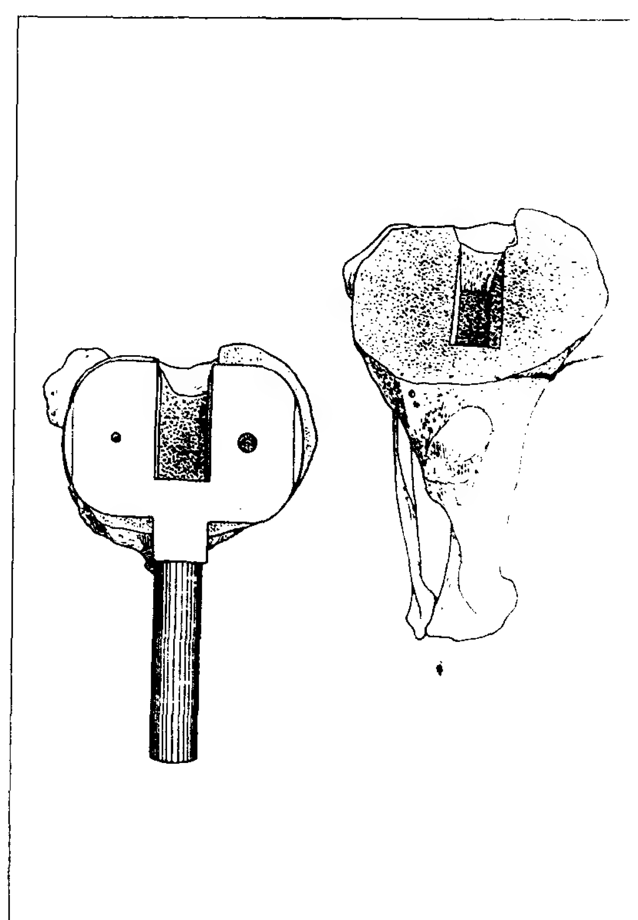


图 21

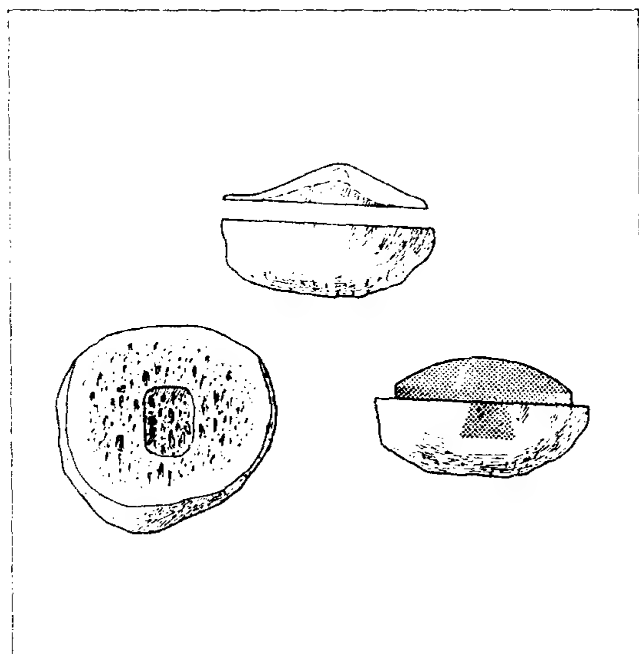


图 22

【术后处理】

(1)术后继续应用抗生素至体温正常。

(2)术后 48h 拔除负压引流管。

(3)术后第 1 天开始应用 CPM 机活动膝关节。膝关节活动范围由屈曲 30°开始,逐步加大角度至 90°。以持续应用为佳。

(4)进行股四头肌锻炼及伸曲踝关节,促进下肢静脉回流。

(5)病人可行直腿抬高后,扶双拐下地行走。

(卢世璧 张子军)

19.2.4.2 膝全髁置换(Miller—Galante)

Total Condylar Knee Replacement (Miller—Galante)

该手术是应用 Zimmer 设计的髓内全膝置换器械,进行 Miller-Galante 型膝关节假体置换。Miller-Galante 股骨假体由钛合金制成,表面经离子氮化,以增加假体的抗磨损性能。该假体的内表面覆有钛丝多孔表面以便用骨水泥或无骨水泥固定,股骨假体有 8 种大小不同的型号。胫骨假体由高分子聚乙烯关节表面及钛合金多孔底面的基板组成,以便骨水泥或无骨水泥固定。基板分 10 个型号,用栓钉或螺钉固定,螺钉长度有 23、43 或 67mm。高分子聚乙烯关节表面是扁平的,分五个厚度,9~17mm 范围。髌骨假体由全塑或多孔面金属背底两种,用骨水泥或无骨水泥固定。

【手术步骤】

(1)切口与显露:行膝前直切口或髌内侧稍弧形切口,髌骨外翻后屈膝,切除髌上囊的软组织,显露股骨远端。术前有明显的软组织挛缩可先松解,以利于显露;如有韧带松弛待假体置换结束时纠正;膝有内翻或外翻畸形时,可通过软组织松解调整。

(2)股骨远端截骨:通常先行股骨远端截骨,切除股骨后髁后,有利于显露胫骨近端。股骨的准备分五步进行。

①插入股骨髓内定线导向器(图 1):屈膝 90 度,在股骨远端至髁间凹前方 1cm 处钻 8mm 洞,平行于股骨干插入股骨髓内定线导向器杆,使导向器的底部接触股骨内髁的关节面。导向器的下缘与股骨后髁平行,使内外侧后髁在同一高度。导向器的髓内杆有两种长度,通常使用长杆。如股骨因原髋关节置换了假体柄或股骨骨折畸形愈合时,可选用短杆。但尽可能用长杆的髓内导向器。调整好导向器位置后,将其固定在髁部。

②切除股骨前髁:将股骨前方切割定位装置放于股骨髓内定线导向器上,使此装置的定位杆正好与股骨前髁的近侧皮质接触,通过此装置上的槽切割股骨前髁(图 2)。切除尽可能准确,以便测量和后续操作。

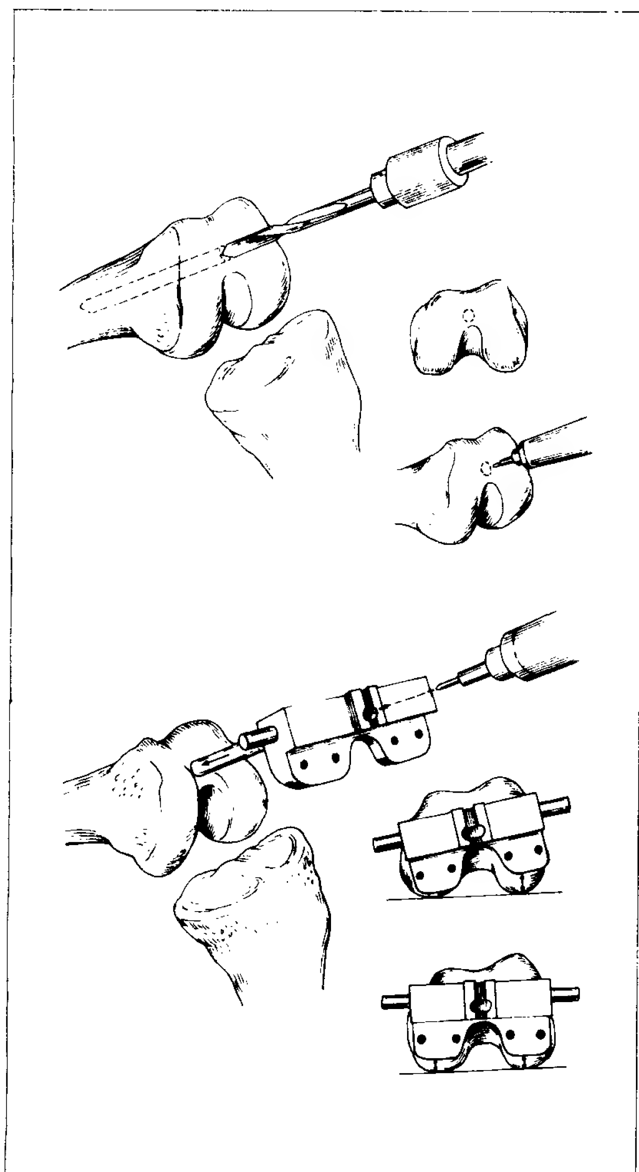


图 1

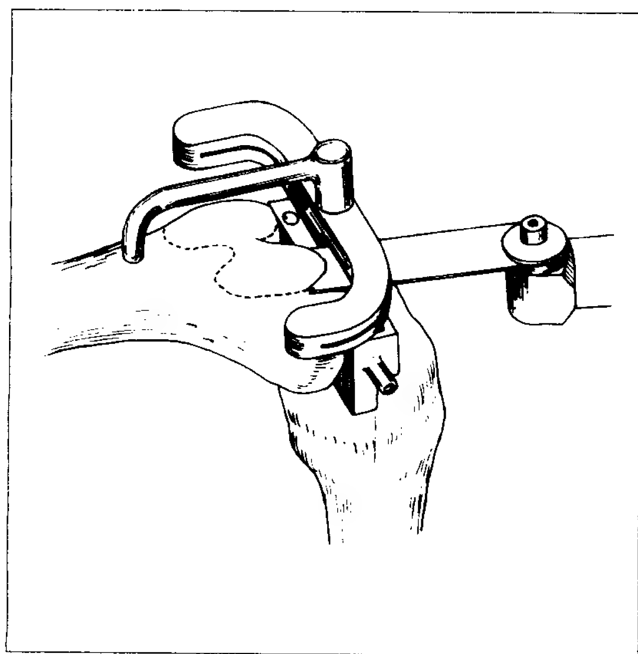


图 2

③切除股骨远端：取下股骨前方切割定位装置，接上股骨远端切割定位装置，将左或右的标记朝上，将桩钉插入桩孔前，按术前X线预计切除的骨量，调整好此装置的角度，使桩钉插入角度调节孔中，以固定切骨角度，用2～3个针将股骨远端切割定位装置固定在股骨上，去掉股骨髓内定线导向器，经标准切割槽切除股骨远端的内外髁(图3)。切除股骨远端的测量方法还有髓外定线法和切除多余骨的方法，依情况选择，方法略。

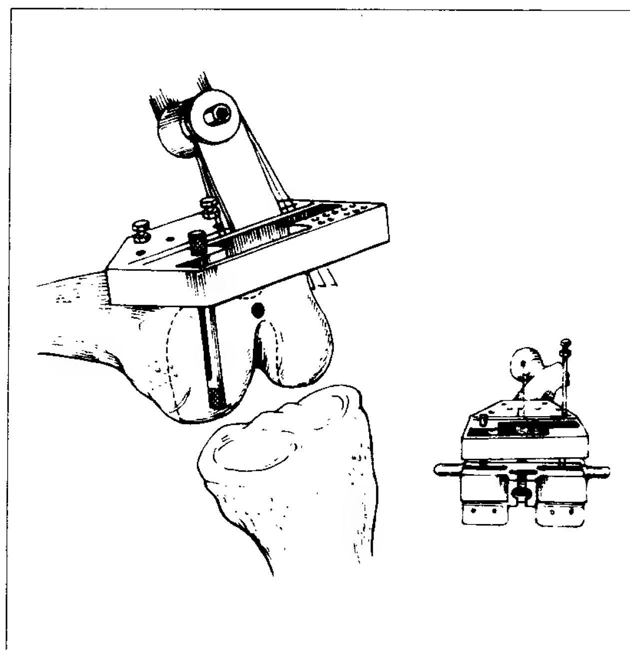


图 3

④测量股骨远端前后径：平放前后径测量装置于股骨远端的切割面上，下脚紧贴股骨后髁的软骨，可调的测具放在已切割的股骨前表面，旋紧测量刻度指示的尺寸便是要安装的假体型号(图4)。分7个型号：小、小+、中、中+、大、大+和大++，如果尺寸介于两号之间，取小些的型号，这样可避免屈膝韧带过紧。

⑤股骨切割的最后制作：按照股骨前后径测量装置的尺寸选用相应的加工导向装置，在已切割的股骨前断面放置股骨加工导向装置，其中心位于股骨远端的中点，在其两侧钻两侧洞，插入固定栓，分别沿切割槽切割股骨后髁、后斜面和前髁、前斜面(图5)。

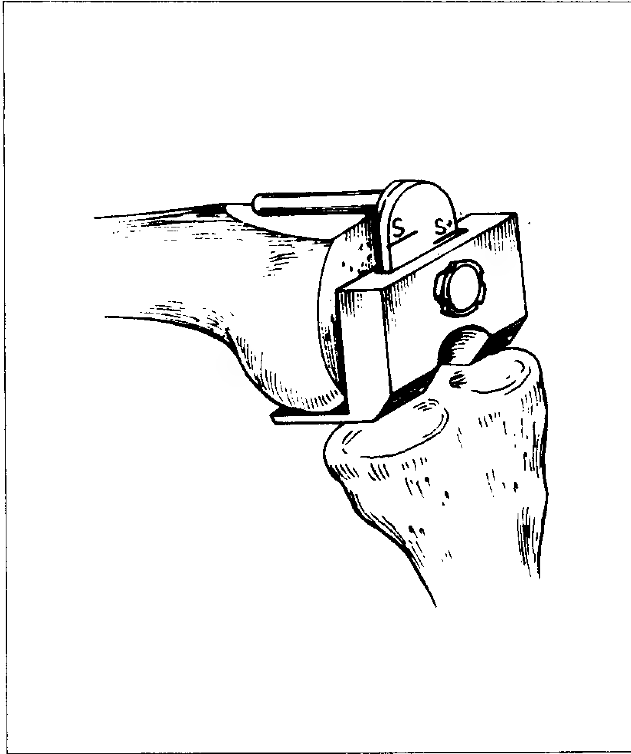


图 4

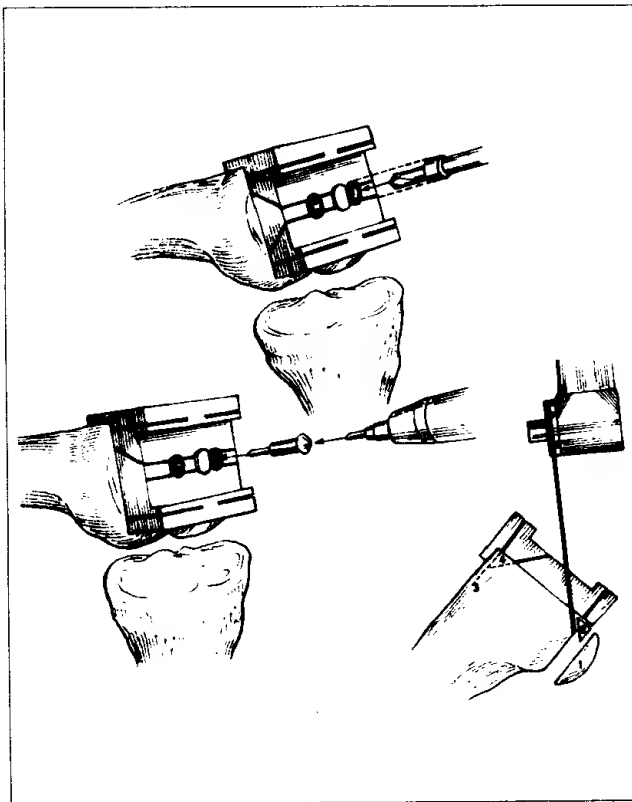


图 5

(3)胫骨近端切骨：Miller、Gallante 胫骨假体是按胫骨后倾 10°的解剖位置设计的，如果切割时稍有偏差，就会导致胫骨假体安装错位，因此，安放胫骨切割导向装置是十分严格的。

切割胫骨近端有两种方法：①用胫骨切割导向装置：此装置杆的远端放在踝前中点，杆部平行于胫骨干，上端靠在胫骨平台中点，后倾 10°，用栓钉固定导向装置于胫骨上（图 6A）。②用髓内切割导向装置：在胫骨平台上前十字韧带止点前方钻洞，插入髓内杆，依欲切除胫骨平台骨的厚度来调整胫骨切割导向器，并固定好（图 6B）。然后取出髓内杆，切除胫骨远端，胫骨截面形成 10°后倾，切除厚度依病人年龄、病变范围和固定假体的方法来决定。如采用骨水泥固定假体，则锯片由切割导向器的切割槽插入，切除胫骨近端，厚度为 9mm。如胫骨截面仍有缺损则植骨填充。如由导向器的上缘切骨则切除胫骨的厚度为 2mm。切骨应注意勿损伤后十字韧带。

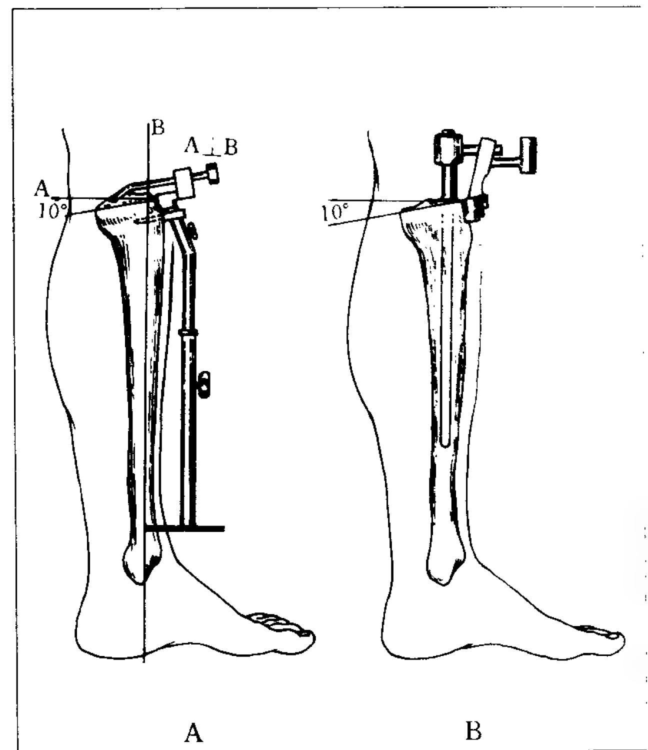


图 6

(4)髌骨准备：有两种方法均可完成髌骨的准备：①用手或巾钳固定髌骨，切割髌骨关节面，切割的平面相当于髌腱止点和髌韧带起点的位置。②使用可调性髌骨锯导向钳（髌骨高度测臂长度有 32、34 和 37mm），此导向

钳必须与髌腱纵向一致，将髌骨夹持，这样切割厚度在各方向上均一致（图 7）。关节面切除后，髌骨厚度应保留 10mm 以上，以利于髌骨假体钉的固定。然后在平行于力学轴的髌骨横轴上钻两个孔，以便固定髌骨假体用。

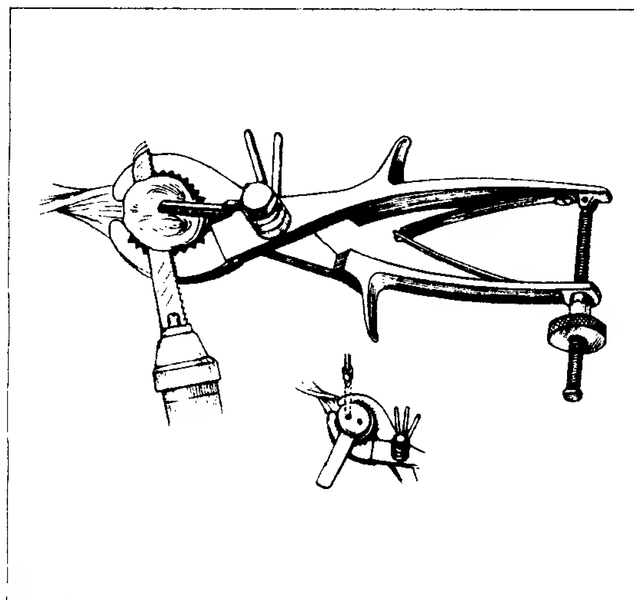


图 7

（5）试验复位：在上述操作结束后，安放大小合适的临时性假体试样，先安装股骨临时性假体试样，再放胫骨和髌骨临时性假体试样，从小号到大号逐渐试用，并检查膝关节活动范围和韧带的稳定程度，如果不合适应调换假体或松解软组织。

（6）假体安装：选择好合适性假体试样，伸屈膝关节，使胫骨假体试样调节到位后，用美蓝画好假体试样的位置标志。将股骨假体试样及胫骨假体试样的塑料关节面去除，原位保留胫骨假体试样的金属基板。如采用栓式胫骨假体置换，则在试样的四个定位孔处钻孔，并置入短栓，将试样去除，用骨水泥将胫骨假体按美蓝标记的位置固定在胫骨切面上（图 8A）如采用柄式胫骨假体，则在柄式胫骨假体定位器的两定位孔处用粗钻头钻孔，将定位器取出，安装上柄式胫骨假体，检测伸屈活动及韧带紧张程度，合适后用骨水泥固定胫骨假体（图 8B）。

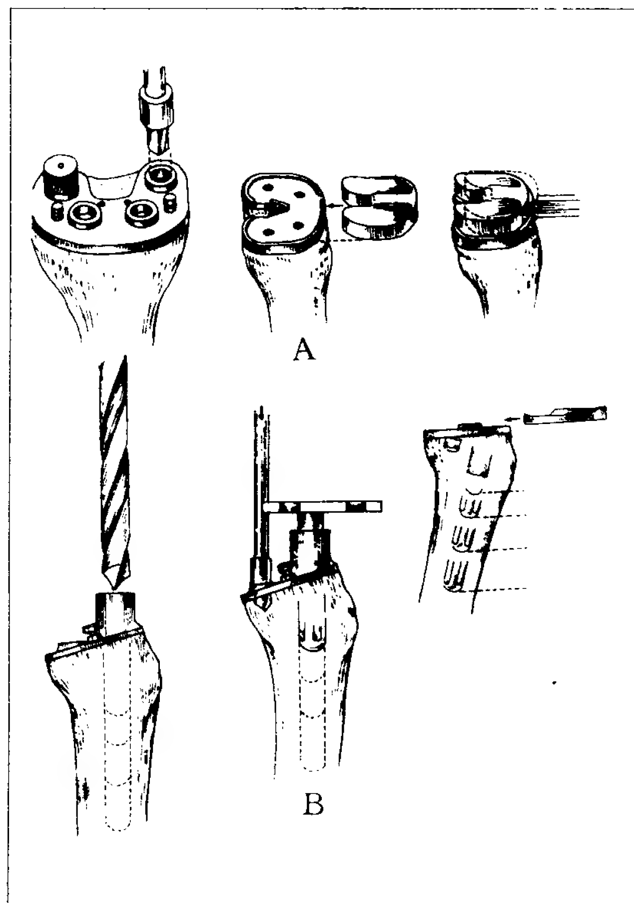


图 8

A—栓式胫骨假体；B—柄式胫骨假体

将股骨假体及髌骨假体用骨水泥固定后，再检测膝关节活动及稳定性（图 9）。

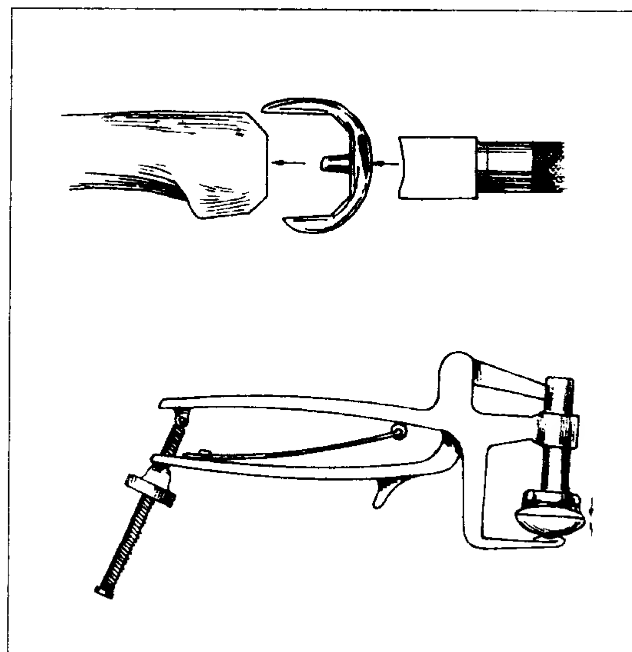


图 9

（卢世璧　杨贵勇）

19.2.4.3 旋转式绞链人工膝关节置换术(Endo－Model)

Rotating Hinge Total Knee Replacement(Endo－Model)

本型关节为结合髁型及绞链式人工膝关节的优点所设计的假体，其股骨及胫骨部分均有长柄插入股骨及胫骨髓腔内(图 19-2-8)。在二者之间有三处连接：股骨假体两则髁部与胫骨假体平台相接触，胫骨假体中心柱与股骨假体后方的绞链轴心相套接。二者之间呈活塞活动，也可有少量旋转活动。当站立时，胫骨中心轴上移，股骨假体髁部在不同的屈曲角度时，胫骨可有 30°～40°旋转，与胫骨假体平台相接触(图 19-2-9)，起到负重及控制膝关节内外翻的作用，屈膝时，则以股骨绞链轴心为中心进行屈膝。胫骨与股骨假体之间有少量旋转，起到减少胫骨假体松动的作用。

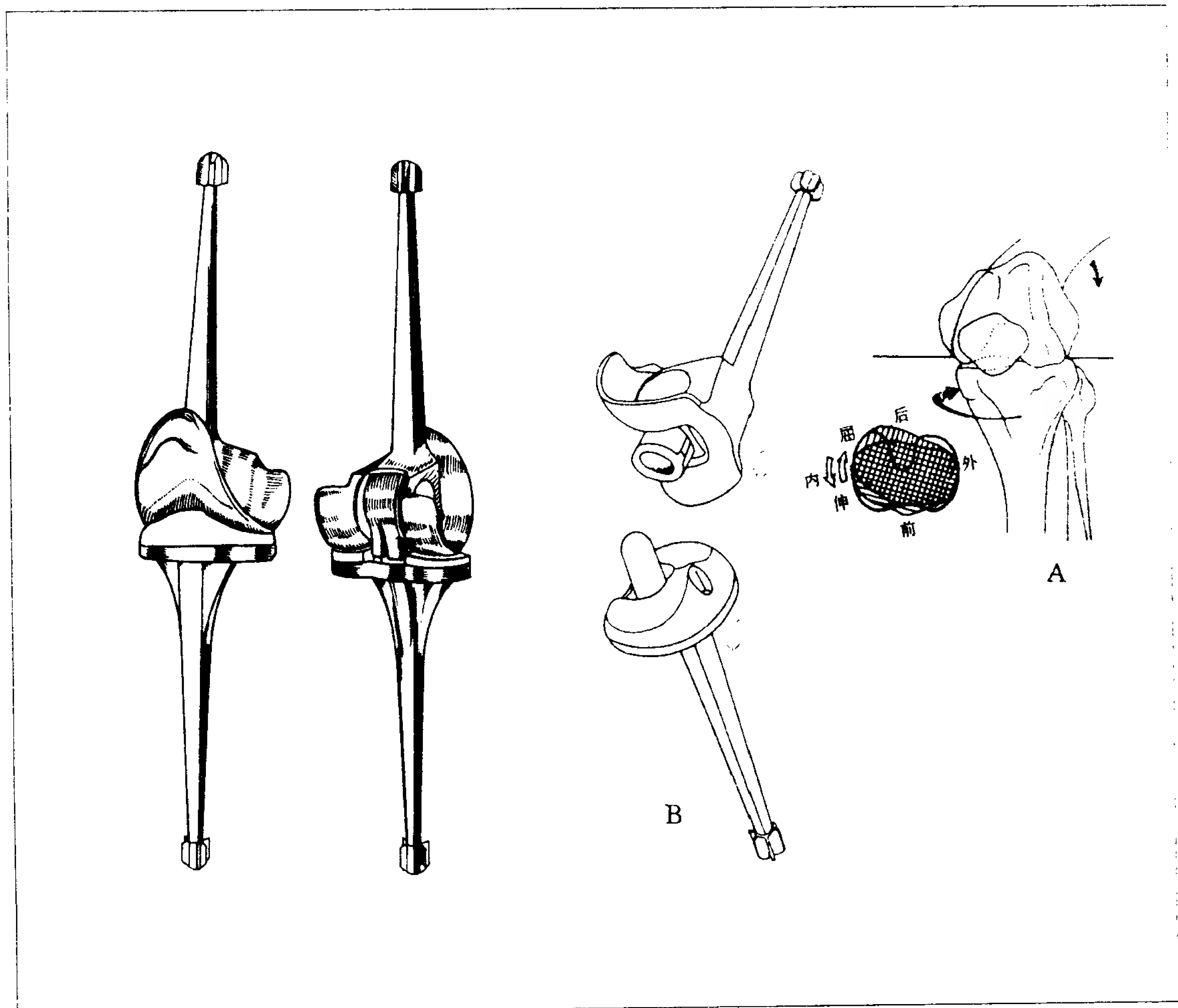


图 19-2-8 旋转式绞链人工膝关节伸直位

图 19-2-9 膝关节正常伸屈时胫骨旋转动作(A)和假体胫骨中心柱与胫骨假体套筒式连接(B)

本型关节分左右侧，股骨柄呈 7°外翻角。

下列为主要手术器械(图 19-2-10)

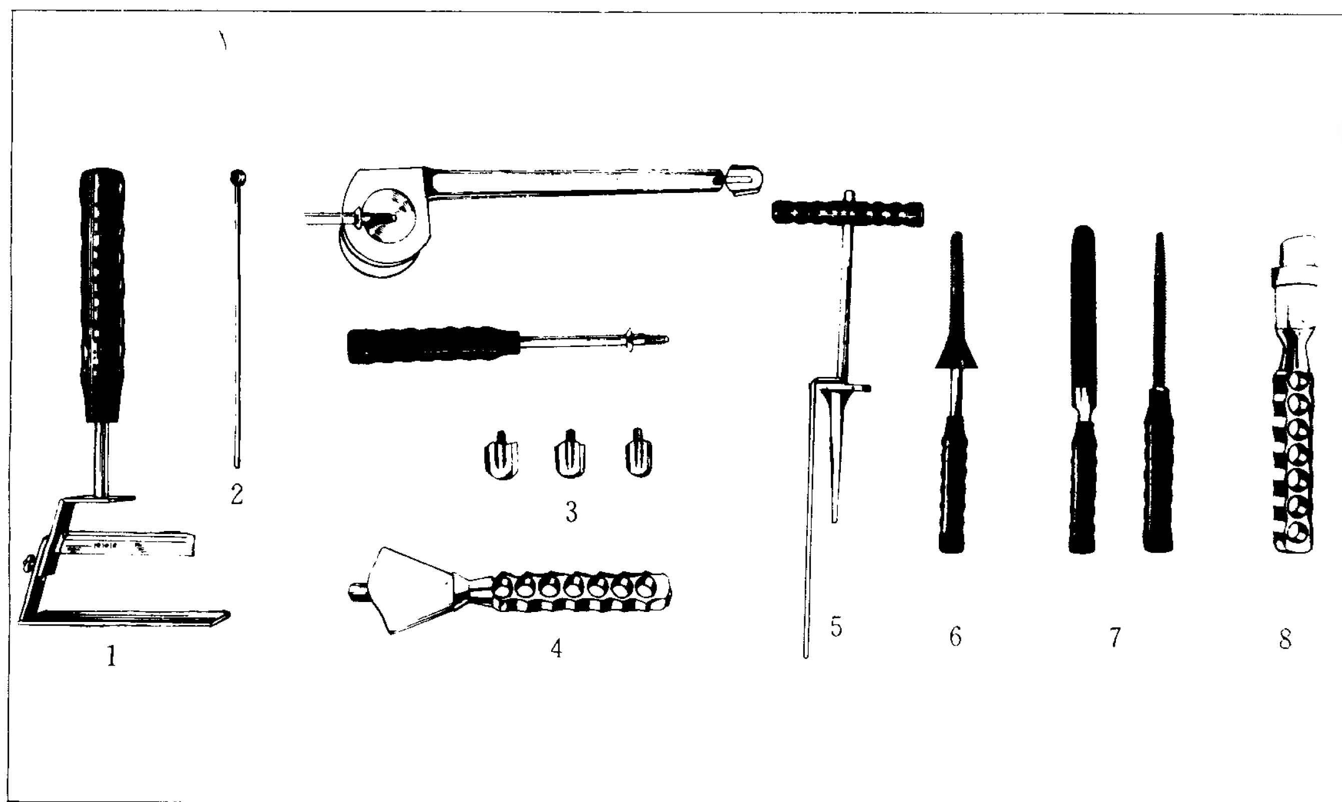


图 19-2-10 主要手术器械

1—股骨前方定位器；2—髓腔钻孔球钻；3 股骨髁切除模板；4—捶股骨假体器；5—胫骨定位器；6—三角形胫骨髓腔锉；7—平锉；8—胫骨假体捶入器

【适应证】

(1)膝关节强直或骨质严重破坏，同时伴有十字韧带及侧副韧带严重损伤或缺如，不适合行髁型人工关节置换的老年患者。

(2)有多发关节损伤，不能进行剧烈活动的较年轻患者。

(3)股骨下端或胫骨上端良性肿瘤或低度恶性肿瘤，曾行病骨切除者也可应用特制的人工膝关节进行置换。

【禁忌证】

一般情况差，有严重骨质疏松、关节感染及神经源性关节病者禁用。

【麻醉与体位】

全麻或硬膜外麻醉。仰卧位，上气囊止血带。

【手术步骤】

(1)行膝关节髌内侧切口，不进行皮下游离，切开股直肌与股内侧肌间的股四头肌韧带，髌外侧扩张部分及髌韧带内侧，将髌骨向外侧脱位，显露膝关节

(2)切除半月板及前后十字韧带，由股骨髁内外侧切断内外侧副韧带，屈膝将胫骨平台后移，暴露股骨下端关节部分。

(3)将股骨前方定位器紧贴股骨外髁，以股骨外髁为基准，在股骨髁关节面上作一横行标记(图 1)。在放置股骨假体时，假体前端应与此标记相一致，避免股骨假体旋转。在股骨髁间中心钻孔道通入股骨髓腔中央(图 2)。

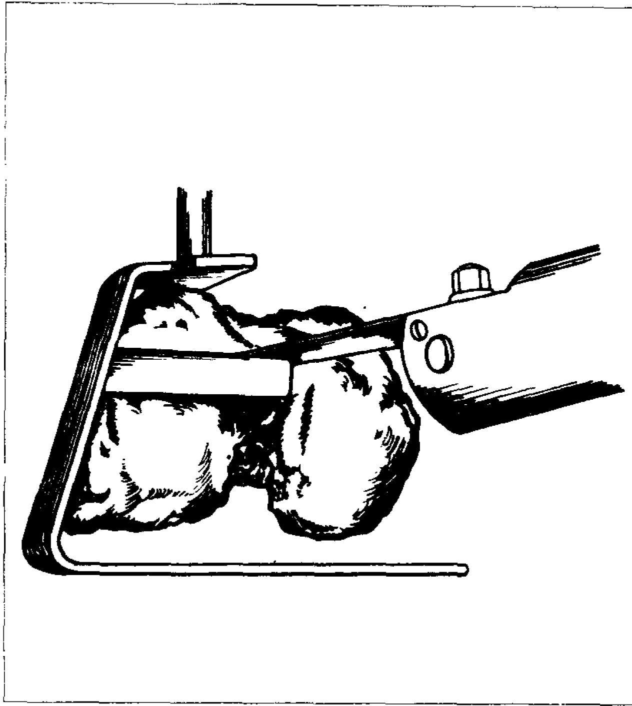


图 1

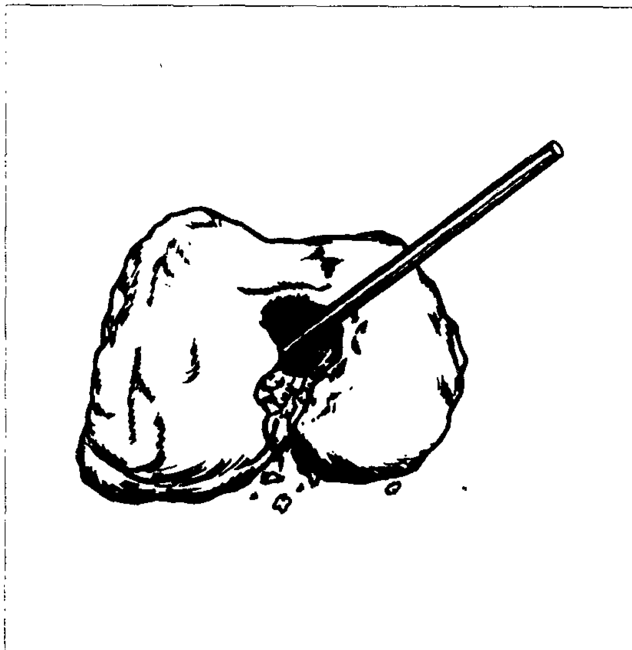


图 2

(4)按照股骨假体髁间块的宽度切除距形股骨髁骨质,使其可容纳股骨髁间块(图3)。将股骨髁间关节面切除并适当修整,保留髌股关节面软骨,将股骨假体试插入股骨髓腔内,检查假体两侧髁部是否与股骨髁相适应。假体髁间块的前下缘应埋入股骨髁中,不应留有台阶,以免与髌骨磨擦(图4)。

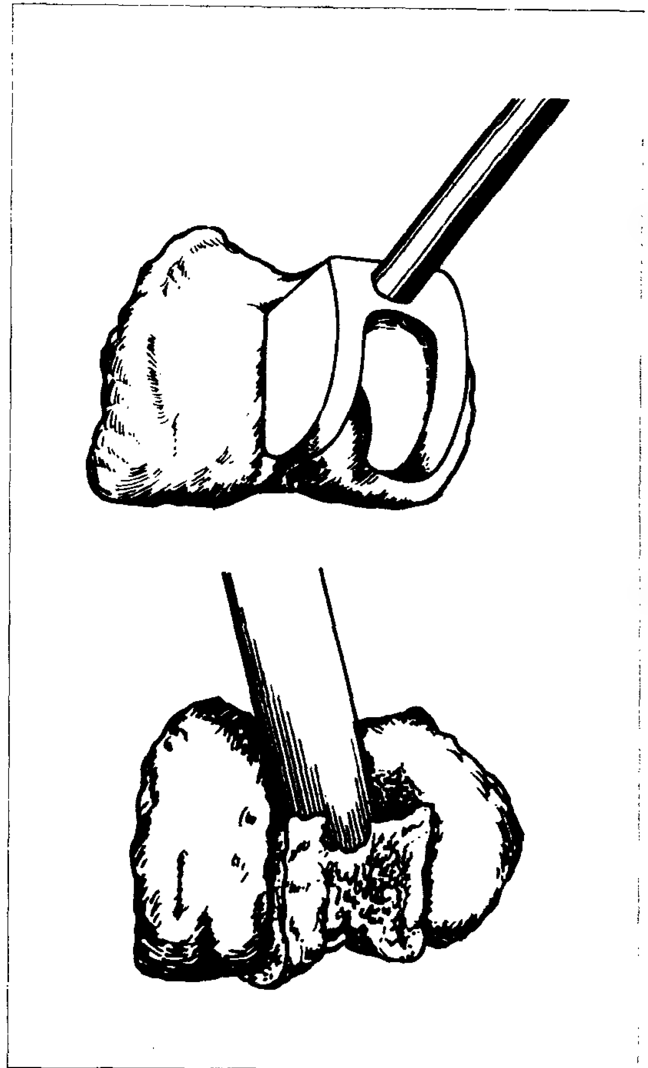


图 3

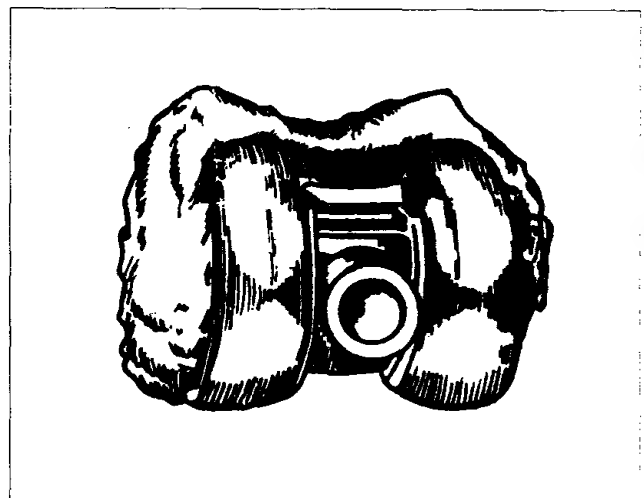


图 4

(5)将胫骨平台前移,在胫骨平台中央向胫骨髓腔打孔道,将胫骨定位器插入髓腔内.使胫骨定位器插入方向与胫骨纵轴相一致.按照与定位器的平台相平行的方向切除胫骨

关节面(图 5)。用三角形胫骨髓腔锉,锉开胫骨平台松质骨及髓腔,三角形髓腔锉的底边应与胫骨结节方向相一致。将胫骨假体试插入胫骨髓腔内,与股骨假体相连接,伸直膝关节,观察其相对位置是否合适。

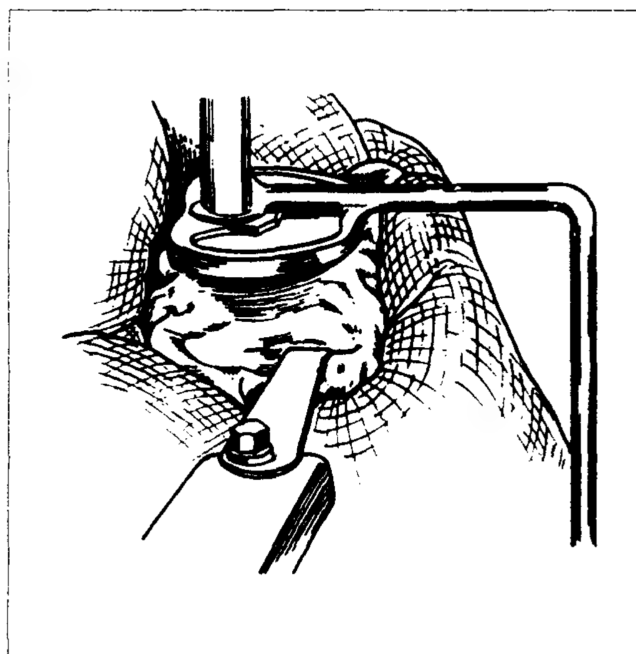


图 5

(6)将假体取出,调和骨水泥。将骨水泥填入股骨髓腔内及胫骨髁部,切除多余骨水泥(图 6)。在骨水泥未完成固化之前,将股骨假体与胫骨假体套接好,伸屈膝关节,再次检查二者位置是否相适应,确定位置合适后,伸直膝关节,使股骨假体压迫胫骨假体,至骨水泥完全固化为止(图 7)。

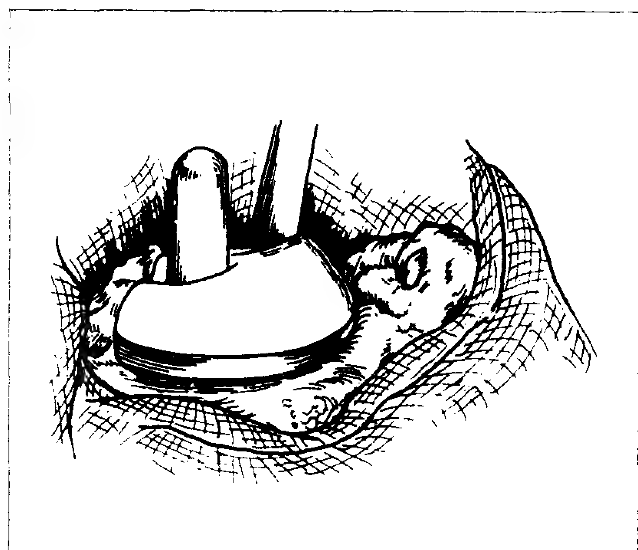


图 6

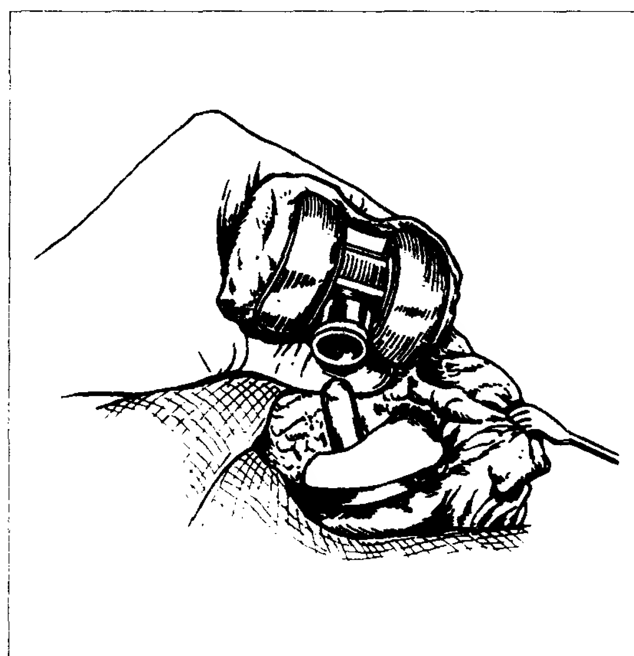


图 7

⑦冲洗伤口,充分止血,放置负压吸引,使髌骨复位,膝屈曲 30°～40°,缝合伤口。

【术后处理】

患肢抬高,膝关节屈曲 30°固定,持续负压吸引膝内积血,一般 2～3d 后持续负压吸引总量每日在 50ml 以下时拔除负压引流管。观察引流管口及切口愈合良好,无不良反应时,在 CPM 机练习器上进行练习,由 0°～30°开始,每日 3 次,每次半小时,逐步增加活动角度至 0°～90°。

【主要并发症】

(1)局部伤口并发症:膝局部伤口愈合不良可能导致皮肤全层坏死、伤口裂开、假体外露等严重后果,必须积极处理。局部伤口并发症可分为:①伤口愈合不良;②伤口渗液、细菌培养阴性,关节内血肿,滑膜积液;③浅层伤口感染。

伤口愈合不良,主要原因是术中皮肤牵拉过度引起皮缘血循环受损。因此,皮肤切口应适当延长,以免皮缘牵拉过紧。切口不应行皮下游离,尤其是外侧缘皮肤。皮肤缝合对位要好,必要时应行褥式缝合,以免术后屈膝练习时,伤口局部张力增高而致皮肤愈合不良。如发生局部伤口愈合不良,术后要暂停屈膝

练习。术前应用过可的松或免疫抑制剂的病人，伤口愈口缓慢，应加压包扎3周待皮肤切口愈合后再行屈膝练习。如皮肤坏死区超过3cm，不要再行屈膝练习。皮肤焦痂清除可能引起假体外露，应待焦痂边缘翘起或焦痂下有浅层感染时再清除。如皮肤大块缺损或裂开则宜行皮瓣转移覆盖。

关节内血肿的形成在严重畸形的病人中最为常见，这些病人在膝关节置换中需要做广泛的软组织剥离、松解。以前做过膝关节手术的病人，常伴有很厚的瘢痕，术中大范围的瘢痕切除以及显露上的困难，更容易导致术后血肿的形成。另外，类风湿性关节炎伴滑膜增生，以及服用过阿斯匹林或有凝血机制不良的病人都增加术后血肿形成的可能。

持续血肿形成的病人，应延长膝关节屈曲及活动的时间。持续引流应以无菌的原则处理。企图通过屈膝促进引流会增加继发感染的危险。应避免渗出液对伤口的浸泡，并使膝关节制动。5～7d后逐渐停止引流，恢复关节活动。

浅层伤口感染通常在术后早期发生。一般的缝线感染，只需去除污染的缝线及用过氧化氢处理缝合区即可解决。对明显的急性伤口感染、引流液培养阳性的病人，应尽快处理，包括持续性全身应用抗生素、外科清创去除感染及坏死组织。如果坏死组织范围广泛，周围组织有可能被污染时，可采用闭合灌注2～3d。

(2)感染：全膝置换后的感染临床表现各异，一些感染病人表现为高热、膝关节疼痛、肿胀；另一些病人表现为持续膝关节疼痛，有时膝部形成窦道，但无发热及软组织肿胀。这些表现与感染细菌的毒性、局部组织情况及感染途径有关。

术后12周内发生感染为急性感染(40%)，一年以内发生感染者为亚急性感染(45%)，一年以后发生者为晚期感染(15%)。

在诊断方面应与假体机械性松动相鉴别。感染者常为膝部持续疼痛，松动者多在负重时疼痛。X线平片常表现在骨水泥—骨交界面出现多处透明区，并有骨膜反应、股骨及胫骨假体常有X线异常表现。手术6个月以后，同位素碍在假体周围浓集常反映有关节松动，而同位素镓浓集则反映有感激的可能。关节液穿刺进行涂片染色及细菌培养对感染诊断很有帮助。穿刺及术中的细菌学检查阳性可诊断为假体感染，如为阴性并不能完全否定感染，应进行多次检查。

人工膝关节术后急性感染应再次手术，进行关节彻底清创及冲洗，如假体固定牢固可不去除。闭合伤口，术后持续关节腔抗生素灌注，负压吸引1周，静脉输入广谱抗生素6周，关节制动至伤口完全愈合，20%～50%的病人可获得成功。如未能控制感染或感染反复复发，应根据病人疼痛、年龄、一般情况及骨破坏情况考虑用抑制性抗生素治疗(Suppresive Antibiotic therapy)还是进行确定性手术。

确定性手术包括：①去除假体术后支架保护；②一期或延期膝关节融合；③一期或二期假体再植入。

无论急性或晚期感染，一期或二期假体再植入手术时要将假体去除，彻底清除所有骨水泥碎片和炎性肉芽组织、瘢痕等，更换新的假体植入，用含庆大霉素的骨水泥固定，术后静脉输入抗生素4～6周。二期手术则将假体取出及清创后缝合伤口，术后静脉输入抗生素4～6周后，再植入假体。Bucholty、Insall报告成功率达90%、100%。

行膝关节融合时成功率为60%。如关节清除术后静脉输入抗生素4～6周，二期行膝关节融合术可提高成功率。

(3)假体松动：影响假体松动的因素可分为病人因素(包括年龄、体重、活动量、骨质情况)及技术因素(包括肢体及假体对线、关节稳定性、胫骨切除量、假体固定技术)。半制约型假体的股骨假体很少松动，多为胫骨假体

松动。全制约型则股骨及胫骨假体均可发生松动，且发生率较高。

半制约型由于假体设计的改进，应用低粘度的骨水泥和操作技术的提高，以及精确切骨的手术器械的应用，使髁型全膝关节置换的松动率减少，5 年随诊发生率为 3%～5%。

假体松动者临床表现为膝关节负重时疼痛，骨质较疏松的病人由于假体下沉而出现膝角度畸形，X 线上表现为假体周围透明区＞2mm 并有增宽趋势，同位素碍检查有浓集现象。

假体松动后应行膝假体翻修术，如骨质缺失较多，出现严重畸形，应行绞链旋转型膝假体置换。

(4)磨损：由于膝关节的运动方式复杂、假体单位面积负荷高、磨损下的微粒会加快磨损等因素的影响，膝关节的磨损远比髋关节假体严重。胫骨假体的高分子聚乙烯关节面磨损严重应行翻修术。

(5)腓总神经损伤：多发生于膝关节屈曲畸形者，当复合外翻畸形时，发生率更高，可达 1%～3%。其发生与术中牵拉、术后包扎或支架固定不当、直接压迫有关。另一种可能是术中广泛的软组织松解，同时影响了腓总神经的血液供应，从而造成其功能障碍。腓总神经损伤症状多在术后 24h 内出现。一旦发现，应立即松解膝部包扎及固定，屈膝 15°，以松弛腓总神经。如有足下垂，应使用支具固定。腓总神经损伤可在术后数小时至数月内部分恢复功能。为减少进一步损伤，术中显露腓总神经及术后探查腓总神经多不必要。

(6)髌部并发症：在人工膝关节置换术后并发症中，髌部并发症占很大的比例，包括髌骨脱位、半脱位、骨折、假体松动、磨损及不明原因的疼痛。

对膝外翻的病人，要进行膝关节外侧松解及髌韧带止点内移，以纠正髌骨及伸膝装置的对线，防止髌骨脱位、半脱位。松解中，尽可能保护膝外上动脉，以免髌骨坏死。

金属支托型人工髌骨常发生金属与聚乙烯的分离或后者的折断，从而造成髌一股之间的金属一金属磨擦。将髌部假体改为非骨水泥固定，可能有助于减少这一并发症。

髌骨骨折常系骨切除过多或骨水泥嵌入孔过深所致；相反，如髌骨切除过少，因髌部厚度增加，对周围软组织形成慢性牵拉，亦产生疼痛，故应准确掌握髌骨切除量。

在三腔隙人工膝关节置换中，术后不明原因疼痛已大为减少。

鉴于髌部较多的并发症，有人主张当骨性关节炎的病人髌骨关节面完好时，可不作髌骨表面置换，但这一观点尚未被广泛接受。

(卢世璧　张子军　罗智杰)

19.3 人工髋关节置换术
Hip Arthroplasty

19.3.1 概　述

人工髋关节 50 多年发展的历史中，经历了机械嵌入固定、骨水泥固定、无骨水泥固定三个阶段。人工关节的发展并非简单的往复，而是呈螺旋式上升。1938 年 Wiles 应用螺丝固定假体。1941 年 Moore 应用短柄髓腔内插入自锁式固定。50 年代 Charnley 开展了骨水泥固定。由于固定方法改进开创了人工关节的新纪元。80 年代又开始了无骨水泥固定方式。在设计形状、假体表面均有了很大改进，并且提出了骨内生长(bone in growth)、紧压配合(press-fit)及骨性结合一体化(osteointegration)等新概念。骨水泥与无骨水泥固定并不是彼此取代而是相互补充，要

结合病人具体情况选择使用。

为了解人工髋关节发展趋势，简单回顾人工髋关节的历史是必要的。

早在1840年Carnohan应用木质进行关节隔开关节成形术。以后陆续应用了筋膜(Lexer1908)、皮肤(Loewe 1913)、猪膀胱(Baer1919)、象牙(Gluck1891)、金箔(Robert Jones 1895)进行隔开关节成形术。虽然未取得成功，但提示了关节置换的可行性。直到1937年Smith-Peterson采用生物隋性较好的Vitallium制成的金属杯后，才得以推广应用。

在第二次世界大战前后出现了人工股骨头及全髋关节。1939年Wiles设计了全金属的全髋关节。1941年Moore和Bohlman设计了自锁型人工股骨头，Judet兄弟及Vall和Townley设计了短柄的人工股骨头等。由于缺乏关于生物材料的耐久性及相容性的知识，当时认为主要的问题是感染问题。

60年代，人工全髋关节置换取得重要进展，其中包括：确定了金属一高密度超高分子聚乙烯配伍应用；开展骨水泥固定；低摩擦原理的确认；为防止术后感染应用层流手术室及负压吸引装置；预防性抗生素及含抗生素骨水泥的应用；以及为防止术后脱位而采取经粗隆的手术入路等。在这些方面Charnley做出了巨大贡献。

70年代有了更多的人工假体的设计。有与Charnley设计相似的Bechtal Cerarer及与Mueller、Mckee设计相似的Harris、Aufranc-Turner等假体。这些假体设计主要是满足老年病人的需要。

年轻病人及活动较多的病人假体置换失败率较高，针对此问题70年代主要的改进是切除骨质较少、延后全髋关节置换时间的髋关节表面置换(双杯型)和由骨水泥固定转换为生物学固定。

(1)在70年代中双杯型人工髋关节曾有多种用骨水泥固定的设计，但由于松动、骨质吸收等并发症，多已放弃应用。目前只有Wagner及Amstutz仍在继续研究和应用。

(2)多孔表面(porous coating)由于骨水泥长期固定发生的松动、骨溶解及翻修手术困难等问题，人们开始研究"生物学固定"，出现了"多孔表面的设计。多孔表面可分为巨孔型(macroporous)及微孔型(microporous)。1971年Judet首先应用表现凹凸不平的关节，Lord设计了珍珠型关节等巨孔表面。他们在设计上的缺点是在柄全长上布满了多孔表面，由于柄远端巨孔内骨生长牢固而致股骨近端骨质萎缩并易发生假体疲劳折断，且不易取出断件。另外一种表面设计为多层小球或金属丝，其孔径大小在100～500μ范围，代表性设计有Harris-Galante(金属网)、AML(Anatomic medullary locking)、PCA(Porous Caoted Anatomic)(多层球)。这些假体设计的柄部均明显增粗，与髓腔相匹配。有颈托或无颈托(图19-3-1)。

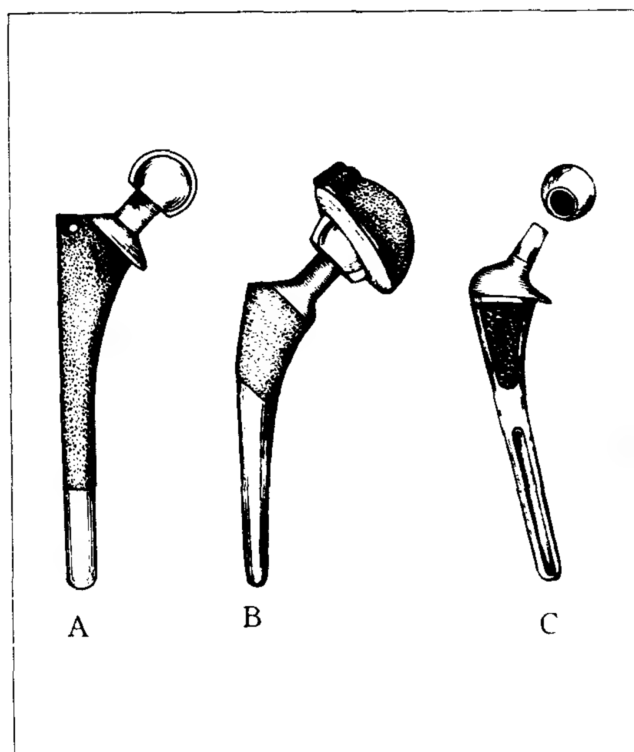


图19-3-1 人工股骨头

A—Engh及Lunceford(AML)钴铬钼合金假体、柄表面为粗糙面；B—Hedley—Hamgeford(PCA)假体，多层小球多孔表面；C—Harris—Galante钛合金假体金属丝表面

(3)紧压配合(press-fit) 在70年代出现了紧压配合的固定方式,关节设计一般无颈托,上段明显增宽,柄下端也较粗,尽量使假体柄表面与股骨小粗隆以下的皮质骨相接触,与骨髓腔固定的位置主要在髓腔的峡部及骨干髓腔,而不靠骨水泥或骨内生长固定。有些设计同时在柄的粗隆区采用巨孔型表面,如 Zweymuller,Parhofer-Monch(图 19-3-2)。

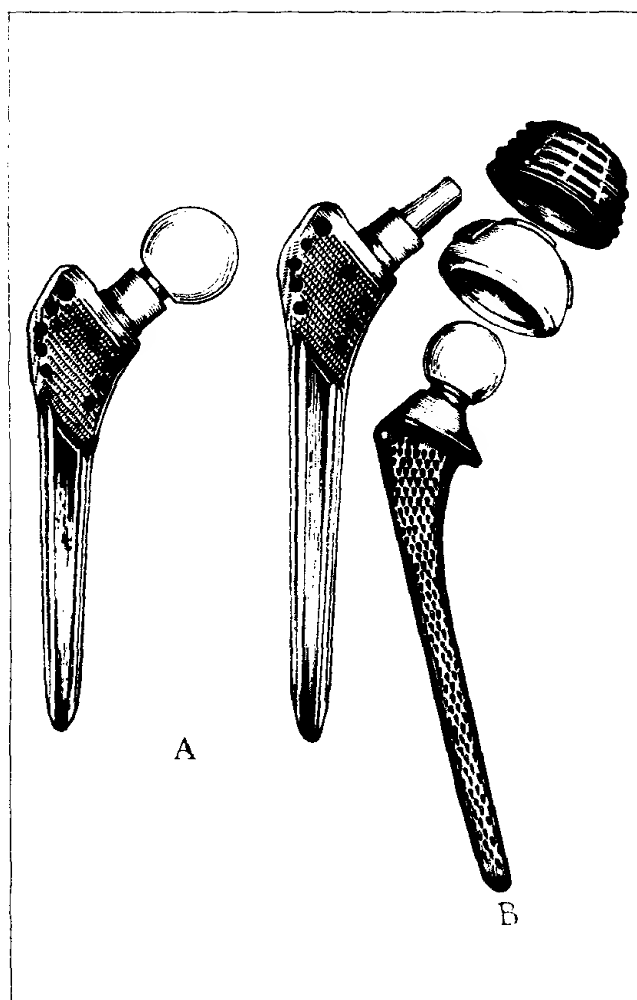


图 19-3-2 人工股骨头和髋关节

A—Zweymüller 全髋假体;

B—Parhofer—monch 全髋假体

(4)髋臼的设计 髋臼方面主要的改进为螺旋髋臼杯及金属加强杯(metal-back reinforced cup)的出现。超高分子聚乙烯螺旋杯松动率较高(Sivash),已少应用。金属或陶瓷锥形螺旋加强杯在安置到位时,控制角度比较困难,也有放弃的趋势。

金属加强杯无疑是一项改进,能部分解决聚乙烯的蠕变问题,即使塑料髋臼有磨损时,也容易更换。采用多孔表面用螺钉固定比较可行,其远期效果尚待观察。

(5)陶瓷材料的应用 由于铝陶瓷的耐磨性优良,70年代开始应用铝陶瓷制造髋臼、股骨头或二者均用陶瓷,但其缺点为陶瓷脆性较大,已有铝陶瓷破裂的报告。Miller,Mittelmeiter,Grissl(1973)应用陶瓷头臼,结果头臼破裂率很高。Lippmann(1957)应用陶瓷头的半髋关节以减少软骨磨损,结果陶瓷头与金属颈有明显磨损。

80年代,人工髋关节的材料、手术技能及器械继续改进。钛柄瓷头人工髋关节的应用具有吸引力。ATH 型 28mm 瓷头的应用减少了高分子聚乙烯的磨损和骨溶解机会。70年代开始应用的双动人工股骨头(bipolar)可减少髋臼软骨的磨损,但其聚乙烯杯较薄,且磨损面较大,如何减少聚乙烯磨屑,仍存在问题。柄部喷涂羟基磷灰石、聚醋酸或碳素等材料已在临床应用。多孔金属髋臼加强杯多采用螺钉或骨栓固定。

90年代,高分子材料如 poly urthane,polyester polyacetale 由于磨屑的问题多已放弃。应用已久、性能优越的超高分子聚乙烯由于发现其碎屑与骨溶解有明显关系,目前正在努力研究解决办法,金属对金属的头臼配伍又复出现。

人工髋关节无骨水泥固定的长期结果应进行评定,并应与骨水泥固定进行比较。由于人体个体差异较大,要使人工髋关节柄部的表面与股骨上端髓腔达到紧压配合或精确配合(exact-fit)及充分填塞(sufficient fill)是不容易的。解决的办法是按照病人股骨上端的 CT 片,应用计算机设计及计算机制造(computer-assisted design and computer assisted manufacturing,CAD/CAM)的方法,制出适合病人的人工关节。手术时用计算机控制的骨磨钻在病人股骨上端磨出相应容

腔，插入假体。近来已出现组装式的人工髋关节以适应不同的柄粗细和颈长短。

现越来越认识到人工髋关节置换术是复杂的，其结果如何不只是决定于假体的设计和材料，还决定于适应证的选择及手术操作正确与否。

对人工髋关节发展史的了解，可得知各种人工髋关节的优缺点及固定方法的选择，可避免在假体设计中走弯路。

19.3.2 人工髋关节的应用生物力学

Biomechanic of Prosthetic Hip

单足站立时，股骨头的受力为股骨粗隆受外展肌的拉力加 5/6 体重。股骨头冠状面受力的计算值约为体重的 3 倍。在活体测量中 Rydell（1966）用传感器测量人工股骨头的受力为 1.62～3.3BW 体重。Davy（1988）、Bergmun（1990）应用遥测技术测量人工股骨头的受力，在单足站立时为 2.1BW，平地行走时为 2.6～2.8BW，直腿抬高时为1.5BW。从身体的矢状面来看，身体重心位于 S_2 前方，由于重心位于髋关节的后方，故站立时重力对假体柄产生向后弯曲的力量。髋屈位或由坐位站起身时，向后弯曲的作用力更增大（图 19-3-3）。冠状面及矢状面对假体柄所产生的合力为扭力。若每天走 10000 步，则每年要走 365×10^6 步。这种循环受载的合力是造成假体松动、折断的原因。

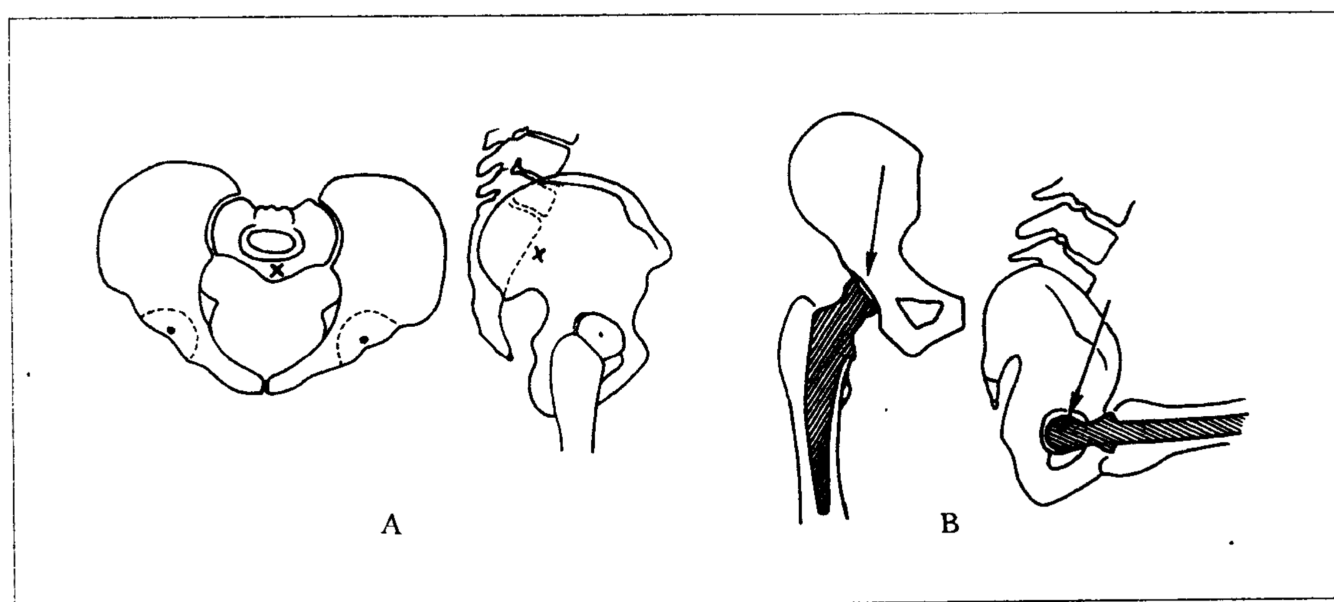


图 19-3-3 站起时，髋关节重心改变

A—“X”为重心，站立时身体重心位于 S_2 前方，髋关节位于重心的前下方，重力对髋关节产生旋转及后屈作用力；B—由坐位站起时，重力对假体产生旋转及后屈力

人工髋关节的生物力学是一复杂问题，了解这一问题对手术中应如何安装假体，以减少术后的假体松动、磨损、柄折断等并发症是很有用的。现就一些生物力学问题做概要介绍。

（1）髋关节受力问题：在行走时髋关节受力受股骨头中心到外展肌和到身体重心的力臂长度影响，缩短重心力臂或延长外展肌力臂均可减少髋关节的受力（图 19-3-4）。Charnley 主张将股骨头中心内移并将股骨大粗隆外移固定，以减少髋关节受力。但髋臼过度加深易引起术后臼杯松动，当前大多数置换手术均不行大粗隆截骨。

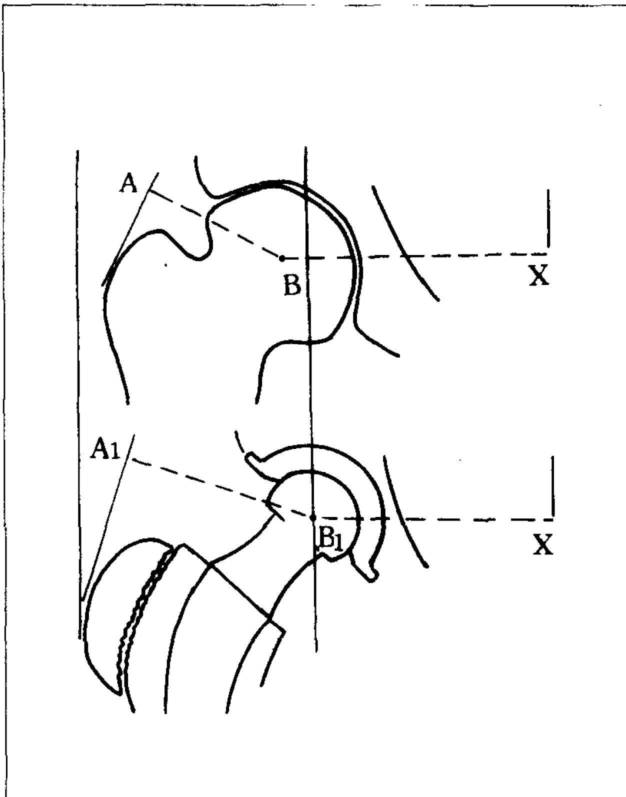


图 19-3-4 力臂对髋关节受力的影响

B－股骨头中心；X－身体重心；

A－B－外展肌力臂；B－X－重心力臂；

假体向中心内移，可延长 A_1-B_1 力臂，

缩短 B_1-X 力臂

(2)假体柄的受力：假体头颈越长对柄的弯力距越大，假体安装的位置处于内翻位也增加柄的弯力矩，这些因素均易造成柄的松动或折断。弯柄的人工关节安装后，尤其是在内翻位，对柄部的弯力距所造成的最大张力区则位于柄的中段或于柄外侧骨水泥固定处，易造成骨水泥折断而致松动。而直柄的人工关节颈干角所致的张力区位于宽柄的粗隆区，故不易折断(图 19-3-5)。

无颈托的人工髋关节，用弹性模量较低的金属柄如 Ti，柄部所受应力较低，而周围骨水泥所受应力增加，同时传到周围骨上。当柄部有下沉时，如周围骨水泥较完整，呈锥形圆筒状，也使应力传导到股骨上，这样股骨上端受到应力的影响而少发生骨质疏松。如应用弹性模量较高的长金属柄的人工关节，柄的远端被骨水泥或多孔表面固定于股骨干髓腔内，由于应力遮挡作用使股骨近端 1/3 处不受力，日久则会发生废用性萎缩，最后使该部位减少了骨质对骨水泥的支持而破裂，导

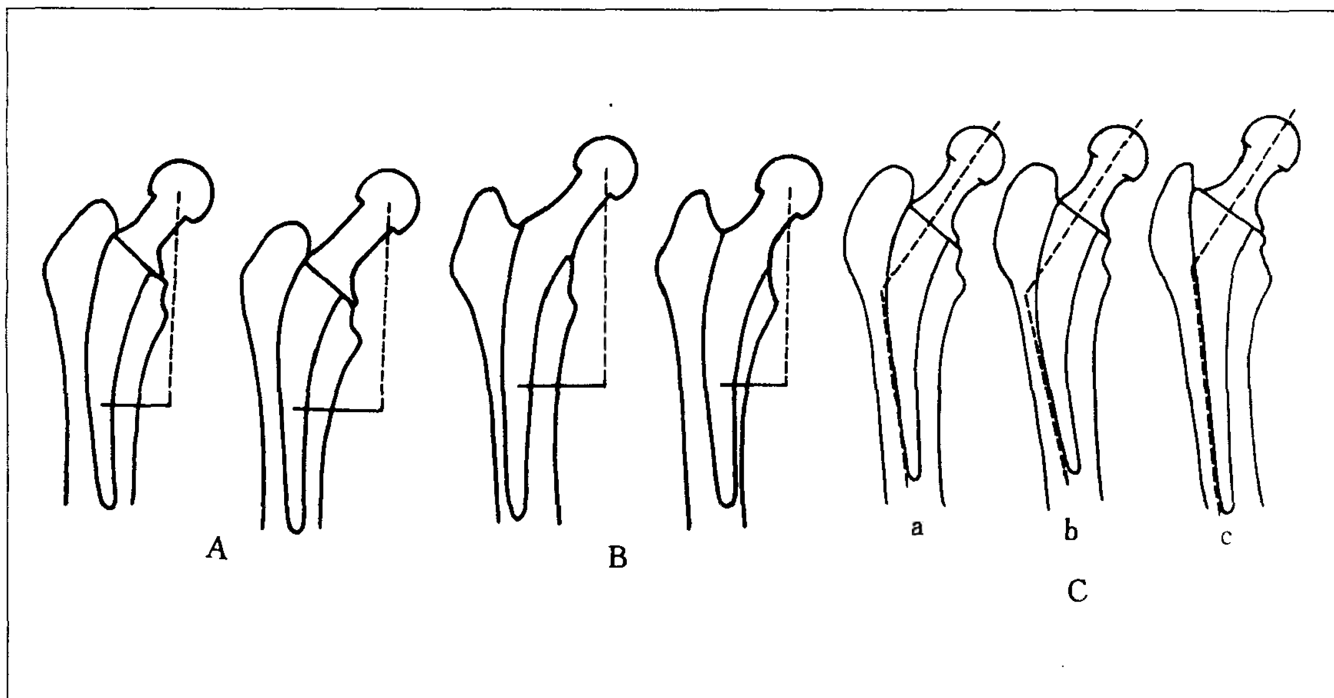


图 19-3-5 人工股骨头假体柄受力情况

A－假体颈越长，对柄的弯力距越大；B－假体处于内翻位，对柄的弯力距越大；

C－弯柄假体弯力距的最大张力区位于柄中段(a)或柄外侧(b)，

直柄假体最大张力区位于宽柄粗隆区(c)

致股骨近端发生损坏，尤以股内侧皮质更为明显。柄部全长均布有有孔表面的人工关节，由于柄远端与骨干相固定，也可使股骨近端的骨质疏松。

据 Oh 及 Lewis 的实验结果，人工髋关节的颈托与股骨距相接触时，股骨距皮质所承受的压力为正常的 80%（Oh）及 60%（Lewis 钛）。如在颈托与股骨距之间锯开一间隙，则股骨距上的压力为零，且骨水泥固定的柄与骨之间的微动可增加。如在此间隙内填入骨水泥则股骨距压力近 10%，但填入的骨水泥易发生折断，故此股骨距的断面必须修整精确，使其与颈托相密贴。

（3）髋臼杯的生物力学：骨盆是一弹性结构，当髋关节负重时，正常髋是通过髋臼的软骨下骨分布应力于骨盆。如置换手术时磨掉髋臼软骨下骨，臼杯压于海绵骨上，则会产生局部压力增高而致髋臼杯下沉松动。Carter 及 Peterson 用有限元的方法表明应用金属髋臼加强杯可降低海绵骨及骨水泥压力。直径 22mm 假体头与臼杯的接触面小，其单位面积的压力较大，但与 32mm 直径假体头相比较，其臼杯的磨损程度并无大差别。而直径更大的双杯关节髋臼杯很薄，磨损较为明显。全髋人工股骨头与其颈部直径之比为头颈比。头颈比小的 Charnley（22mm 头直径）其弧形运动范围较小，且颈部易与髋臼杯边缘相撞而致髋臼杯松动。头颈比较大的 32mm 股骨头则弧形运动范围较大，撞击较少。髋臼杯的深度超过头的半径也易造成颈与臼杯的撞击。交锁型臼杯虽不易脱位，但颈与臼杯边缘撞击的机会更大（图 19-3-6）。

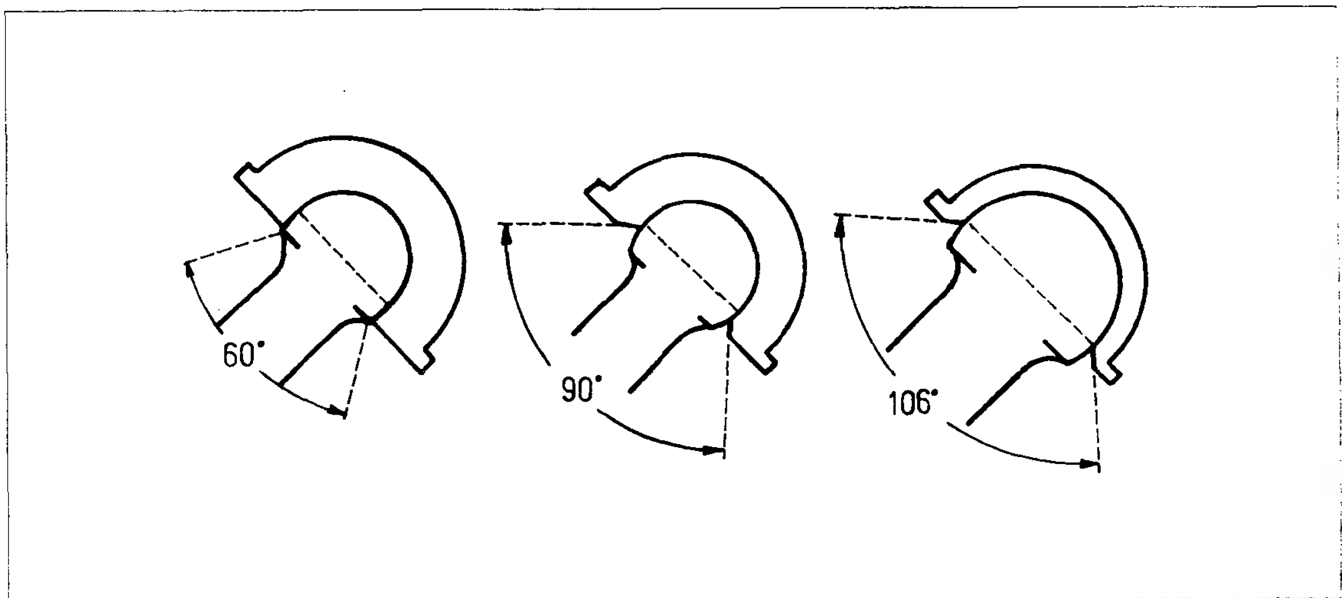


图 19-3-6 假体头颈比对运动范围的影响

19.3.3 生物材料

Biomaterial

（1）金属材料：做人工髋关节柄部的理想金属应有高疲劳极限屈服强度、极限张力强度和低弹性模量，并应有良好的耐腐蚀和耐磨损强度。

人工髋关节常用的金属可分为铁基（不锈钢）、钛基（钛及钛合金）和钴基（钴铬、钴镍合金、钴铬镍）三类。三种金属及一些生物材料的机械性能见表 19-3-1。

表 19-3-1 生物材料的机械性能

材料	屈服强度(MPa)	极限强度(MPa)	弹性模量(MPa)	硬度
不锈钢(316L)	207	515	200～220	
纯钛	180～317	250～540	100～120	60DPN
Ti-A16-V4	940	1000～1200	100～110	60DPN
Co-Cr-Mo(金酸造)	450	1241	220～240	25～35HRC
Co-Cr-Mo(铸造)	450	621	200～240	
超高分子聚乙烯	6～20*	21～38**	4～12**	
		83～124***		
骨水泥 PMMA		24～50**	1.7～2.7	22～25DPN
		70～100**		
皮质骨(纵向)		135**	17	
		205***		
皮质骨(横向)		53**		
		131***	11.5	
松质骨			0.1～3.3	

*挠屈试验;**拉伸试验;***压挤试验

金属的性能与工艺处理方法有关,例如铸造的金属颗粒较粗,抗拉强度则低,而锻造加工使金属颗粒变细,其强度则升高。加工过程可减少金属内部缺陷,如空隙和杂物而提高金属强度。

在耐腐蚀方面医用金属材料年速度应在0.25μm/年。退火的不锈钢表面有钝化层,如破坏则易生锈,而钴铬合金极少腐蚀,钛合金最好。

另一重要问题是材料的耐磨性能。影响耐磨性能的因素很多,如对磨材料间的摩擦系数、材料表面光洁度、接触面承受的压力、磨擦速度与距离、滑润液等有关。与超高分子聚乙烯对磨,摩擦系数以钴铬钼最小,316 不锈钢次之。

不锈钢:目前国内常用的 316 不锈钢耐腐蚀性能较差。316L 不锈钢耐腐蚀性能较强,抗拉强度较差,但经冷加工后抗拉强度有大幅度提高,特别是屈服强度提高很多,且价格较低,易于机械加工,宜做接骨板及骨钉。铸造的不锈钢由于其耐磨性及疲劳强度低,不宜做为人工关节材料。

钛和钛合金:其特点是抗拉强度、疲劳强度及耐腐蚀性好;比重低,制造的人工关节重量较其他金属低 40%～50%,弹性模量仅为其他金属的一半,但仍比皮质骨高 5 倍;易于机械加工。钛合金耐磨性差,纯钛更差,目前可用表面氮化的方法提高耐磨性。宜用于人工髋关节的柄部。

钴铬钼合金:其耐磨蚀性比 316 不锈钢高 40 倍,疲劳强度好,特别是耐磨性能好,在人工关节中是唯一可行的金属之间滑动连接的材料。在人工关节应用中,虽然也有疲劳折断发生,但比不锈钢要少得多。

钴镍铬钼合金:具有优良的机械性能,特别有较高的屈服强度和疲劳强度极限,但耐

磨性能不及钴铬钼合金，宜作人工关节柄部。

多孔金属表面：应用多孔金属表面有利于骨长入，在无微动的情况下，多孔表面的孔径>40μm 即可有骨长入。但目前应用的人工关节孔差异较大，由 150～1200μm，其中 300～500μm 最佳。

在柄的表面采用烧结的方法固定多层珠或金属丝网，由于接近熔点的高温使金属颗粒增大或产生空隙可降低柄的强度。钴铬钼合金疲劳强度降低 5%～10%，钛合金柄因柄的粒度降低以及多孔表面的影响，其疲劳强度可降低 60%～70%，故此钛多孔柄的外侧不宜制成多孔表面。金属多孔表面面积比光面大 3～7 倍，表面磨蚀是否有金属离子释放而致不良反应，目前没有临床报道。

（2）超高分子聚乙烯：超高分子聚乙烯生物相容性和体内耐降解性能好，由于有一定粘弹性，当负重时假体头部与髋臼杯表面呈面接触而非三点接触。负重时髋臼可以发生蠕变形，但如髋臼杯置于髋臼窝或金属杯内则蠕变将减少。在体内人工全髋关节的磨损深度为 1mm/5～6 年。在失败的无骨水泥的全髋关节周围形成的组织膜中，有超高分子聚乙烯的碎屑，这些碎屑与骨溶解有关。

超高分子聚乙烯髋臼杯不能采用高压蒸气灭菌，因可引起变形及材料降解。环氧乙烷及浸泡法均只能使其表面灭菌。应采用2.5 Mrad gamma 射线灭菌。过量放射线灭菌可使塑料脆性增加。

（3）聚甲基丙烯酸甲酯：聚甲基丙烯酸甲酯（polymethy methacrylate，PMMA）俗称骨水泥、骨粘固剂。1951 年瑞典 Klaer 用 PMMA 作为髋关节假体固定材料，后经 Charnley 深入研究并推广应用，从而使固定置换假体获得成功。我国 1978 年研制成功骨水泥并应用于临床。

当用骨水泥固定假体后，骨水泥可填充镶嵌于骨与假体之间，并将应力由假体传导到骨质。

在骨-骨水泥-假体复合体中骨水泥是一薄弱环节。骨水泥的强度只有骨皮质的一半，且其抗剪力及抗拉强度均较抗压强度低，因此临床医生必须掌握骨水泥的化学及物理性质，正确地操作。应用骨水泥固定假体时，应在假体周围形成均匀完整包壳，以减少骨水泥的折断。还应注意在固化前予以加压，使骨水泥镶嵌于骨小梁间，并与假体密切接触。在假体表面预涂骨水泥可增加假体与骨质之间的结合强度。在骨水泥中渗入一定数量的骨粉，可增加骨水泥强度，并可有骨组织长入骨水泥中，改进骨水泥的固定性能。

骨水泥固化后是一种惰性物质，但骨水泥的单体是具有细胞毒性的物质。在聚合过程中，未聚合的单体可以释放出来，被人体组织吸收，其毒性大小与单体吸收量有直接关系。但当聚合后，残余单体量非常少，故可以忽视。应用时要使单体与聚合体粉充分搅拌均匀，并且不要在成团期以前使用。

肺脏是单体的清除器官，清除速度很快，肺功能因单体存在受到损害需要有全髋关节置换时所释放的单体量的 35 倍时才发生。对肺功能而言，骨水泥的使用是安全的。单体对心血管系统有一定影响，可使血压轻度或中度下降，这是由于单体使周围静脉扩张，静脉血淤积，静脉血流变缓所致。一般情况下血压下降是一时性的。在骨水泥压入股骨髓腔时，血压下降发生率较高，在应用骨水泥前应补充血容量，使血压保持正常水平时方可填入。

单体的毒性及聚合热可导致周围骨质发生坏死，是日后假体发生松动原因之一。一些医生在应用骨水泥可发生接触性皮炎。

（4）陶瓷：Al_2O_3 陶瓷表面硬度高，相容性好，磨擦系数低并耐磨损，与超高分子聚乙烯对磨，磨损率为金属头的 1/4，但存在脆性高，抗拉强度低的缺点，所以适合制作假体头，与金属柄的颈部楔形套入固定。二者之间

不能有活动，因陶瓷与金属的磨损率很高。在高压灭菌时，金属柄应与陶瓷头分开，否则会因二者膨胀不同而使陶瓷头受损。

19.3.4 人工股骨头置换术
Femoral Head Arthroplasty

人工股骨头置换具有关节活动较好、可早期下地活动、减少老年病人长期卧病的并发症等优点。国内常用为改进的moore型人工股骨头，柄部已改为直柄，柄的远端较moore型增粗。国内已生产组装式人工股骨头。人工股骨头置换术后有5%～20%需改用全髋，组装式的优点是便于更换全髋，且可调节颈的长度。随着柄固定方法的改进，柄部可用内锁型、骨水泥固定及多孔表面、紧压配合固定等。由于人工股骨头有术后疼痛、髋臼磨损、髋臼中心脱位等问题，因此已逐步为全髋关节或双动人工关节置换代替。由于病人多系老年人，人工股骨头置换手术时间较短，出血少，故仍有一定的适应证及应用价值。

髋关节的髋臼呈球窝形，而股骨头则略呈卵形(并非圆形)，其纵径略大于横径(图19-3-7)，因此球形的人工股骨头不可能与髋臼软骨均匀接触。为了避免软骨磨损，选择合适的人工股骨头置换是很重要的。Harris报告如假体头比原有头大3mm，则头仅与髋臼边缘接触，压力增加30%，而摩擦力距增大600%，这样易引起术后疼痛；如小3mm，则头仅与髋臼顶部相接触，压力则增加300%而造成软骨磨损及中心性脱位。

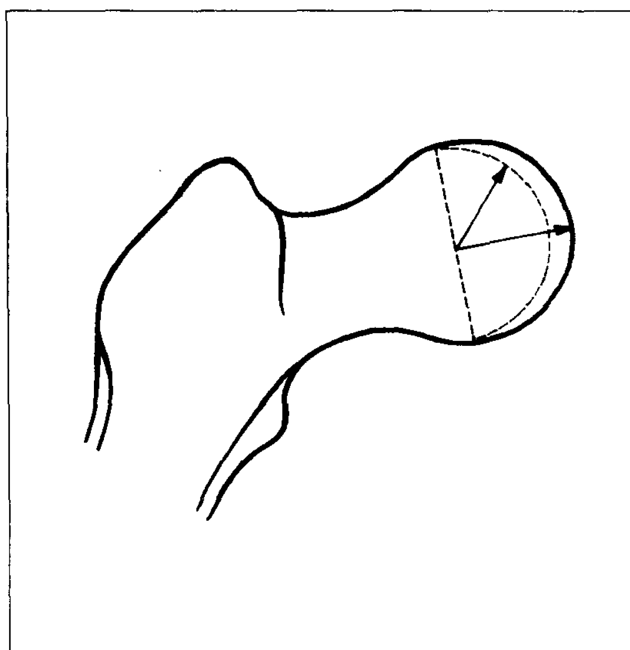


图19-3-7 正常股骨头形状

【适应证】

(1)股骨头、颈粉碎性骨折。

(2)60岁以上老年人头下型股骨颈骨折，此型骨折虽采用内固定术疗效较好，但不愈合及股骨头缺血坏死发生率高，有时需再次手术，故对老年病人及一般情况不良患者可选用人工股骨头置换。

(3)股骨颈骨折复位失败者。

(4)陈旧性股骨颈骨折不愈合，股骨颈部骨质已吸收而髋臼仍保持正常者。

(5)股骨颈骨折的病人不能很好配合治疗者，如偏瘫、帕金森病或精神病患者。病人不能耐受长期卧床，以早期起床为宜。Coughlin报告帕金森病人用人工股骨头置换者死亡率(70%)高于内固定者(30%)。

(6)股骨头部良性肿瘤，不宜行刮除植骨者；对于恶性转移性肿瘤股骨颈病理骨折，为减轻病人痛苦，也可行人工股骨头置换。

【禁忌证】

(1)全身情况不能耐受手术者。

(2)严重糖尿病患者。

(3)髋关节化脓性感染者。

(4)髋臼破坏较重或已明显退行性变者。

【术前准备】

(1)检查病人心、肺情况及有无糖尿病。

(2)照双髋关节正位 X 线片。

(3)选择好合适的人工股骨头。

【麻醉与体位】

采用全麻或硬膜外麻醉。侧卧位。

【手术步骤】

(1)一般采用后外侧切口,如为了矫正髋屈曲畸形可采用髋前外侧切口。后外侧切口进行置换术,显露时间短,显露较好,但有些作者报告后脱位率(1.2%~15%)高于前切口或经粗隆切口(1%)。在切断外旋肌群前,将外旋肌群贯穿结扎,可减少出血,也有利于以后缝合。

(2)显露髋关节囊后,沿髋臼边缘行"T"字形切开,并将关节囊切开边缘用粗丝线吊起,以利以后股骨头假体复位。如切除关节囊易在关节周围形成外生骨,术后疼痛也较多。保留关节囊可防止假体后脱位,保留髋臼盂唇可保持髋臼的深度。屈曲、内旋髋关节使股骨颈断端脱出,用螺旋取头器取出股骨头。如圆韧带妨碍脱位则将其切断。股骨头取出后,应观察髋臼软骨面的情况(图 1)。

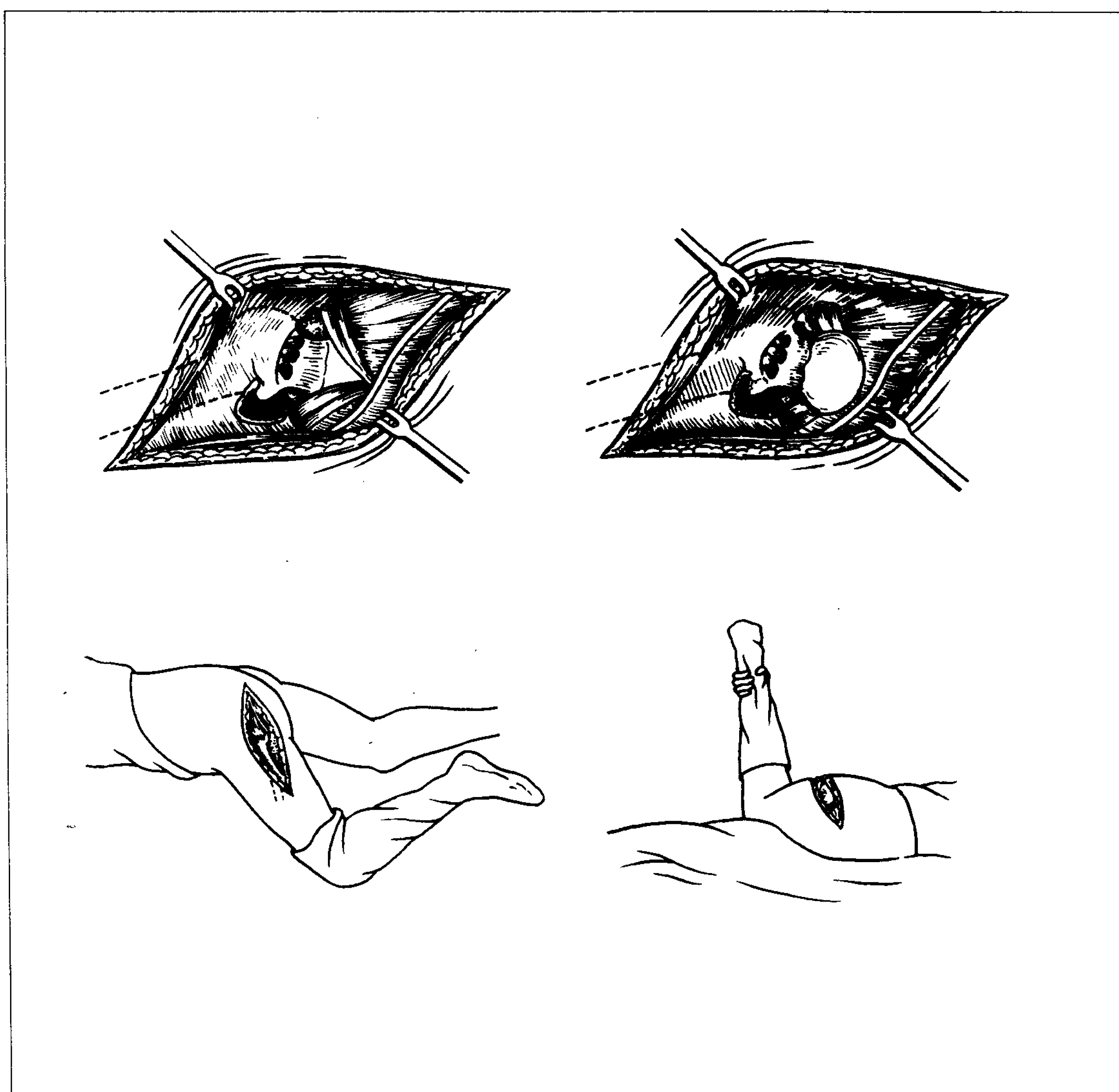


图 1

(3)修整股骨颈残端,保留小粗隆上缘1.5cm的股骨颈内侧皮质,股骨颈外侧皮质骨修整到大粗隆基底部。如外侧过多保留股骨颈的皮质,假体插入时则处于内翻位。用电锯或骨刀修整股骨颈,使截断面的前、后面所留的骨皮质长度相等,不可前倾或后倾。

(4)用卡尺测量股骨头的直径,但应注意股骨头并非一几何球形,各方向直径及球精度不一致应以较小径为选择人工股骨头的依据,然后用比此假体柄稍细的髓腔锉扩大髓腔。在扩大髓腔前,先用小圆凿沿股骨颈断面的长轴开一骨槽,再贴大粗隆侧将小圆凿插入髓腔,确定髓腔位置,以免应用髓腔锉时的角度不对而穿透股骨干的皮质。髓腔锉应贴粗隆侧插入髓腔,以保证髓腔锉于外翻位插入髓腔。如病人骨质明显疏松则将髓腔稍扩大一些,以利骨水泥固定。如骨质无明显疏松可采用珍珠面柄固定,则髓腔不宜过分扩大(图2)。

(5)固定人工股骨头

①人工股骨头前倾角定位:Dunlop对1524股骨标本测量,发现前倾角变异范围在+50°～20°,平均为+11.20°。前倾角是以股骨内外髁轴线的平面与股骨颈在横断面所形成的角度来测量的,但置换时看不见股内外髁轴线,故不易确定。手术时测量前倾的方法很多。作者所采用的较简便方法为股骨横断面观察,修整后股骨颈断面的长轴与股骨颈的轴线是一致的,将假体柄前后径按断面的长轴插入,即可保持原有前倾角(图3)。

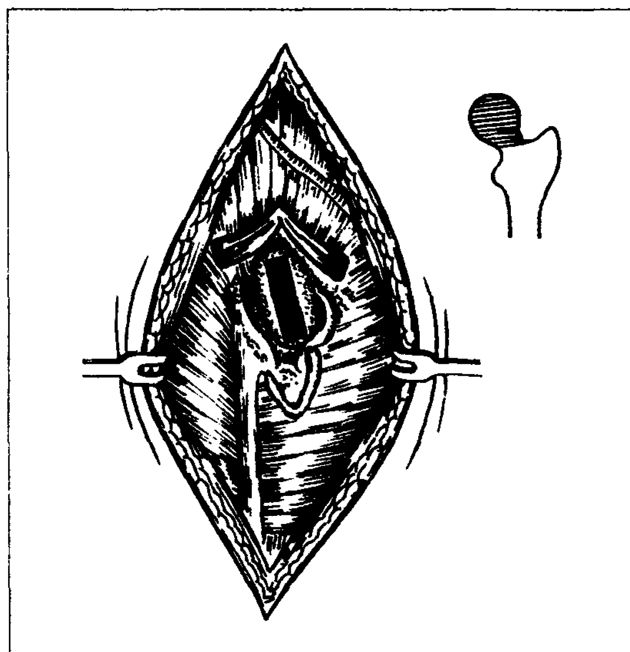


图 2

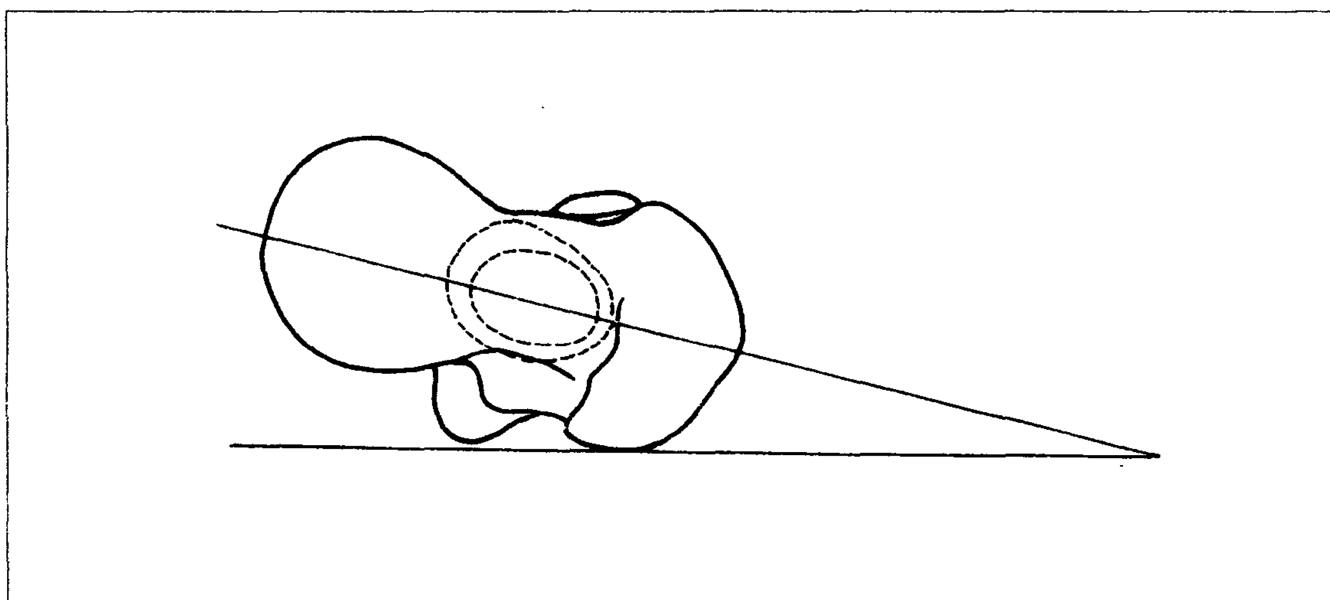


图3

虚线代表股骨颈的截骨面,其长轴与颈的轴线相一致

②骨水泥固定：人工股骨头骨水泥固定的结果较插入法不用骨水泥好。Follaci (1969)及 Gringras 等认为，用骨水泥固定组比不用骨水泥组步行好，疼痛少，Dorr 也发现不用骨水泥的人工股骨头术后松动、疼痛率相当高。这与病人骨质疏松有关。将骨水泥成团后填入髓腔内，插入假体，使颈托与股骨距相接触，保持前倾角待骨水泥固化。骨质无明显疏松者也可使用珍珠面人工股骨头置换。两种方法的操作要点见 19.3.6“人工全髋关节置换术”。

(6)人工股骨头复位：用滑槽板置于髋臼边缘，假体头置于滑槽板槽内，牵引下肢使髋半伸直。手向髋臼方向压迫假体头并外旋股骨，滑槽板引导及压迫股骨头部，使人工股骨头复位(图 4)。复位动作要轻柔，用力过猛尤其是外旋股骨动作，易引起骨质疏松的股骨干折断。复位后清除髋臼内的碎骨或骨水泥块。

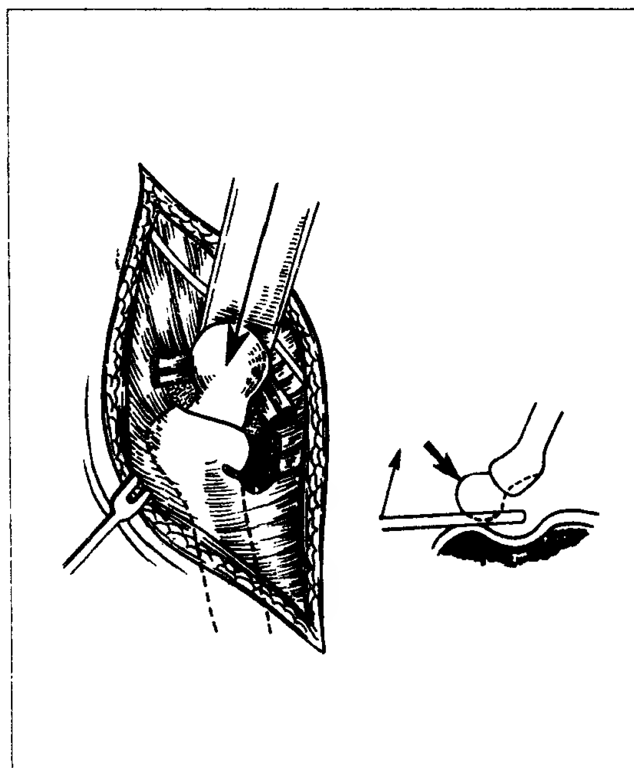


图 4

(7)股骨头复位后，伸屈髋关节，检查活动是否受限，大粗隆的尖端与股骨头的圆心是否在同一水平。用脉冲冲洗器冲洗伤口，将负压引流管置于关节腔低位处。另一端经皮下大腿外侧引出，将牵拉关节囊的两丝线结扎。将后关节囊缝合，外旋肌群也应缝合，这样对防止术后脱位有作用。缝合肌肉及皮肤。

【术中注意要点】【术后并发症】

同 19.3.5“双动人工股骨头置换术”。

19.3.5 双动人工股骨头置换术

Bipolar Hemiarthroplasty

双动人工股骨头假体的设计是在金属杯内加一超高分子聚乙烯衬里，衬里内面与人工股骨头相接触。双动人工股骨头的改进目的是为了减少髋臼软骨的磨损，可用于较年轻的病人。但由于设计上的问题，双动关节易处于髋内翻位置，且易发生脱位。以后做了改进，将金属杯的圆心改位于股骨头圆心的外侧，这样假体不易处于内翻位且减少了假体颈部对外杯的冲撞(图 19-3-8)。经改进后双动人工股骨头除应用于股骨颈骨折以外还应用于关节的翻修手术。

Devas、Lausten 等人报告应用双动关节可减少软骨磨损，但与人工股骨头置换比较尚需大量病例长期随诊。双动人工股骨头另一优点为在需要更换全髋时，可仅更换髋臼假体即可，方便了手术，但最大的缺点是脱位问题。经过设计改进后脱位者已较少，但一旦脱位后，往往需要切开复位。

【适应证】

与人工股骨头置换相同。可用于股骨头缺血性坏死而髋臼良好的较年轻患者，因其对软骨磨损较轻，也可做为日后做全髋手术的过渡。

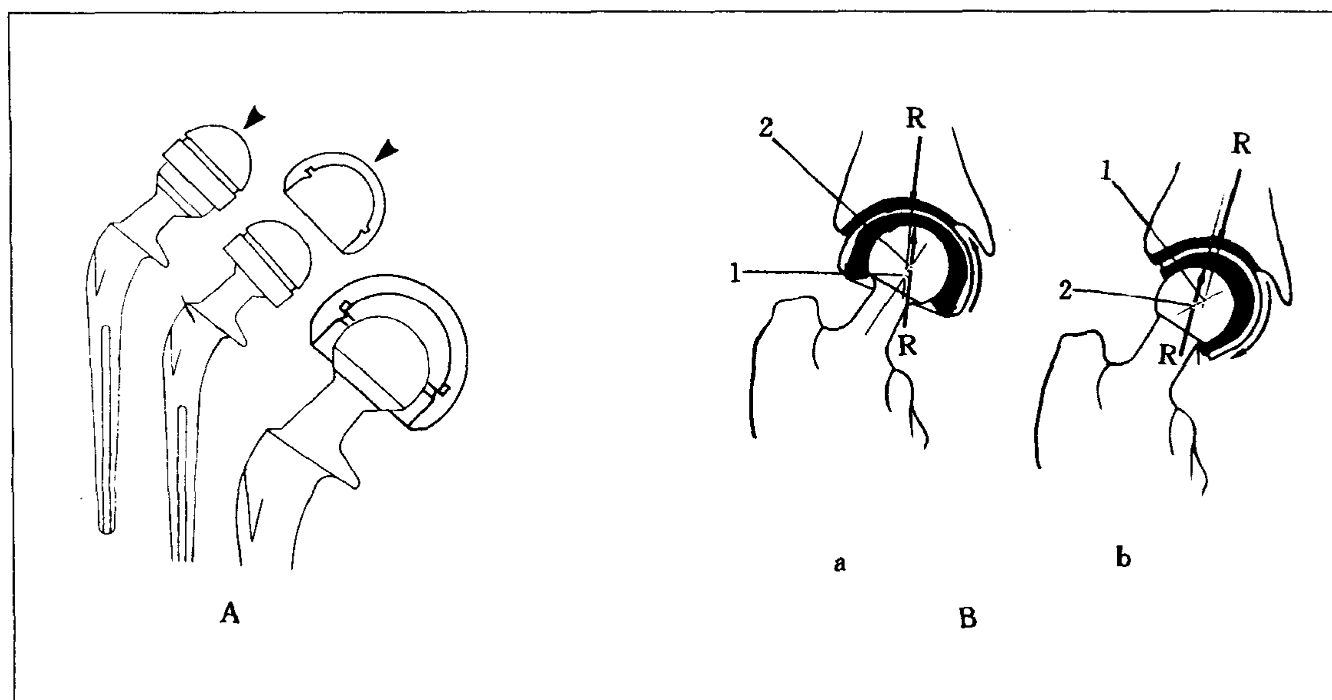


图 19-3-8 双动人工股骨头

A－双动人工股骨头的组成结构；

Ba－金属杯圆心(1)位于股骨头圆心(2)的外侧；Bb－金属杯圆心(1)位于股骨头圆心(2)的内侧

【禁忌证】

与人工股骨头置换术相同。最好不用于有神经肌肉疾患的病人，因发生脱位后需切开复位。

【手术步骤】

手术方法与人工股骨头置换相同，但应注意下列问题：

(1)如果髋臼有大骨刺、髋臼不规则或发育畸形，在屈曲内旋位有脱位倾向，则需磨锉髋臼，去除骨刺。

(2)将双动人工股骨头柄部固定于股骨后，再装配好塑料衬里及金属杯。在复位前应再次检查有无骨块、软组织、盂唇妨碍复位或致术后脱位。

【术中注意要点】

(1)假体的规格要齐全不能只准备一个，以便选用合适的人工股骨头。

(2)注意保持人工股骨头前倾角。

(3)防止术后脱位的措施为选用合适的人工股骨头，清除髋臼内的骨块及软组织，缝合后关节囊。

【主要并发症】

除了人工髋关节术后发生感染、神经损伤、脱位、股骨干骨折、松动、异位骨等以外，人工股骨头置换还易发生：①髋臼软骨磨损。Beckenbangy 等报告人工股骨头置换后 3 年随诊，38％有关节间隙狭窄。Labelle 等报告，随诊 7.5 年，应用双动人工股骨头关节狭窄率为 51％。②中心性脱位。人工股骨头置换后 1～5 年仅 5％的患者有中心性脱位，而随诊 5～15 年，其发生率达 24％。Lausten 报告双动人工股骨头置换后随诊 4 年，其中心性脱位率为 5％。髋臼磨损与病人活动多少有关。Phillips 报告在 38 名活动过多的病人中有 34 人发生髋臼骨性磨损，而活动少的 34 人中无一发生髋臼骨性磨损。

19.3.6 人工全髋关节置换术

Total Hip Replacement

人工全髋关节分为股骨假体及髋臼假体。股骨假体按其固定方法可分为骨水泥固

定及无骨水泥固定。无骨水泥固定中按其固定的方式分为紧压配合(press－fit)、多孔表面(porous coating)、定制假体(CAD/CAM)和组合关节(modular system)。

应用何种假体要根据病人的情况而定。Amstutz根据加州大学(USLA)经验,提出选用假体的一些看法可供参考:①75岁以上的病人选用骨水泥固定(柄、臼)的假体,柄部横断面呈圆角长方形,插入髓腔后柄周围有2mm间隙可充骨水泥。32mm的头比较稳定。选用超高分子聚乙烯臼,不用金属加强杯。②65～75岁病人特别是女性也可选用上述假体,体重大、活动多的男病人的假体材料要用钛合金或钴铬钼合金,髋臼可用金属加强杯。③55～65岁的病人要根据病情考虑。对于类风湿性关节炎、绝经期后的妇女、髋臼发育不良的病人宜选用骨水泥固定;骨质比较好的男病人可采用无骨水泥固定的关节。④45～55岁的病人,除类风湿或骨质明显疏松的病人外,可选用无骨水泥的人工关节。⑤35～45岁的病人选用无骨水泥固定的关节较好,也可选用双杯型关节做过渡。对特别年轻的一、二期股骨头坏死的病人可用半髋关节置换,也可用股骨上端截骨术。髋臼发育不良者可用造盖或截骨术,如Chiari截骨术等。

一旦决定要行全髋关节置换,应考虑:①全身健康情况,若病人为老年人,要考虑是否能承担手术,若情况不佳,应考虑较简单的手术。②要考虑实际年龄与生理年龄的差别。如强直性脊柱炎的病人,实际年龄较轻,但病人术后活动量小,假体所受应力较少,而活动关节给病人带来较大方便,则可考虑行全髋关节置换。③要考虑职业和体重,对强体力劳动者或体重超过85kg者最好不行人工髋关节置换。④要考虑髋部骨质有无破坏和骨质疏松。髋关节的X线表现不是行人工全髋关节置换的主要依据,一定要结合病人疼痛及功能活动考虑。

【适应证】

全髋关节置换主要为解除髋关节疼痛,其次为改进髋关节功能。60岁以上髋关节病变引起髋关节疼痛,不能应用其他手术而只适用头颈切除病人是全髋关节置换的主要适应证。对于为要求解决疼痛或改进功能活动的年轻患者也可考虑进行全髋关节置换。具体适应证为:

(1)陈旧性股骨颈骨折,股骨头和髋臼均已破坏并疼痛而影响功能者。

(2)股骨头缺血性坏死,包括外伤性、特发性、可的松或酒精中毒引起的股骨头缺血性坏死。对于股骨头缺血性坏死第一、二期,股骨头、髋臼外形完整,关节间隙正常或稍变窄,经保守疗法不能解除疼痛者,可行头颈部钻孔减压、粗隆间旋转截骨等手术,以改善症状。对于三、四期股骨头坏死的病例,股骨头已塌陷变形,髋臼已有破坏者,可行全髋关节置换术。双杯关节置换后疗效不佳。

(3)有严重疼痛的骨关节炎病人,人工股骨头置换的效果不佳。对于50～60岁髋臼已受累、有严重疼痛及功能障碍者,可行全髋关节置换术。

(4)类风湿性关节炎及强直性脊柱炎:多为较年轻的患者,由于不可耐受的髋部疼痛或因强直而活动严重受限,病人学习、工作及婚姻问题均不易解决;髋关节的畸形常引起其它关节的并发畸形;髋部关节囊及肌肉等软组织挛缩和纤维化,使关节活动范围较小,不能进行剧烈活动。此类病人虽年轻,但其生理年龄老化,再加上社会因素的影响,所以,应放宽年龄限制,尤其是双髋及脊柱受累者,应提早行全髋置换术。术后即使得到有限的关节活动,也会使病人感到大为方便。

(5)髋关节强直:髋关节痛是最主要的手术指征;单侧髋关节生理位置强直而无疼痛者,不是手术指证。未完全骨性强直的髋关节而有疼痛及畸形可行置换手术。完全骨性强直的髋关节,由于髋畸形位置可引起邻近关

节的退化性骨关节炎，而引起疼痛和不稳定。髋畸形可分为：①外展、屈曲、外旋畸形，中度外展畸形易引起腰骶关节退行性变，严重外展畸形可引起对侧髋关节退行性变；②内收、屈曲、内旋畸形，易引起同侧膝关节不稳定和退变。对于这些患者应行全髋关节置换术。

（6）慢性髋关节脱位：主要包括先天性髋关节脱位、髋臼发育不良，以及因创伤感染导致的陈旧性脱位。由于在幼儿或儿童时期即有髋关节脱位现象，因而造成髋臼、股骨及周围软组织相应的病理改变，进行全髋关节置换有其特殊问题。

髋关节半脱位，并有髋关节创伤性关节炎、疼痛或失去功能、45 岁以上的患者可考虑置换手术。由于髋臼深度不够，髋臼上缘斜度较大，影响髋臼杯稳定性，手术中应加深髋臼或行造盖术。

高位髋脱位，由于髋臼小而浅，股骨头小而变形，位置上移，股骨髓腔变细，周围软组织挛缩，置换手术较困难。高位髋脱位并有严重继发性骨关节炎，髋关节严重疼痛，可考虑用特制的人工关节进行全髋关节置换术。

（7）关节成形术失败病例：包括截骨术后，头颈切除术后以及双杯人工股骨头及全髋关节置换术后的病例。再置换手术的主要指征是髋关节疼痛。关节活动度差或为了调节肢体长度并不是手术适应证。

需要进行置换术的指证有：①假体松动引起的髋关节疼痛；②假体柄部折断；③假体脱位，手法复位失败者；④假体造成髋臼磨损而致中心性脱位，并有疼痛者。

手术造成假体柄穿出股骨干者如无疼痛是手术相对适应证。

（8）骨肿瘤：位于股骨头颈部或髋臼的低度恶性肿瘤，如巨细胞瘤、软骨肉瘤等，可考虑行人工全髋关节置换。如病变波及大粗隆，则应用特制的人工髋关节进行置换手术。

【禁忌证】

（1）老年病人有心肺、肾、脑等重要脏器严重疾病不能耐受大手术者。80 岁以上的病人要慎重考虑。

（2）髋部有化脓感染者；泌尿系统、胸部、皮肤等处有感染者。

（3）神经肌肉疾患影响到髋部及周围肌肉者。

（4）髋局部骨质减少（Osteopenia）者要查明其原因，再考虑是否手术。

（5）因其他疾病，估计置换术后病人不能下地行走者。

【术前准备】

（1）充分了解并判断病人全身重要脏器的状况，包括心电图、胸片、血沉等检查，能否耐受手术。了解患肢的血管（包括动静脉）情况，如有无缺血或静脉栓塞情况。

（2）术前几周停用阿斯匹林及抗炎药物到出凝血时间正常。停用类固醇药物。

（3）消除全身包括皮肤、感染病灶。

（4）对患肢进行检查：重点为髋外展肌肌力，有无引起下肢畸形的肌肉挛缩、皮肤瘢痕等。检查双下肢长度、髋部疼痛及活动范围、步行功能状况等，并准确记录。

（5）照双髋关节骨盆 X 线片，必要时应照脊柱及膝关节 X 线片，了解股骨头颈损伤缺损范围，股骨上中段髓腔宽度及皮质骨情况，髋臼破坏及缺损范围。

（6）用透明模板盖于髋关节 X 线片上，判断所应选用的人工假体的尺寸，并准备略大或略小的假体备用。

（7）术前 1～2d 经静脉应用广谱抗生素，尤其是患髋曾做过手术或翻修手术的病人，术前更应给以抗生素。

【麻醉与体位】

全麻或硬膜外麻醉。根据手术入路不同采用相应的体位。如采用后外侧切口则应采用侧卧位，患侧在上。体位固定要牢靠，可应用负压体位垫或手术台固定架固定侧卧位。

以下分述骨水泥或无骨水泥固定的人工全髋关节的手术方法。

19.3.6.1 骨水泥固定人工全髋关节

Cemented Total Hip Replacement

国际常用的骨水泥固定的人工全髋关节有 Charnley、Müller、Aufranc-Turner Calandruccio 等类型。这些关节假体柄部上宽下窄，可将与骨水泥交界面的剪力变为压力；柄横断面常呈长方形，四角为钝角以免切割骨水泥；有些柄有纵沟以防柄部旋转；大部假体有颈托平台，有不同长度及直径的颈部；头的直径有 22、28、32mm 三种；髋臼杯为超高分子聚乙烯材料，呈半圆形；凸面有不同的沟槽以利骨水泥固定；杯周边镶有金属定位环（图 19-3-9）。

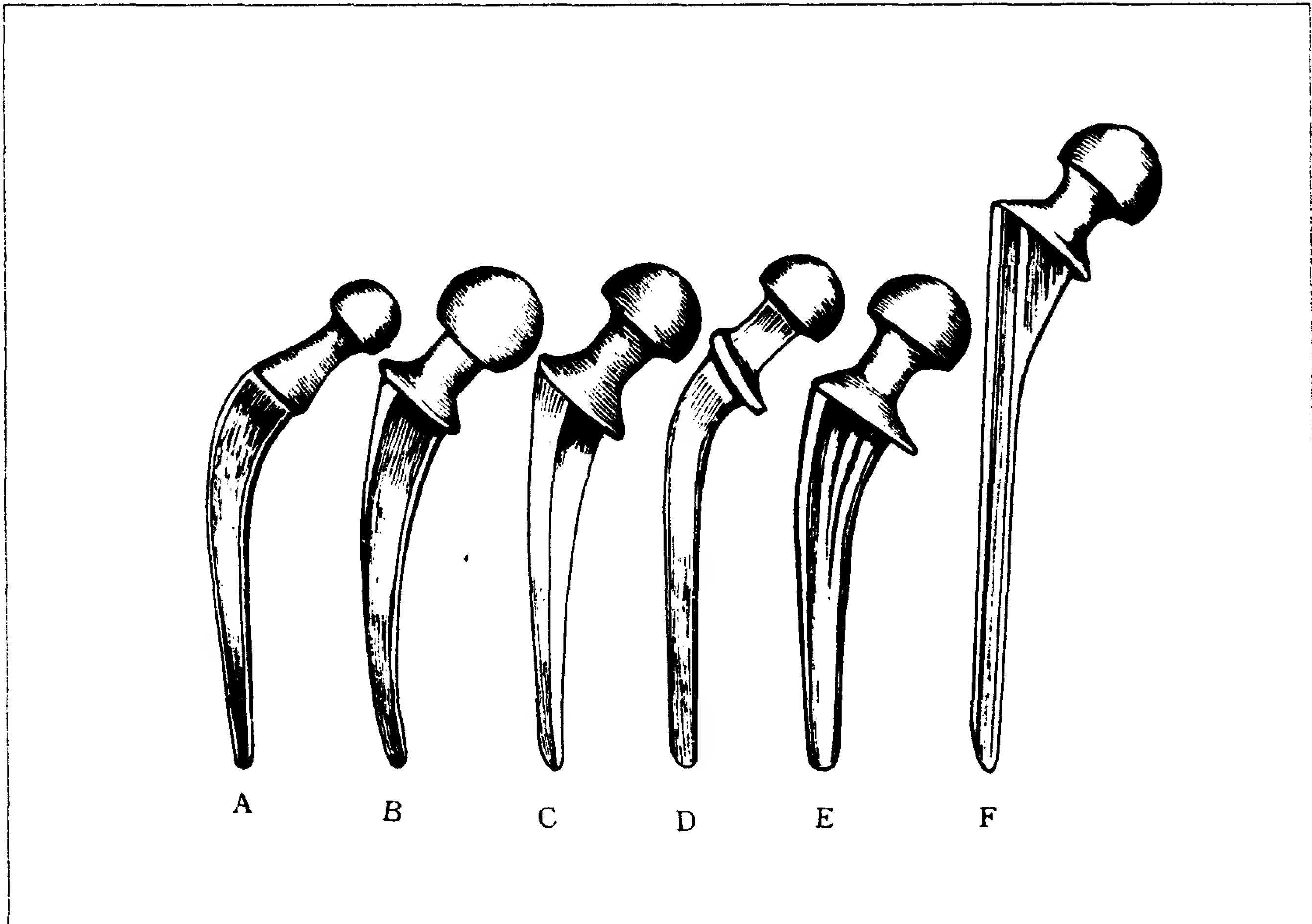


图 19-3-9 骨水泥固定人工全髋股骨假体

A—Charnley；B—Müeler；C—Aufranc-Turner；D—Amstutz；E—Harris；F—Matchett-Brown

【手术步骤】

（1）病人侧卧，患侧下肢外展，由肋缘到小腿中段进行皮肤灭菌。如有髋内收屈曲畸形，应特别注意大腿内侧及会阴部皮肤灭菌。在髋部及会阴铺无菌巾，皮缘缝合固定。大腿中上 1/3 到足部用无菌巾包裹，再铺大孔无菌单。用手术胶膜覆盖粗隆及臀部皮肤。所有参加手术者均应碘酒、酒精手部灭菌，着双层橡皮手套。

（2）切口：采用髋后外侧切口，从髂后上棘到粗隆连线的外 2/3 处开始，向粗隆方向切开皮肤，然后折向大腿外侧方向。劈开臀大肌并切断臀肌在股骨干上的附着点，内旋髋部，显露外旋肌群，在粗隆间隙的附着点显露梨状肌闭孔内肌及孖上、下肌群的上下边缘，用长止血钳探到外旋肌群与髋关节之间，在外旋肌群深面有较粗的血管，钳夹外旋肌群，在止血钳与肌肉附着点之间切断外旋肌群，

以减少出血，将外旋肌群由关节囊上推开，显露关节囊(图 1)。

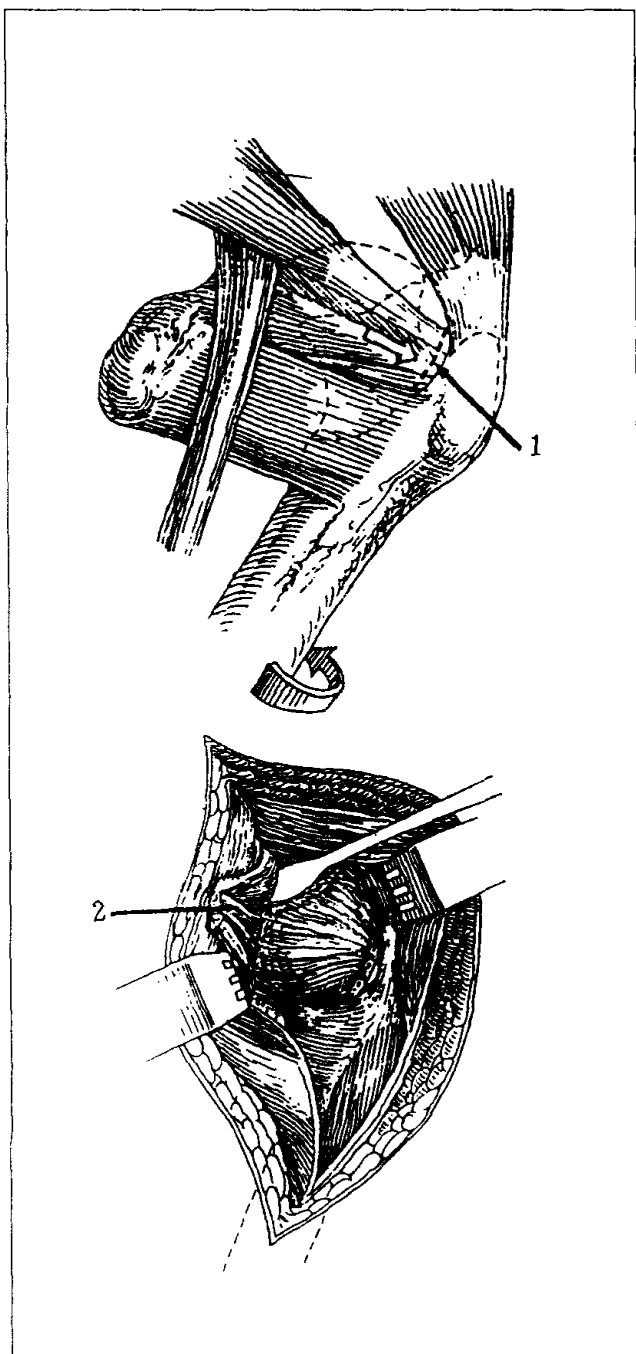


图 1
1—切断外旋肌群；2—外旋肌群翻开

(3)保持下肢等长的测量：在股骨粗隆上方髂骨翼处用粗克氏针钉入髂骨翼内，以此作为定点。在股骨大粗隆侧面突起的最高点处用小刀切一小横切口作为另一定点。用长度测量器或灭菌的皮尺测量克氏针到粗隆定点的距离并记录之(图 2)。假体安装后再测量此二点的距离长度。如术前双下肢等长，则安装假体前后二定点的距离长度无改变，说明选用的假体合适，术后病人的双下肢等长。如术前患肢较健肢短 2cm，在安装假体后二定点长度应较安装前长 2cm，才能保持双下肢等长。

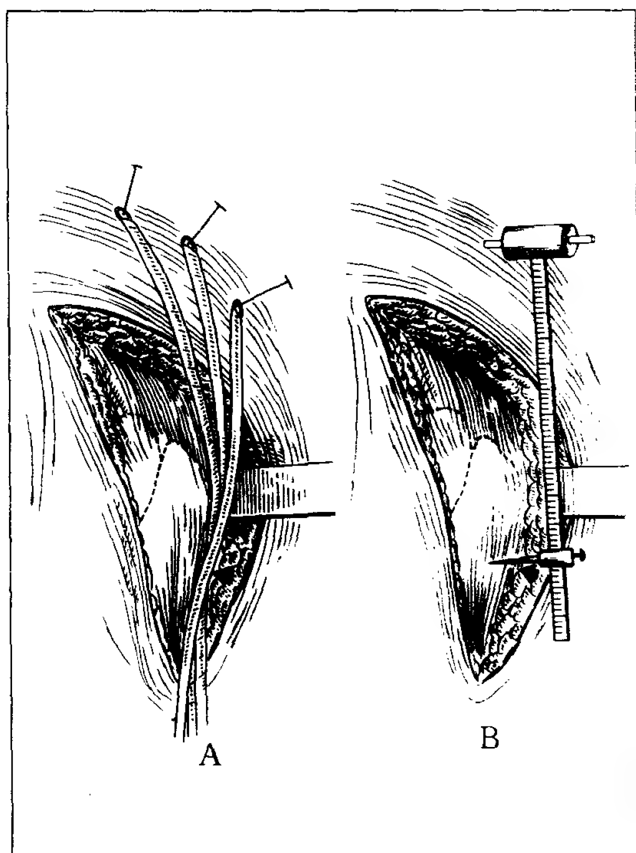


图 2
A—用皮尺测量；B—用长度测量器测量

(4)关节囊的处理：将两把 Hohmann 牵开器插入外旋肌与关节囊之间，向两侧翻开肌层，充分显露关节囊，行 I 形切开，向两侧翻开关节囊，如无关节屈曲挛缩，前关节囊可以保留，以保持关节的稳定性。将 Hohmann 牵开器插入关节囊与股骨头颈间，即可充分显露股骨颈两侧及后面。

(5)切除股骨头颈：将髋关节屈曲、内旋、内收，致髋关节脱位。由股骨小粗隆上 1～1.5cm 到股骨颈外侧端与大粗隆相连接处为截骨线(图 3)。截骨面应垂直于股骨颈纵轴的冠状面，无前后倾。用电锯将股骨颈截断。股骨头颈可保留作为植骨材料。

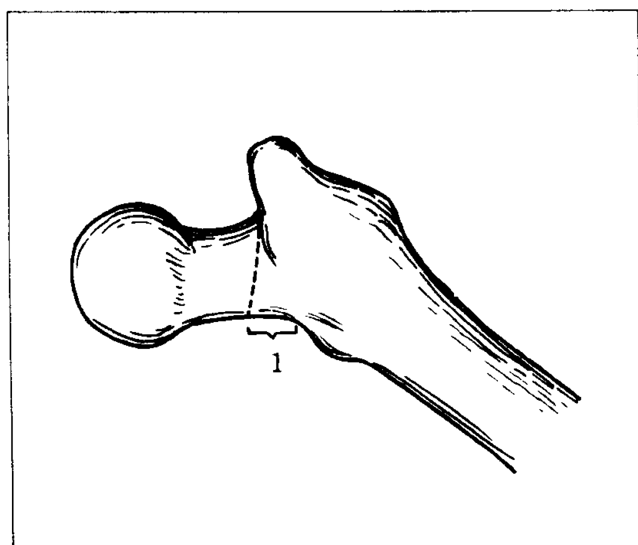


图 3

1—1.5cm

如髋关节脱位困难，则用两把 Hohmann 牵开器紧贴股骨颈两侧骨面插入，保护关节前面软组织，将股骨颈切断，内旋翻开股骨干，再用髋臼凿将股骨头挖出。必要时分块取出。如股骨头已与髋臼骨性愈合，则需仔细找出髋臼边缘界线，加以保护，切除髋臼以外的股骨头颈，再用髋臼锉去除髋臼内骨质。将髋部伸展，在髋臼后缘与股骨粗隆之间插入 Hahmann 牵开器，向后侧翻开，将粗隆推向髋臼外侧。在髋臼四周插上 Hahmann 牵开器向外翻开，即可较好地显露髋臼。

(6)髋臼骨的处理：为了观察髋臼深度及便于磨锉髋臼，必须将髋臼充分显露。切除髋臼边缘的盂唇及圆韧带，并切除髋臼切迹窝内的脂肪和横韧带。选用直径略大于髋臼杯 2cm 的髋臼锉，置于髋臼内，髋锉的柄部指向病人腰骶关节方向，磨削加深髋臼。髋臼切迹窝底面相当于髋正位片 X 线片的"泪滴"的外侧缘，为髋臼的最深部位，可作为加深髋臼最大深度的参考标志。髋臼磨锉方向很重要，应保持髋臼锉纵轴与骨盆横轴成 45°左右，向内上方加深髋臼，使重力线内移，缩短负重力臂，有利于髋关节的稳定(图 4)。髋臼上缘的保留十分重要，应避免将髋臼骨上缘锉成向外成角的斜坡状(因不利于髋臼杯的稳定)。

将髋臼软骨及部分皮质下骨磨除，保留部分软骨下骨及其深面的松质骨。用骨凿或

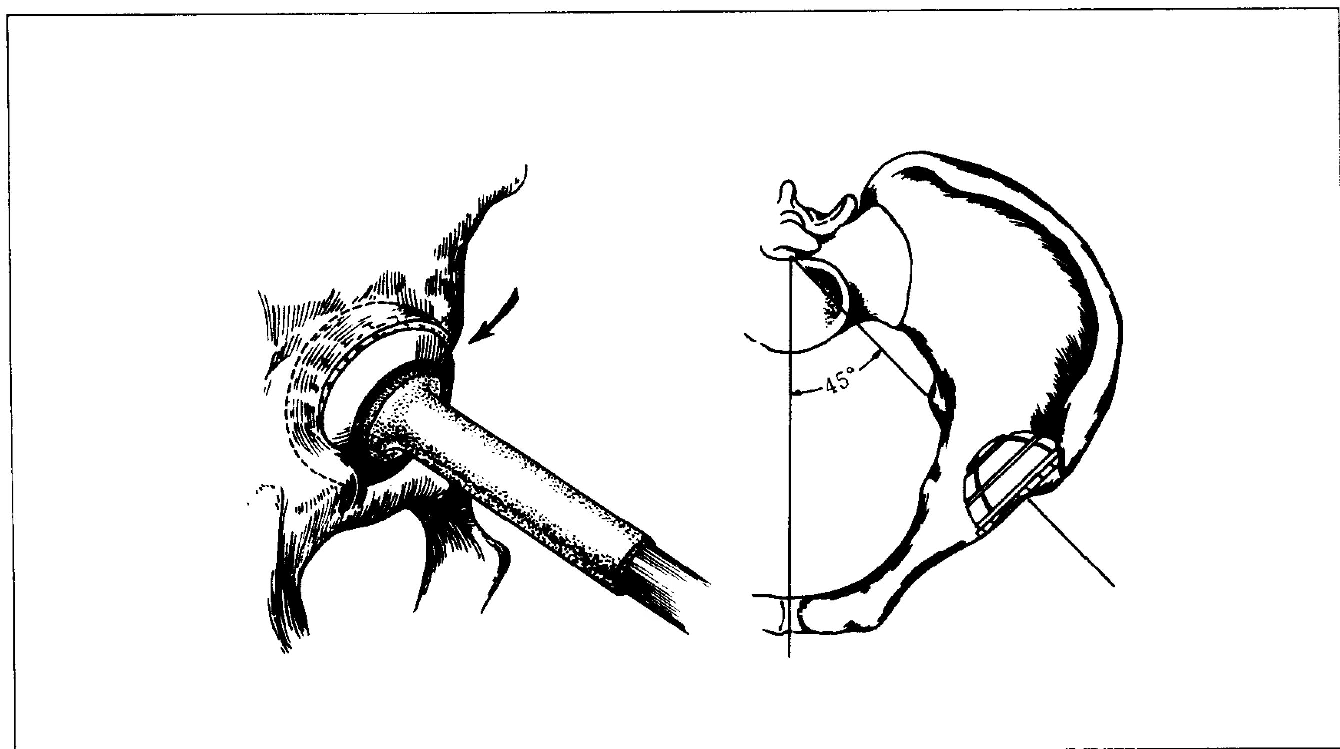
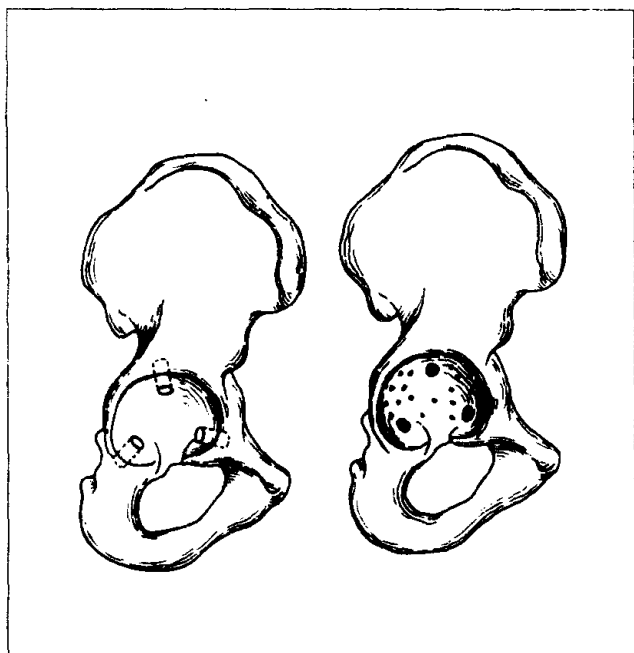


图 4

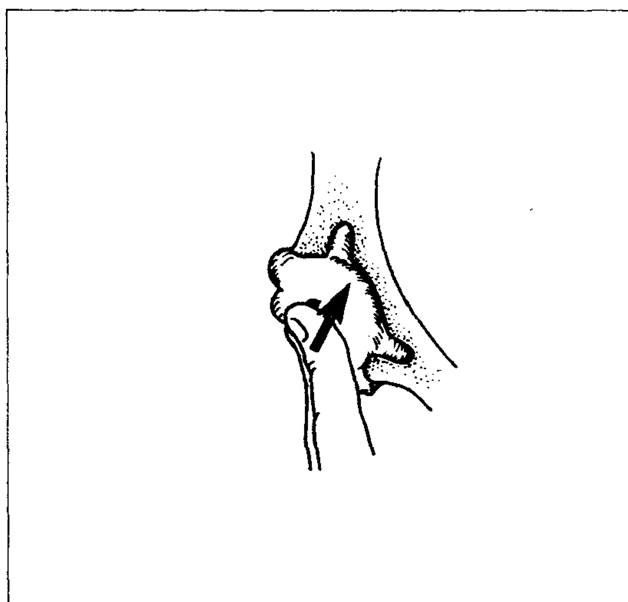
电钻头垂直于髋臼骨面，在髂骨做成直径1cm、深约1cm的骨孔(图5)。沿髋臼前侧骨外面用手指可触及髂耻骨的位置后，在此处也做成同样骨孔。同样方法在髂坐骨处也做成骨孔。可用刮匙加深骨孔。应注意勿穿透髋臼骨。在髋臼骨其余骨面上凿出若干小骨窝。

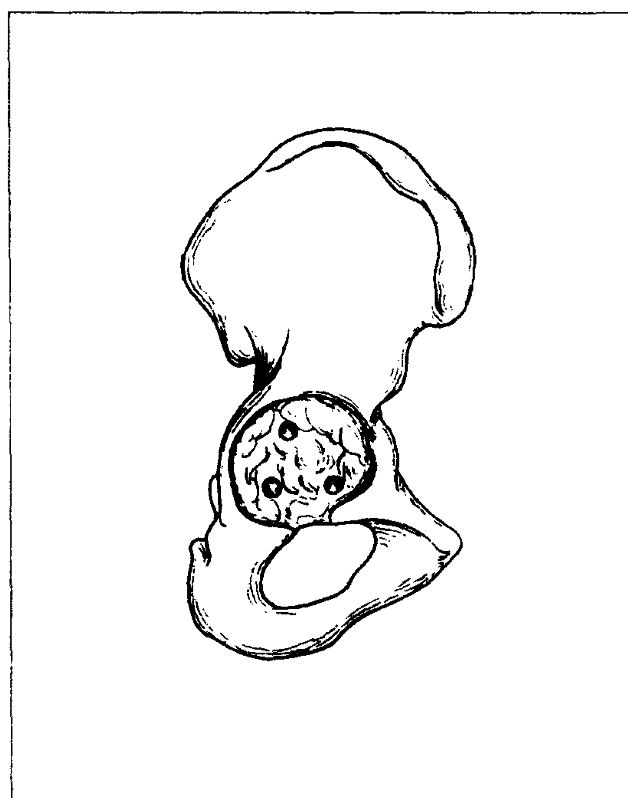

图 5

(7)安放髋臼杯：脉冲冲洗髋臼骨面，清除碎骨及软组织。骨面可用少量骨腊止血，并从切除的股骨头上咬出3块5mm直径大小的骨块备用。将髋臼杯置入髋臼，测试髋臼杯的大小是否合适。髋臼杯的边缘应与髋臼边缘相齐，髋臼应略大于髋臼杯2～3mm。用纱布填塞髋臼压迫止血。

调制骨水泥至成团前期(因成团期的骨水泥压入的深度较浅，不利于固定)，压成饼状。将髋臼内的纱布取出，再用干纱布拭去残血，保持骨面干燥。将饼状骨水泥均匀贴于髋臼骨面上，迅速用手指将骨水泥压入各骨孔内(图6)。将备用的3小骨块呈三角形置于髋臼底面，各骨块相距1cm左右(图7)。然后将髋臼帽置入髋臼内，用压迫器紧压髋臼杯，此时有些骨水泥由髋臼杯边缘溢出(图8)。植入3小骨块可保持髋臼底部骨水泥的厚度(图9)。

注意保持髋臼杯的方向及角度，应为外展40°，向前倾10°。压迫期间压迫器不应有移动，直到骨水泥固化为止，以免髋臼杯固定不牢。在骨水泥固化前将髋臼杯溢出的骨水泥刮除(图10)。


图 6


图 7

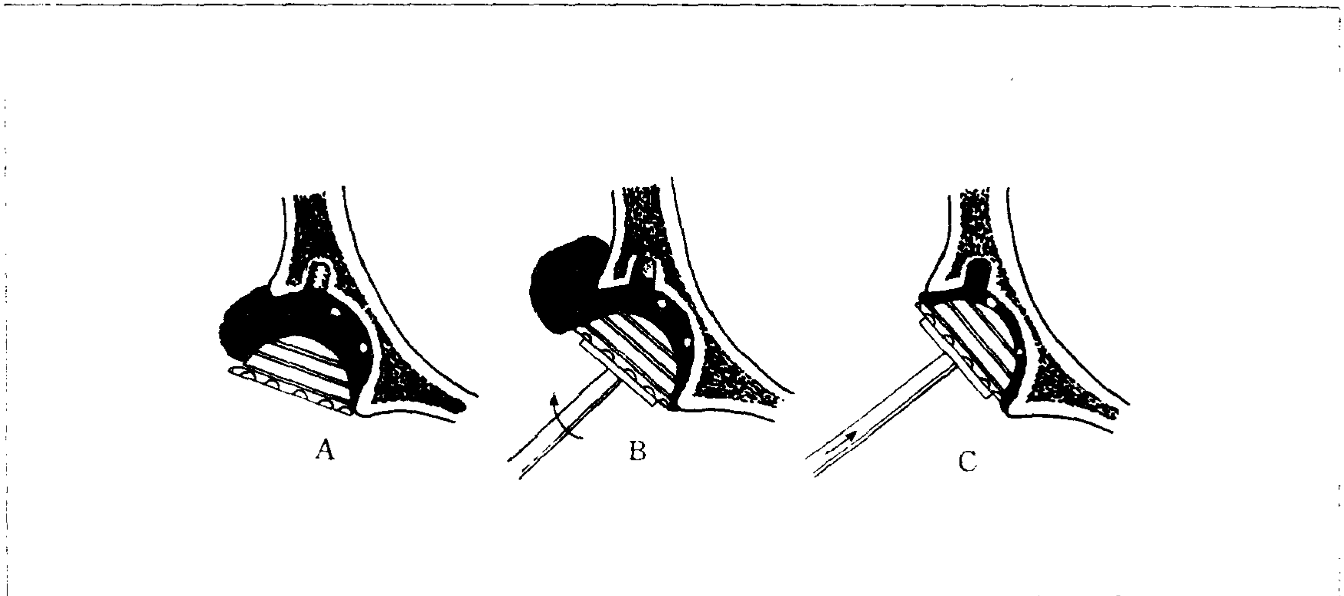


图 8

放置人工髋臼杯时，应贴髋臼一侧，压向另一侧(A)，这样多余的骨水泥溢出(B)，保持了骨水泥的适当层厚(黑色代表骨水泥，白色代表小骨块)(C)

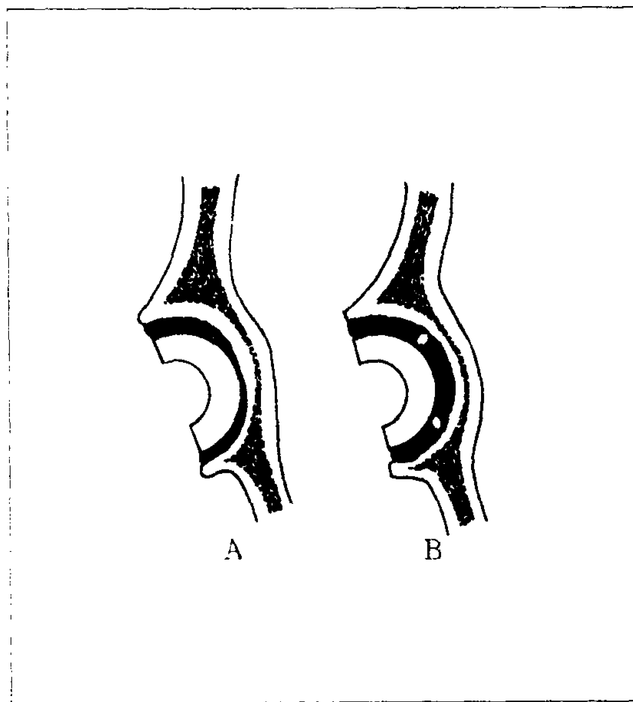


图 9

A—用骨水泥(黑色)固定时，将人工髋臼杯紧压入髋臼，杯颈与髋臼底相接触。骨水泥分布不均匀，易发生骨水泥折断，而致臼杯松动；B—髋臼底部垫入三块小骨块后，可保持骨水泥层厚 2～3mm，分布均匀，固定良好

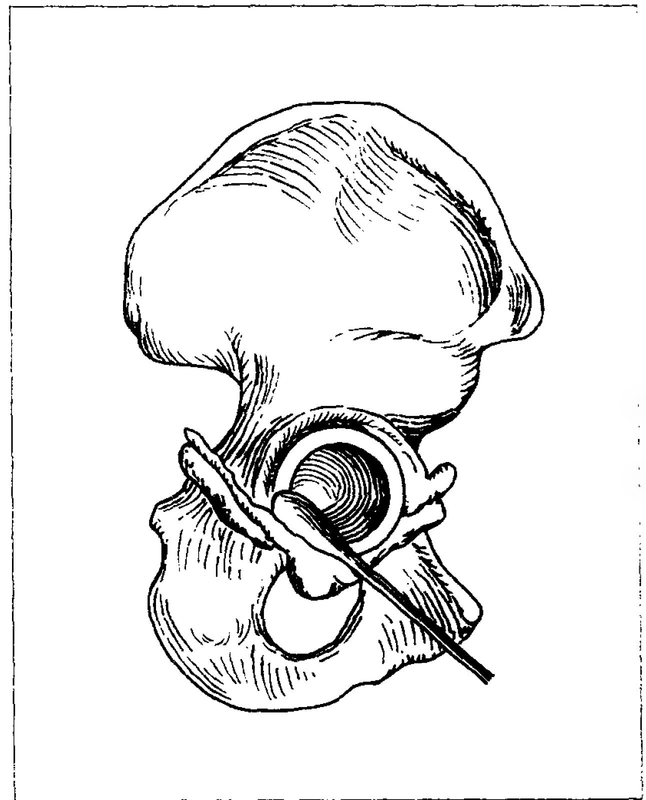


图 10

(8)**修整股骨**：屈髋 90°，屈膝 90°，内收内旋髋部，使股骨颈截骨面在切口中显露，用宽 Hohmann 牵开器置于股骨粗隆区的底面，将软组织向下压迫，则股上端即托出伤口。用圆凿沿股骨颈断面的纵轴开一骨槽，在

骨槽的外侧端近粗隆处用细骨凿向髓腔方向插入，确定髓腔的位置，以免髓腔锉打穿股骨干皮质，然后选用粗细合适的髓腔扩大器扩大髓腔（图 11）。

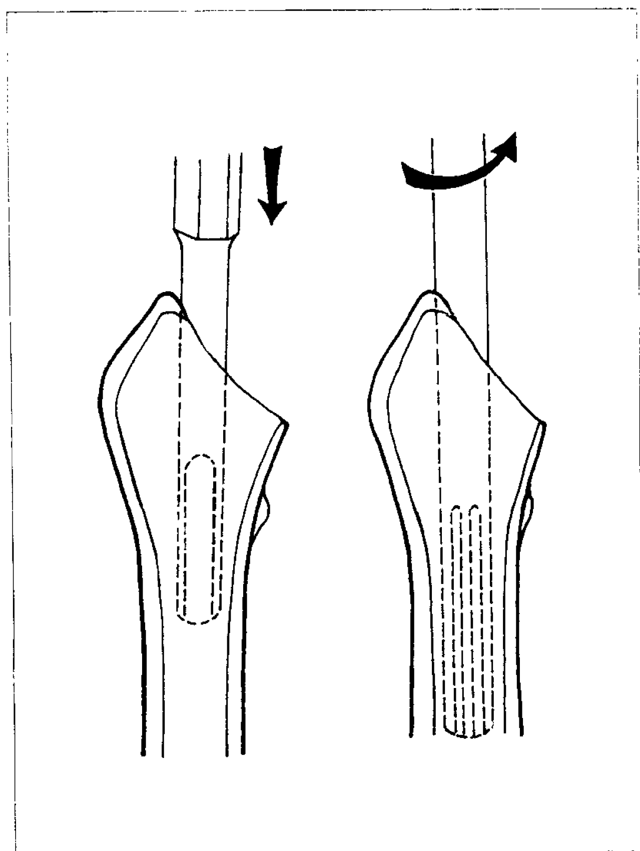


图 11
A—细圆凿沿大粗隆插入髓腔，确定髓腔位置；
B—用髓腔扩大器扩大髓腔

在圆凿进入髓腔的位置将髓腔锉沿粗隆边缘轻轻插入髓腔内，保持髓腔锉在外翻位进髓腔，并注意保持前倾角。当髓腔锉锉齿完全进入髓腔后，将髓腔锉的柄部去除，髓腔锉留在髓腔内(图 12)。取平台锉套入髓腔锉，将股骨颈断面磨平。取股骨头试样安在髓腔锉上，将髋关节复位。观测髋活动范围，并测量髂骨克氏针到大粗隆定点的距离，看能否保持双下肢等长。可更换不同长度的股骨头试样，调节下肢长度。

将髓腔锉拔出，脉冲冲洗股骨髓腔，吸出血液及残渣，用干纱布填入髓腔内压迫止血。

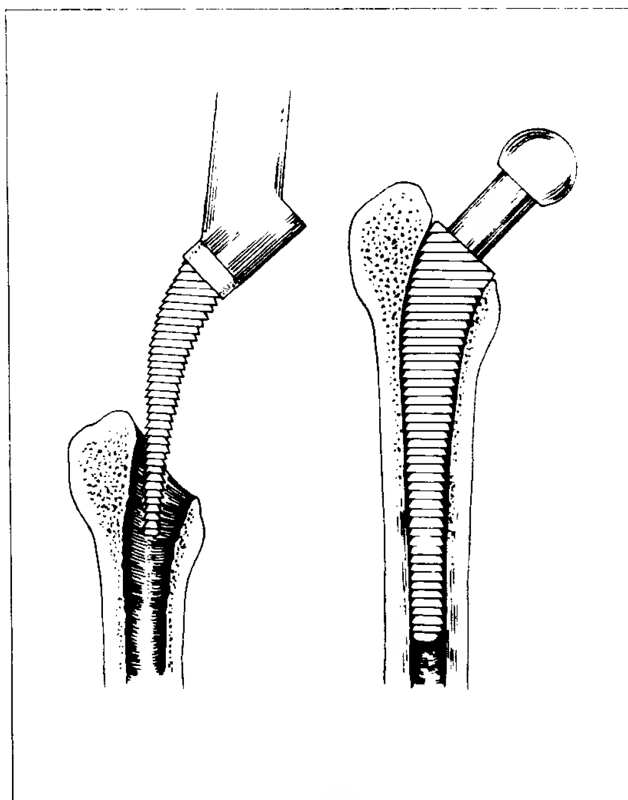


图 12 髓腔锉外翻位插入髓腔，将髓腔锉留在髓腔内，套上股骨头试样

(9)骨水泥固定股骨柄技术：骨水泥固定股骨柄是防止发生假体松动的关键技术。

参照 X 线上的髓腔宽度，从切除的股骨头上用环锉取下一骨栓。测量股骨柄的长度，将骨栓椎入髓腔内，其深度应比股骨柄的长度多 1cm。将髓腔远端阻塞，再次用纱布将髓内血迹拭干。如用骨水泥枪填充骨水泥，应将骨水泥枪管伸到髓腔骨栓处，将骨水泥推出，边推边退，至髓腔充满为止(图 13)。在骨水泥枪未广泛应用的情况下，可用手填法。

手填法：将一细塑料管插入骨髓腔深部(因填骨水泥进入髓腔时，髓腔内的气体会妨碍骨水泥进入，填入骨水泥时塑料管可起到排除空气的作用)。将骨水泥调和至成团前期，置于手掌上制成圆条状，用无齿长镊填入髓腔内。其余骨水泥用双拇指法挤入髓腔内。每次挤压时均先用拇指将髓腔口封闭，再将骨水泥挤进(图 14)，此时可见塑料管内有气体及血液排出，应将全部骨水泥填入髓腔内，再将塑料管拔除。

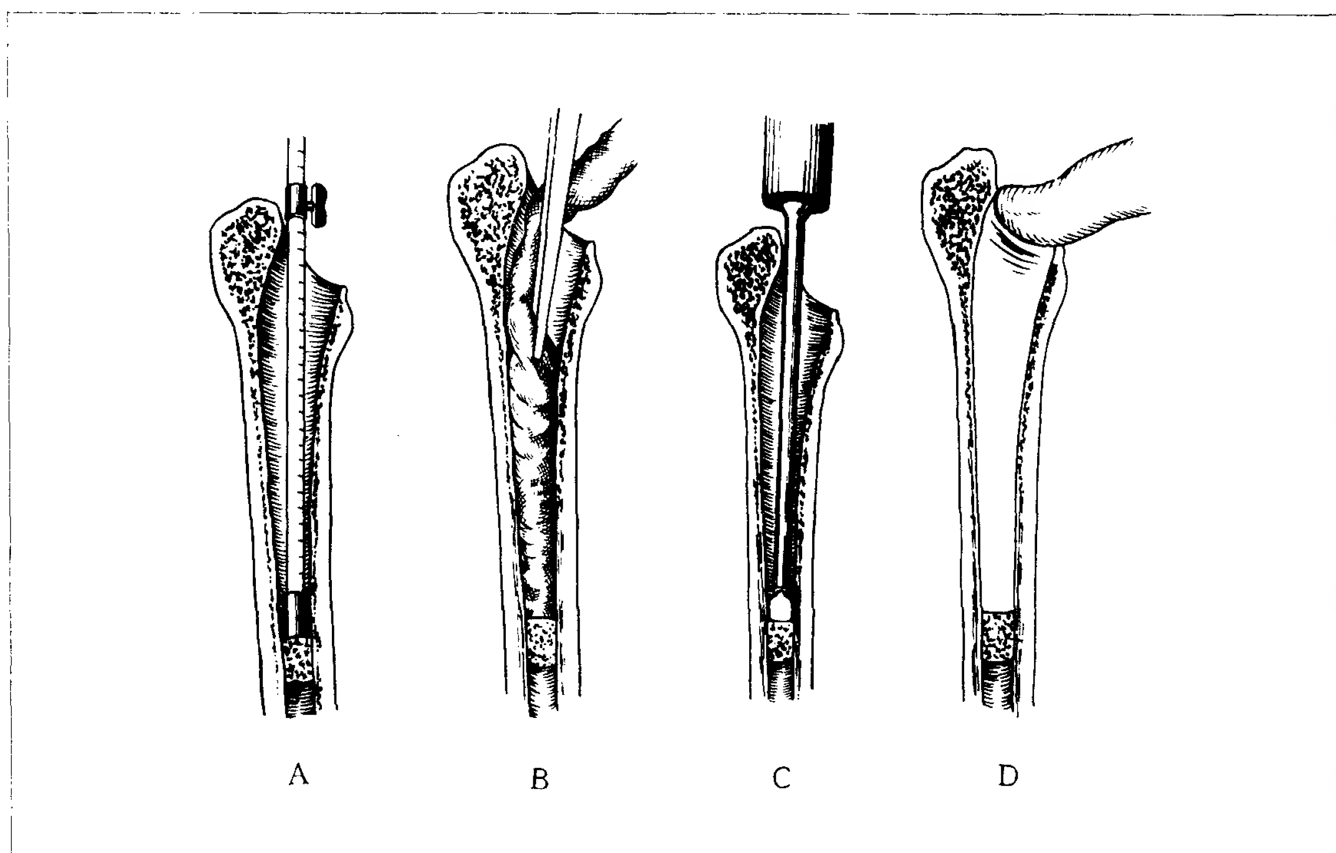


图 13

A－在髓腔内填入骨栓阻塞髓腔远端；B－用纱布拭干髓腔；
C－用骨水泥枪逆行灌注骨水泥；D－灌注满后用手指压迫骨水泥

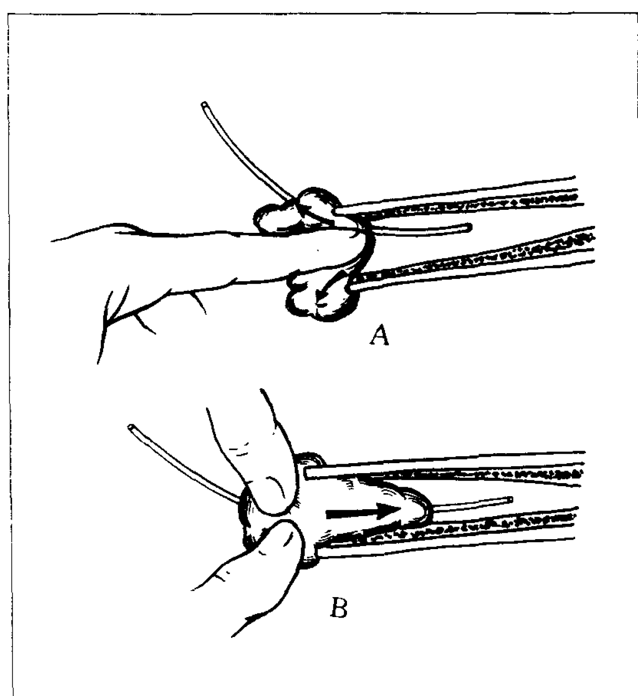


图 14 髓腔内填入骨水泥的方法

A－用单一手指向股骨髓腔内挤压骨水泥，
骨水泥不易压入髓腔；
B－用双拇指挤压法，易将骨水泥填入髓腔

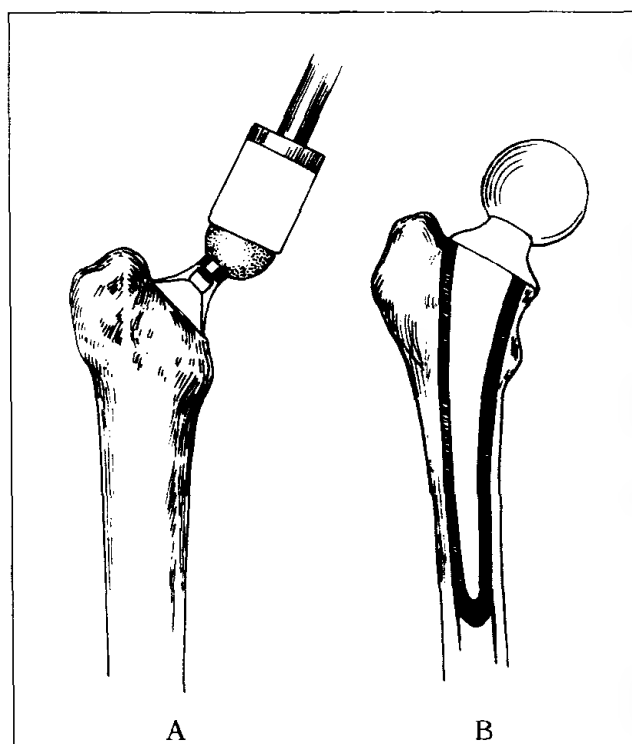


图 15

A－人工股骨头安置完毕；B－骨水泥（黑色）
分布均匀，在人工股骨头柄部形成包壳

将人工股骨头紧贴大粗隆插入股骨髓腔内，保持人工股骨头处于外翻位，使人工股骨头的柄部横径与股骨颈断面的长径相一致，以保持人工股骨头 10°～15°前倾角。将人工股骨头插紧，假体的颈托应与股骨颈断面相贴，压迫股骨头至骨水泥固化为止(图 15)。

(10)复位：清除髋臼及股骨颈周围的多余骨水泥，去除髋臼内的血凝块及骨碎片，脉冲冲洗创面。关节复位后各方面活动人工关节，观察其稳定性及活动度。在人工股骨头颈部周围留置负压引流管。外旋肌群缝合有助于关节稳定。逐层缝合各层组织。

【术中注意要点】

(1)如髋关节脱位有困难，可先切断股骨颈，再去除股骨头，必要时可行股骨大粗隆截断术。

(2)股骨颈截骨长短对下肢等长有调节作用，但不宜切除过多股骨颈。下肢长度可用假体颈长度进行调节。

(3)向股骨髓腔填入骨水泥之前，应给病人足够的输血输液量，保持病人的血压在原有水平，输液不足或血压偏低时，应用骨水泥易引起血压下降。

(4)骨水泥的工作时间长短与室温有较密切关系，室温高时工作时间短，应予注意。应用骨水泥时应尽量保持骨面干燥，骨水泥中不要混入血液，这样可提高骨水泥强度及界面结合强度。

【术后处理】

(1)病人仰卧，保持下肢外展位，避免髋屈曲内旋动作。术后 2 周开始滑板练习外展肌力，术后 3 周扶拐下地活动，6 周后逐步丢拐行走。

(2)负压引流管要保持通畅，如每日引流量低于 50ml，则可拔除引流管。

(3)术后应用抗生素 2～3 周。

19.3.6.2 无骨水泥人工全髋关节置换术

Cementeless Total Hip Replacement

骨水泥固定人工髋关节置换取得明显成绩，但仍然存在较高的松动率，尤其对年轻及活动多的病人更为突出。人们为解决这方面的问题而设计了多孔表面的人工关节，以骨长入多孔表面生物学固定的方法代替骨水泥固定。

生物学固定的几点要求：①手术时尽可能少地切除骨质，最少限度地干扰骨结构的应力传导作用；②植入假体最大限度地与骨组织密切接触，以减少空隙。动物试验证明，空隙超过 1～2mm 骨组织即不能长入多孔表面；③假体植入后须达至三维固定，将假体与骨组织间的相对运动减少到最低限度。初期固定后 3 周内，相对运动不超过 30μm，以免长入孔内的骨小梁发生折断；④必须避免物理或化学方面的损伤，如防止暴力撞击人工股骨柄；⑤术后 2～3 个月开始有限制的负重，以刺激负重面的骨内生长。但过度负重则会妨碍骨组织长入假体表面孔隙内，最后交界面形成纤维膜。

骨内生长也受病人骨质的质量、病变情况、年龄及药物(可的松、消炎痛、氨甲喋呤、顺铂等)的影响。骨内生长固定后则将出现长入孔隙的骨或周围骨质的改建现象(remodeling)。如假体柄直径过粗(>13.5 mm)，与周围的弹性模量差别过大，或假体柄全长均有多孔表面，股骨干与多孔表面连接，大部应力将经过假体传导到股骨干上。上述原因均可产生应力遮挡引起股骨近端骨内生长不良及骨质疏松或股骨距吸收。

目前无骨水泥人工髋关节的柄横径及前后径均较粗，有或无颈托。多孔表面均设计在假体柄的上 1/3 段，以利骨内生长。柄远端为

光面，嵌于股骨干中可起到初期固定作用。骨内生长区主要位于多孔表面与光面交界处，在塑料髋臼杯背面均有金属加强杯。金属杯的背面为多孔表面，用螺丝固定于髋臼骨上。也有的髋金属杯背面为宽大螺纹，可旋入髋臼内。国外常用的无骨水泥多孔表面人工髋关节有 AML(anatomic medullary locking)、PCA (porous coated anatomic)、H-GP (Harris-Galante Prosthesis) Osteonics、APR(anatomic porous replacement)等，常用的类型有珍珠面人工全髋关节巨孔型及多孔表面关节等(图 9-3-10)。

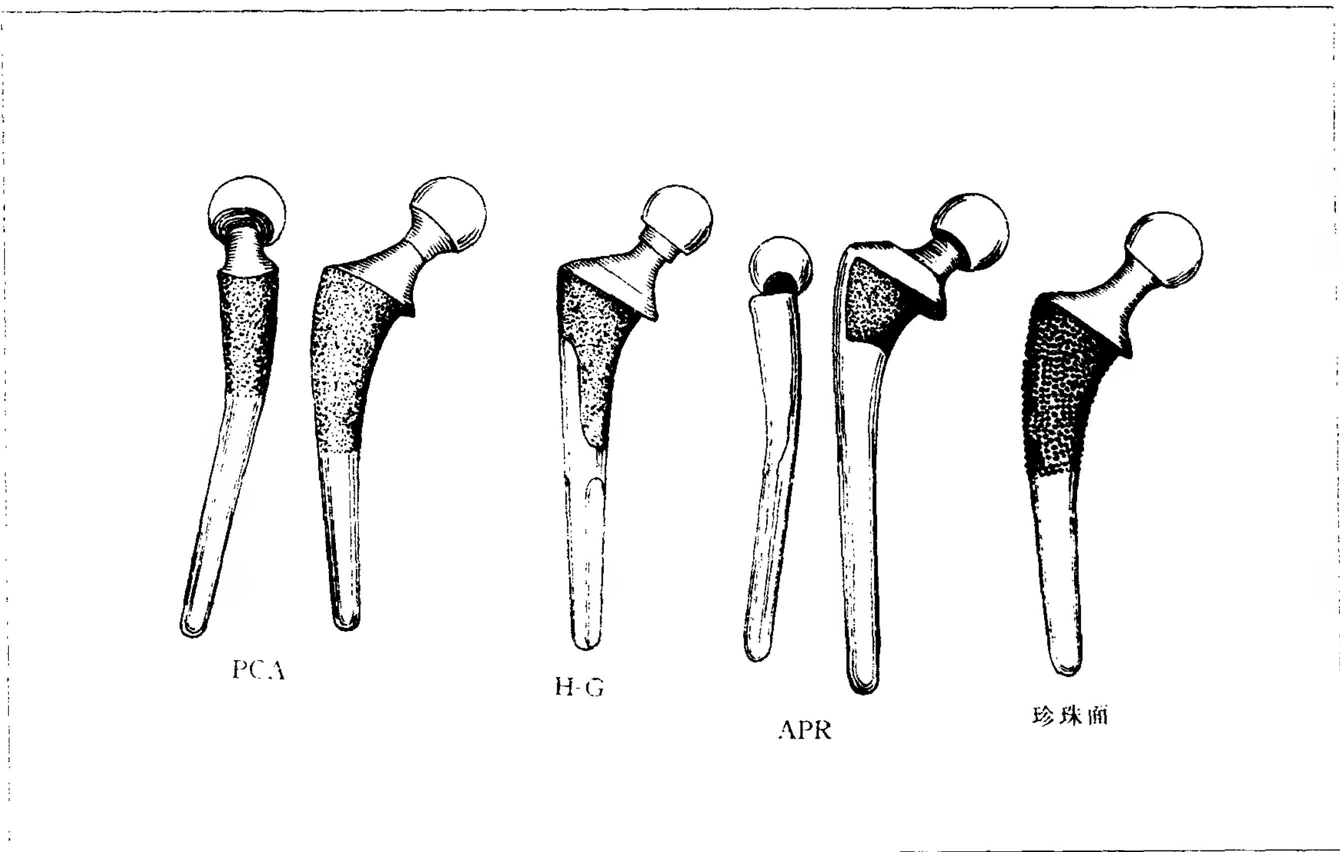


图 19-3-10 无骨水泥多孔表面人工全髋关节

珍珠面人工全髋关节的设计：为了保证骨组织长入关节表面孔隙，达到生物学固定的作用，必须做到：①假体表面与骨组织密切对合。Harris 认为髋臼与假体存在 1mm 以上间隙，即使牢固固定条件下也不能自然长满骨质。②坚强的初期固定。为了符合骨与假体最大面积的对合，最少量切除骨质及早期的坚强内固定，作者采取了半球型珍珠面髋臼杯。金属加强髋臼杯的背面为珍珠面，可用螺丝钉穿过金属杯孔固定于髋臼内，达到牢固初期固定。塑料髋臼置于金属杯内。

人工股骨假体柄长 13cm，假体柄体部断面呈长方形，起到防止柄在髓腔内旋转的作用。柄远侧段呈圆柱形，直径分别 8、10、12mm，以适应不同直径的髓腔，起到紧压配合作用。柄近侧段体部敷有 1mm 直径的珍珠状球颗，设有颈托平台，可将应力传导到股骨上端，有促进骨质生长的作用。股骨头球的直径为 32mm，为可置换型，分为长、中、短 3 种型号，可调节头颈长度。经动物实验生物力学测定，珍珠面假体植入后一个月后，其骨与假体结合强度可超过骨水泥固定强度。

股骨假体的选择：术前的测量有助于选择好合适的假体。术前可采用珍珠面假体的透明模板(template)结合 X 线片测量，方法如下：将患髋的 X 线片置于看片灯上，将印

有不同型号的股骨假体外形透明模板重叠于髋关节X片上。考虑到髋关节X线片有15%～20%的放大，模具上的假体外形已有15%的放大。模板假体的颈托平台置于股骨颈截骨平面上，假体柄的内侧缘与X线片上的股骨皮质相平行。选择时，模板假体柄部充满X线片上的髓腔的型号，即为要选用的型号。用模板选择髋臼杯不够准确，最好在手术时再选用合适尺寸的髋臼杯。

【手术步骤】

(1)体位及切口显露与骨水泥固定者相同。

(2)髋臼杯置换：充分显露髋臼，切除关节盂唇及后部关节囊，清除髋臼内的软组织。先用略小号的髋臼锉将髋臼底面的软骨锉掉，直达Hoversion切迹的基底。再换用比金属髋臼帽外径小1～2mm的髋臼锉，锉的方向指向腰骶关节，扩大髋臼，边锉边用珍珠面金属帽测试，直到软骨下骨稍有出血为止。由髋臼骨锉下的骨屑应保存备用。取金属髋臼杯试装，珍珠面金属杯最好恰好卡入髋臼内，或稍紧而轻轻捶之即可嵌入髋臼。可从金属髋臼杯孔观察髋臼杯底面是否与骨质相贴密切，如有较大缺损应取松质骨填塞。将金属髋臼杯取出，将由髋臼骨上锉下来的骨屑及血块混合物即骨泥敷抹金属髋臼珍珠面表面间隙中，然后将髋臼杯轻轻捶入髋臼内(图1)。注意保持髋臼杯的方向和角度。如髋臼外形基本上正常，可将髋臼杯按髋臼外缘的角度置入；如髋臼外缘已不正常，则可保持髋臼杯外翻40°前倾10°角度置入，将金属髋臼杯捶紧。

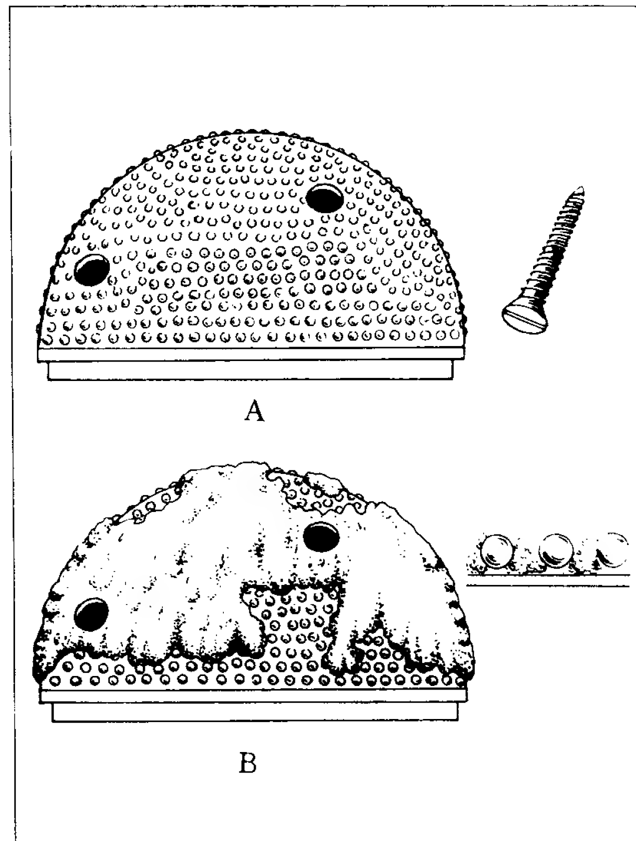


图 1

A—珍珠面髋臼杯外形，内装有塑料杯及固定螺钉；B—在珍珠面表面敷以骨泥

金属髋臼杯上有三个螺钉孔，置入髋臼帽时，应将髋臼杯孔对准于髂骨弓状线、耻骨支、坐骨支的部位。用长钻头垂直于髋臼杯内侧面，穿过螺钉孔在髋上钻孔，垂直旋入螺钉(图2)。一般在弓状线处上一螺钉，再上另一处即可。金属髋臼杯固定后，将塑料帽嵌入金属杯内。

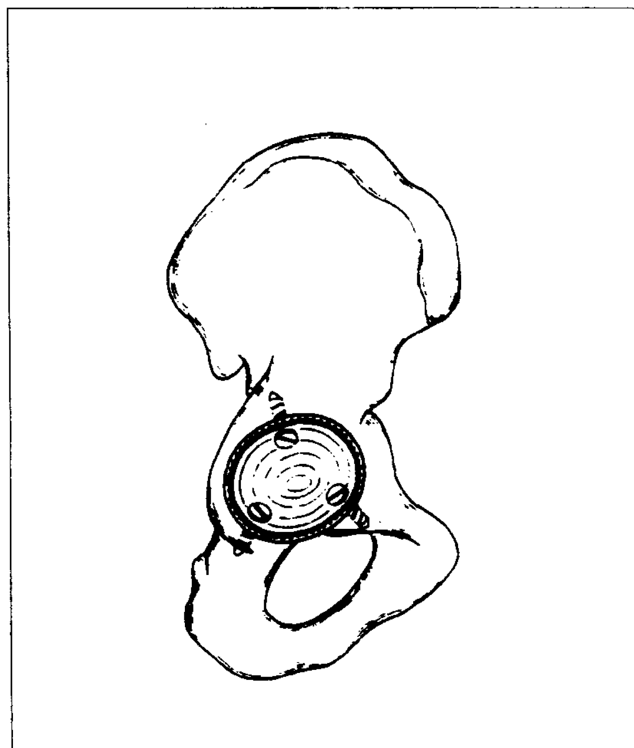


图 2

(3)人工股骨头置换：人工股骨头置换应注意三点：①人工股骨头应置于外翻位，避免

置于内翻位；②选用的假体柄应充满股骨干髓腔，避免摆动；③人工股骨头应一次插入成功，避免重复操作。

股骨颈截面与骨水泥人工髋关节置换相同。选用预先选好的与人工股骨头柄远侧直径相同的髓腔扩大器，沿股骨颈断面近粗隆侧旋入髓腔，深度稍超过人工股骨柄的长度1cm。拔除髓腔扩大器，取与人工股骨头相应型号或小一号的髓腔锉轻捶入髓腔内，至髓腔锉齿全部进入髓腔，注意保持前倾角。去除髓腔锉的柄，平台锉套上髓腔锉，将股骨断面磨平，取股骨头试样安在髓腔锉上。髋关节复位，观测选用的股骨头试样长度是否合适。合适后拔除髓腔锉，将珍珠面人工股骨头的柄部珍珠面表面处敷骨泥。插入到髓腔内，保持前倾角，轻轻捶入。捶入时，每捶一下人工股骨头均应向前进入髓腔。如捶击时人工股骨柄不再进入，则不要猛力捶击，以免发生骨干劈断，应取出假体再次扩大髓腔。置入后的人工股骨头的颈托平台应与股骨颈断面密切相接（图 3）。其余操作与骨水泥人工全髋关节置换相同。

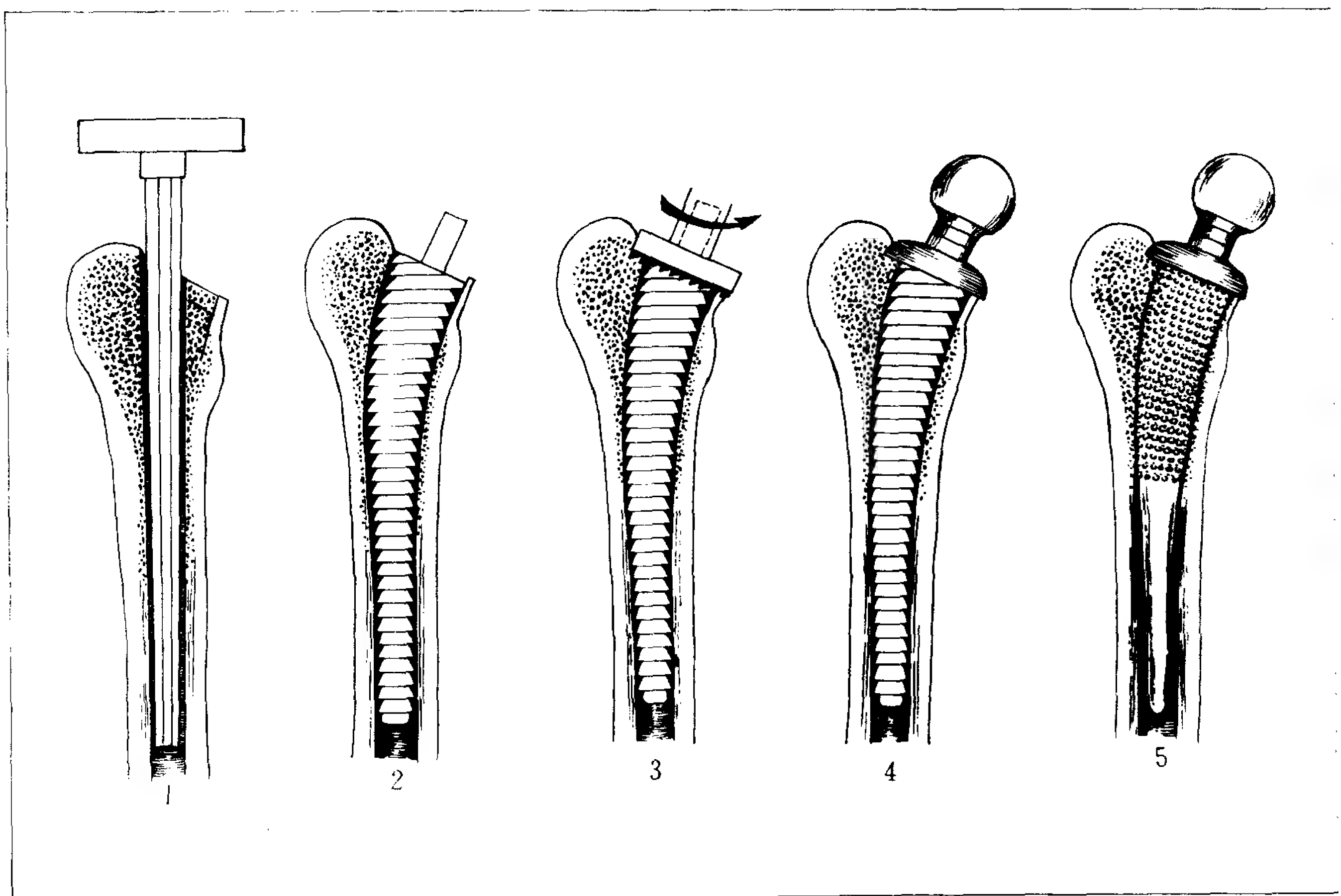


图 3

1—用髓腔扩大器扩大髓腔；2—髓腔锉扩大髓腔；3—平台锉磨平股骨断面；4—安装股骨头试样；5—打入合适之人工股骨头

为了更好地达到骨内生长到珍珠面间隙中，作者采用了骨泥敷抹髋臼杯及股骨柄珍珠面的方法。其作用有二：①有助于填充假体与骨之间的缝隙；②有利于多孔表面的骨内生长，达到生物学固定。动物实验证明，无论是髋臼杯或股骨柄，珍珠面敷以骨泥的骨内生长及交界面结合强度均优于不用骨泥组。骨泥的来源可取自髋臼磨屑或切除的股骨头，必要时可由髂骨上用髋臼锉（bone preserving reamer）磨取。

19.3.6.3 髋关节解剖异常的关节置换

Special Treatment of Arthroplasty for Abnormal Variety of Hip

在临床中常遇到由于先天性疾患或其他病变的破坏而造成髋关节的结构严重变形，应用常规的人工全髋关节置换的操作常不能解决，需特殊处理。现就这方面的问题进行阐述。

（1）髋臼解剖异常的处理：髋臼窝浅在、髋臼扩大或髋臼骨缘缺损情况下，在进行人工全髋置换时，髋臼杯安装比较困难，保持髋臼假体的正确位置和增加髋臼假体的稳定性，需采取一些特殊处理。

①髋臼发育不良及先天性脱位：髋臼发育不良的特点是髋臼角增大及髋臼变浅，可为先天性也可是继发性。由于髋臼的变形使头与臼的接触面积缩小，应力集中而继发骨关节炎。病人多于中年以后才出现症状，大部分病人可行骨盆截骨等手术进行治疗。但一部分病人由于股骨头及髋臼严重变形和继发性骨关节炎发生，即使骨盆截骨术后仍可能发生关节疼痛，应考虑人工全髋关节置换。

对于髋关节半脱位的病例，进行全髋置换并不太困难。但在进行髋臼加深的手术中，宜先采用小号髋臼锉，磨进方向应偏向髋臼后上方，而不是指向髋臼底部，这样不仅可获得较深的髋臼，且可避免磨掉髋臼上缘，以增加稳定性（图 19-3-11）。此外，要用外径较小的髋臼杯进行置换。

对于先天性髋全脱位的病人，由于股骨头在髋臼上方形成假臼，且髋臼变浅，前后径变狭窄，使髋臼杯安装困难。由于股骨头脱位，周围软组织挛缩变短，造成复位困难。可在术前先进行外固定架固定牵引，使股骨头下移接近到髋臼平面；或在术中进行软组织松解，包括腱切断（髂腰肌、内收肌）、筋膜切断及关节囊切断。

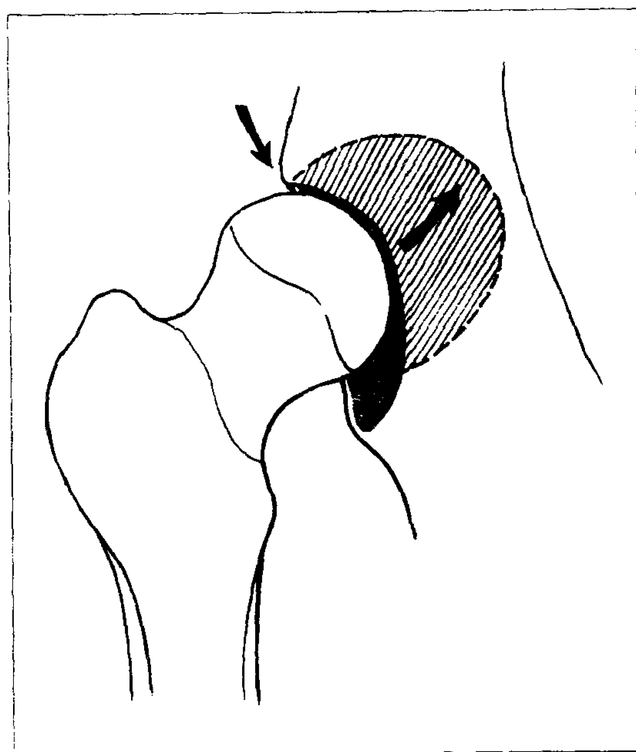


图 19-3-11 髋关节半脱位全髋置换

髋臼锉向后上方磨进（虚线）

保留髋臼上缘 保持髋臼杯稳定

在磨锉加深原髋臼时，应以原髋臼与假臼之间的骨嵴为上界，用小号髋臼锉磨削加深髋臼，磨锉时应多磨除较厚的髋臼后壁。因前壁很薄，磨损后易造成前壁缺损，使髋臼杯无法固定。逐步换用较大号的髋臼锉，扩大髋臼。

利用切除的股骨头在已磨出的髋臼顶部造盖。一种造盖的方法是将股骨头修整为台阶状，将台阶状骨置于髋臼顶部填充髋臼上缘斜坡缺损处，用 2～3 根克氏针暂时固定。另一种造盖是将股骨头颈的一半修整成弧形，横置于髋臼顶部，用克氏针暂时固定，然后用手握紧克氏针，避免在髋臼锉磨锉髋臼时骨块移动，用髋臼锉修整髋臼造盖处。修整完毕后，将克氏针逐一拔除，改用螺钉固定。在植骨上的骨孔可稍大，以便骨块间加压固定。如螺钉固定后再用髋臼锉修整髋臼往往造成植骨块移动，使植骨块的骨孔扩大而致螺钉松动。髋臼顶部造盖完毕后用骨水泥固定髋臼杯（图 19-3-12）。

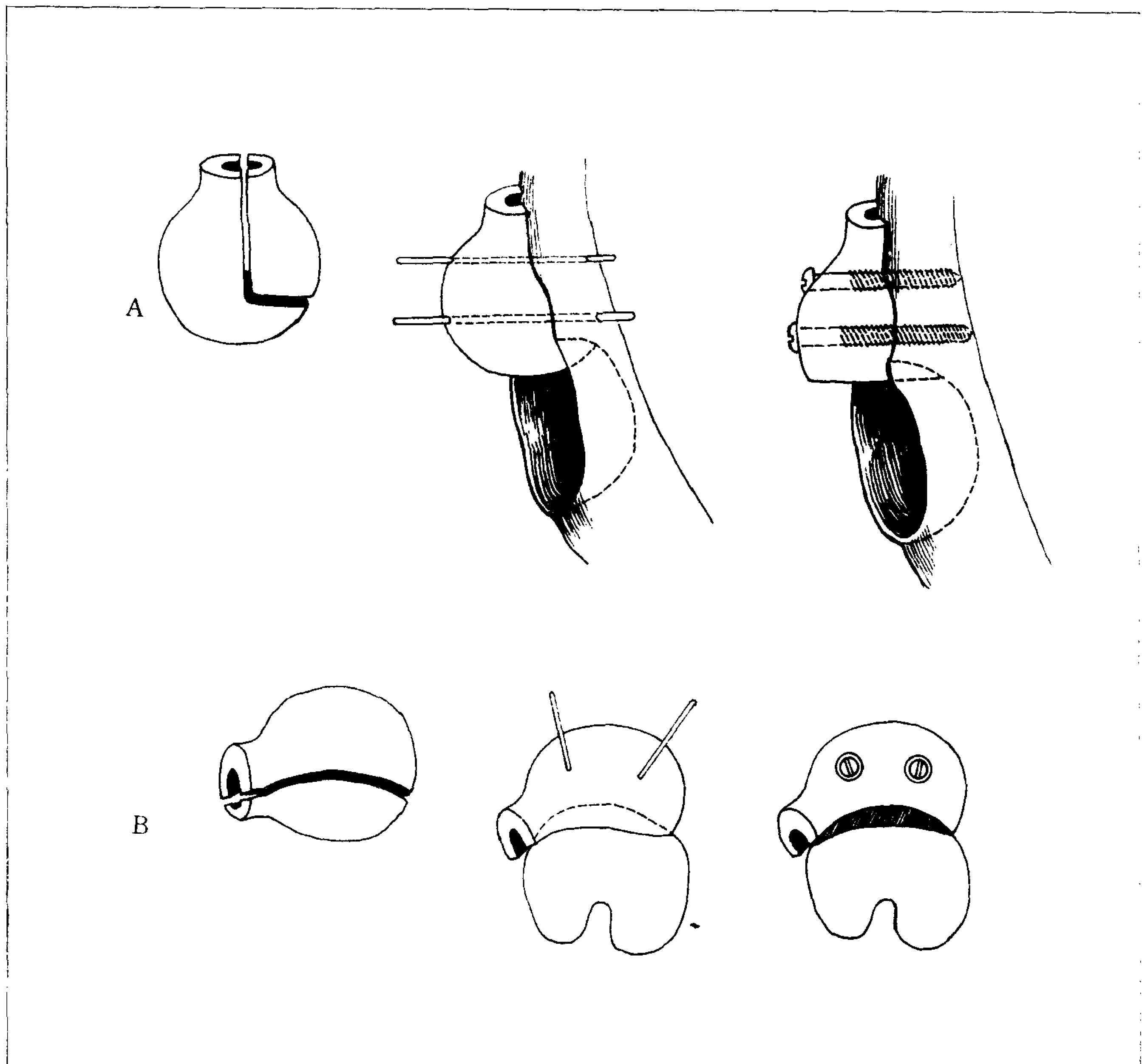


图 19-3-12 髋臼顶部造盖

A—将股骨头切成台阶状，嵌於上缘骨质缺损的髋臼上，用克氏针固定，髋臼锉磨制成形，用螺钉固定；

B—将股骨头切成弧状，横置於髋臼上缘，克氏针固定，髋臼锉磨制成形，用螺钉固定

同样方法也适用于扁平髋、全髋关节翻修术等病变所造成的髋臼上缘骨缺损的病例。

②双杯置换失败后髋臼过大：双杯关节的髋臼直径较大（58～63mm），骨水泥固定后发生松动，往往造成髋臼骨的缺失。进行翻修手术时，将髋臼杯及骨水泥取出后，在髋臼处常遗留一巨大空腔，并且髋臼底骨质很薄。如再次用骨水泥固定一般髋臼杯，则需大量骨水泥填充。固定后骨水泥的厚度不均，边缘厚，中央薄，这样易造成应力集中，使骨水泥折断，以致髋臼杯松动。将髋臼内的骨水泥清除，将骨质刮至出血为止。如髋臼内有缺损可用冻干骨或取髂骨海绵骨填充缺损。取大号金属杯，背面敷以骨泥嵌入髋臼内，用螺丝钉固定。

③髋臼中心穿孔：在人工股骨头置换或三棱钉内固定术后，发生髋臼杯磨穿。取植骨片切成薄片填充敷盖髋臼底部，用珍珠面髋臼杯或骨水泥髋臼杯固定（图 19-3-13）。

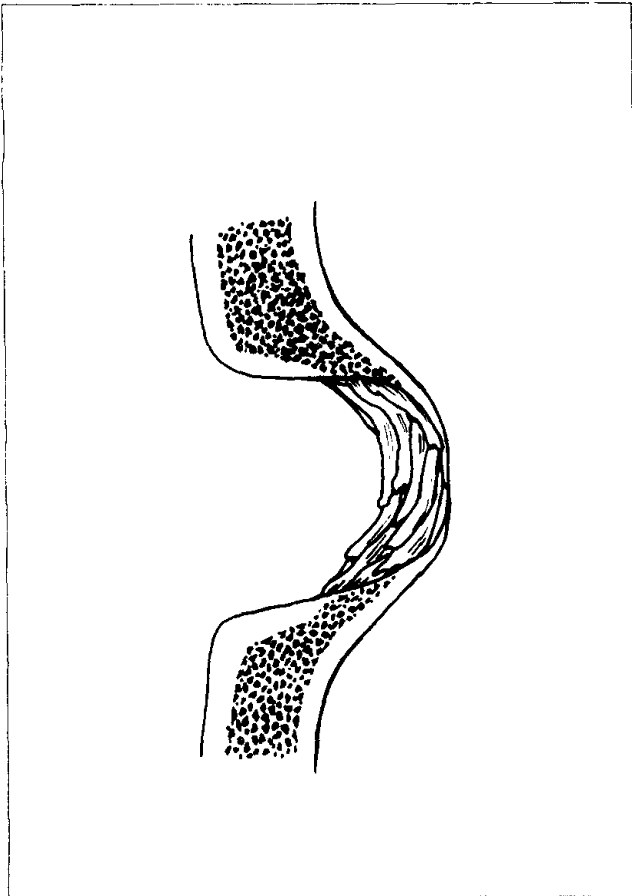


图 19-3-13 将植骨片填补于髋臼底部骨缺损处

（2）股骨上端解剖结构异常的处理：强直性脊柱炎或陈旧性髋关节感染等原因所致的髋关节强直的病例，有时髋关节强直于外旋位，大粗隆与髋臼相接近。经后路切口进入，不能切断股骨颈时，需将大粗隆连同外展肌截断，才能切断股骨颈。股骨颈切断位置应靠股骨头，保留较长的股骨颈，在脱开后再予修整。切骨时最好不用骨刀，因有凿伤髋臼前缘和凿裂股骨颈的可能性。

先天性髋脱位病人的股骨头小，股骨颈短而窄，髓腔狭窄，前倾角增大，大粗隆小且位置偏后。所以在人工股骨头置换时，应采用直径小的人工股骨头（28mm），短而细的股骨柄。安置时为纠正增大的前倾角，股骨颈的截面应向后倾。股骨颈前缘长，而后缘较短，插入人工股骨头时可纠正增大的前倾角。位于偏后的大粗隆如与髋臼相撞击，则行大粗隆截骨后向前方移位用钢丝固定（图 19-3-14）。

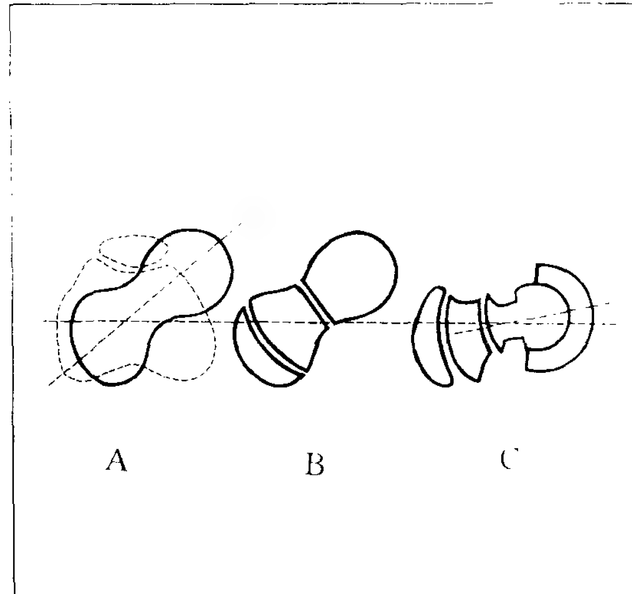


图 19-3-14 先天性髋脱位股骨上端
A—股骨头颈的前倾角增大，大粗隆后移，
B—股骨颈及大粗隆截骨；C—股骨假体插入时
纠正前倾角，大粗隆向前移位避免与髋臼杯相撞

19.3.6.4 人工全髋关节翻修术
Revision of Total Hip Replacement

人工全髋关节翻修手术比较复杂，出血多，手术时间长，恢复慢且感染、骨折、神经损伤率较高。第 1 次翻修手术后需再次翻修率（rerevision）约为 6%～20%（随诊 3～9 年），失败率明显高于初次骨水泥固定者（1%～2%，随诊 3～9）。在翻修手术失败病例中，用骨水泥固定者，髋臼杯失败率为 3%～9.6%，柄部为 4.3%～7.6%。无骨水泥固定者则分别为 6%～7%和 1.5%～7%。深部感染率（0%～4%）也明显高于首次置换手术。脱位率（2%～9%）、大粗隆不愈合率及异位骨（5%～13%）均高于首次置换的病例。

19.3.6.4.1 髋臼假体翻修术
Revision of Acetabulum Component

应用骨水泥固定假体再次翻修术，已有

较多报告。Callaghan 报告139例翻修病人中8.6%需进行二次翻修手术。其中64例髋臼与柄部均行翻修的病例，平均随诊8、9年，病人均为老年人，76%为女性，总的二次翻修率为6.7%，髋臼杯松动为5%。这类病例中X线片观察，3%髋臼有移位，11.7%有骨一骨水泥透明区。

无骨水泥固定髋臼无长期随诊报告。Harris 报告用螺钉固定半球面多孔表面髋臼杯翻修置换60例，随诊12～36个月，无一例发生松动或移位。Hedley 报告用PCA型假体，6.6%有髋臼杯移位。Engh 报告4.4年随诊，用螺旋杯的松动率为9.6%，而多孔表面螺钉固定54例中只有2例松动。Amstutz 报告14例用螺丝杯的病例随诊30个月，结果11例发生髋臼移动。说明半圆形髋臼螺钉固定效果优于螺旋髋臼杯，二次翻修率较低。

【适应证】

髋臼假体失败的病人在清除骨水泥及肉芽纤维组织后，髋臼骨床常成为松质骨很少、骨缺损较多而周边骨质硬化的扩大的髋臼。如再次应用骨水泥，其固定效果差，松动率高，并且易对骨床造成第2次损伤。故此，对大部分病例以应用无骨水泥固定的半球形金属加强髋臼杯进行翻修为宜。

由于骨水泥固定髋臼尚有手术时间短、出血少、术后可早期起床等优点，对于髋臼软骨缺损较少的70岁以上高龄病人，仍可应用骨水泥固定髋臼杯。

【术前准备】

(1)全面考虑全身情况，包括年龄、体重、健康情况、活动状况等是否适合手术。

(2)体检应注意两下肢长度差距，关节软组织挛缩情况，这些可影响术后脱位及能否行走。

(3)X线检查假体固定的情况，估计假体的大小及是否需要植骨。美国骨科学会(AAOS)将髋臼骨缺损分为5型：Ⅰ型为髋臼边缘骨缺损；Ⅱ型为髋臼窝的中央或周边骨缺损；Ⅲ型为髋臼边缘和髋臼窝骨质缺损；Ⅳ型骨盆的连续性遭破坏，需大块植骨，此型少见；Ⅴ型不能翻修，需行髋关节固定。

髋臼杯固定方法的选择：髋臼骨质缺损过多，翻修术时用骨水泥固定，术后失败率高。对Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ及一部分Ⅰ型髋臼骨缺损应尽量考虑行植骨后换用无骨水泥髋臼杯。当然还需考虑病人其他情况。如病人年老体弱，预期寿命不长仍可采用骨水泥固定。手术时间短，出血少，术中即可牢固固定等因素对病人是有利的。

【手术步骤】

(1)在翻修手术时，由于关节周围常形成较厚瘢痕组织且粘连固定，造成关节脱位困难，应注意将关节囊周围连同瘢痕切除。若入路显露时困难，则应毫不犹豫地采用大粗隆切断术。这样显露比较方便，出血也少。

(2)去除髋臼杯及骨水泥：手术原则是清除骨水泥及肉芽组织，而不损伤骨质。松动的髋臼杯取除并不困难，如髋臼固定较牢，则用薄髋臼凿沿骨水泥与髋臼杯之间凿入，注意勿伤及髋臼骨的边缘。髋臼杯与骨水泥床稍有分离后，用捶入器顶于髋臼杯上缘，将髋臼杯由骨水泥床上捶掉。有时髋臼杯取除困难，可用电锯或骨凿将髋臼杯V形切除一部分，将其取出(图1)。

(3)无骨水泥髋臼翻修术，应用半球型金属加强髋臼，进行翻修术的要点是：①金属加强杯与髋臼骨的接触面积越大，则固定越牢。髋臼较大骨质缺损，应行自体松质骨植骨，如植骨骨量不足时，重点为髋臼骨的上壁和后壁，其他部位可用异体骨植骨。髋臼边缘植骨块应用螺钉固定。金属加强杯的多孔表面上应涂敷骨泥，以保证骨内生长。②金属加强髋臼杯要用螺钉进行牢固的初期固定。由于髋臼骨骨质较差，甚至骨缺损，因此，螺钉一定固定在骨质较好部位，不能固定在植骨部位。

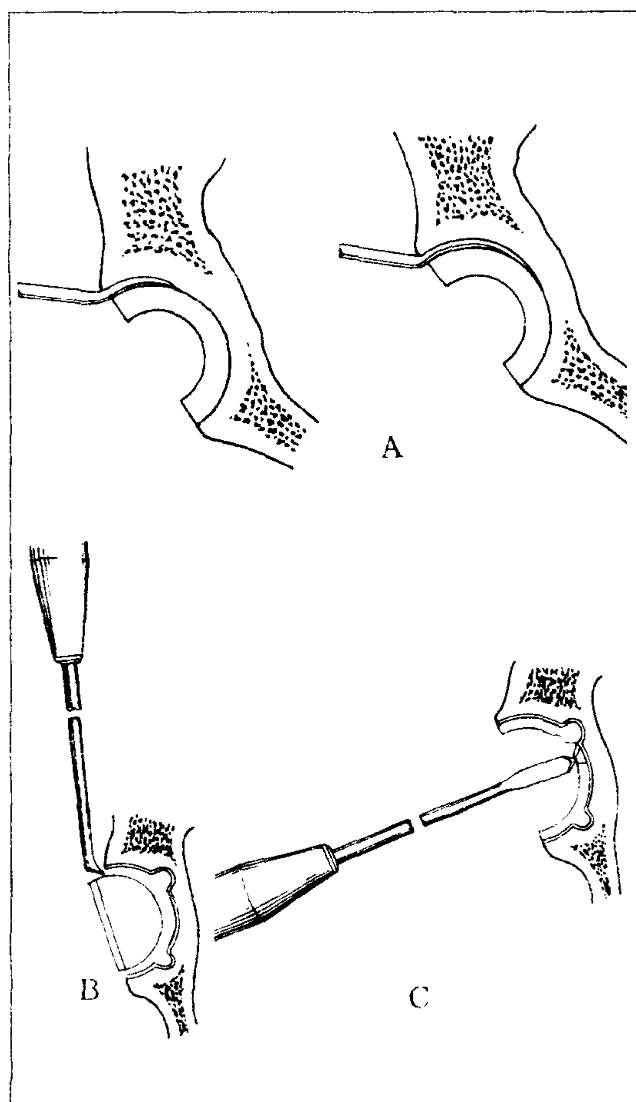


图 1

A—弯薄髋臼凿切开髋臼杯与骨水泥交界面；B—用骨凿将髋臼杯打掉；C—用 V 形骨水泥凿将骨水泥凿碎，分块取出

19.3.6.4.2 股骨假体翻修术

Revision of Femoral Component

股骨假体松动、下沉和假体柄折断是需行股骨假体翻修术的两大原因。与髋臼假体翻修术不同，在股骨假体翻修术中是否采用骨水泥固定目前尚有争议。在应用骨水泥进行翻修术的报告中，Callaghan 报告 139 例全髋翻修术中有 83 例为股骨假体翻修，其再次翻修率为 4.3%(假体松动)和 2.2%(假体柄折断)。Kavanagh 报告 135 例股骨假体翻修，其再次翻修率为 6.4%。文献中股骨假体翻修术后再次翻修率差异很大(2%～21%)。Stromberg 报告 67 例全髋翻修术后，16%需行再次翻修术，其中 70%病例是由于骨水泥技术不当。而 Harris 采用现代骨水泥技术(髓腔栓，加压注入环形骨水泥，厚度>2mm)，翻修治疗 43 例全髋，平均随诊 74 个月(60～110 个月)，再次翻修率仅 2%。骨水泥应用技术是全髋翻修手术的关键。

无骨水泥股骨假体翻修尚无远期疗效报告。Engh 报告 127 例用多孔表面股骨假体进行翻修手术，平均随诊 52 个月，其再次翻修率为 1.5%。Gustilo 等人报告 57 例应用股骨近端髓腔植骨行股骨假体翻修，平均随诊 32 个月，因假体下沉再次翻修率为 7%。Harris 和 Galante 报告 60 例全髋翻修术，随诊 13～36 个月，仅 1 例发生下沉，未再次手术。

无骨水泥股骨假体翻修术常需采用植骨进行股骨上端重建，恢复股骨上端结构是比较合理的，而采用骨水泥固定，则可能由于骨水泥副作用而使髓腔骨质进一步破坏。Ucla 报告 40 髋应用骨水泥多次翻修的结果，随诊 38 个月，有 46%出现临床和 X 线上失败的表现。

股骨假体松动可分为 4 型：

Ⅰ型：交界面翻动，但髓腔内骨丢失较少，近侧骨皮质变薄程度小于其厚度的 50%。

Ⅱ型：交界面松动，近侧骨髓腔扩大，骨皮质厚度丢失超过 50%，股骨四周骨质完整。

Ⅲ型：股骨近端后侧、内侧骨质缺损，髓腔内大量骨溶解，假体有明显移位。

Ⅳ型：股骨近侧端呈大块骨缺损，假体四周骨均缺损。

【适应证】

(1)无骨水泥人工全髋翻修术适用于：①髋关节骨缺损较少或比较广泛；②无骨质疏

松；③60 岁以下的病人，估计假体用骨水泥固定不足以保持终生者。选用的股骨假体柄应较宽而长，以防假体旋转。可适用于Ⅱ～Ⅳ型。

(2)骨水泥全髋翻修术适用于：①有良好的骨床条件，骨缺损不多；②合并有骨质疏松；③年龄较大，特别是60岁以上的患者。病人在有生之年可以减轻髋部疼痛，下地活动。可适用Ⅰ～Ⅱ型。

【术前准备】

(1)拍照股骨假体全长的X线片，并与对侧进行对比，估计假体周围的骨丢失量。

(2)按照骨丢失情况准备有足够长度和宽度的假体，必要时应定制股骨假体。

(3)准备取自体骨的部位，或制作适当同种异体骨备用，包括松质骨或皮质骨。

(4)对Ⅲ、Ⅳ型松动的病例应准备钢丝以固定植骨片。

【手术步骤】

(1)去除股骨假体：因常见的股骨假体是弯柄，如直接将股骨假体捶出有可能引起股骨干骺端的劈裂。故应用骨凿或咬骨钳将股骨假体外侧近粗隆区的骨水泥去掉后，再将股骨假体捶出(图1)。

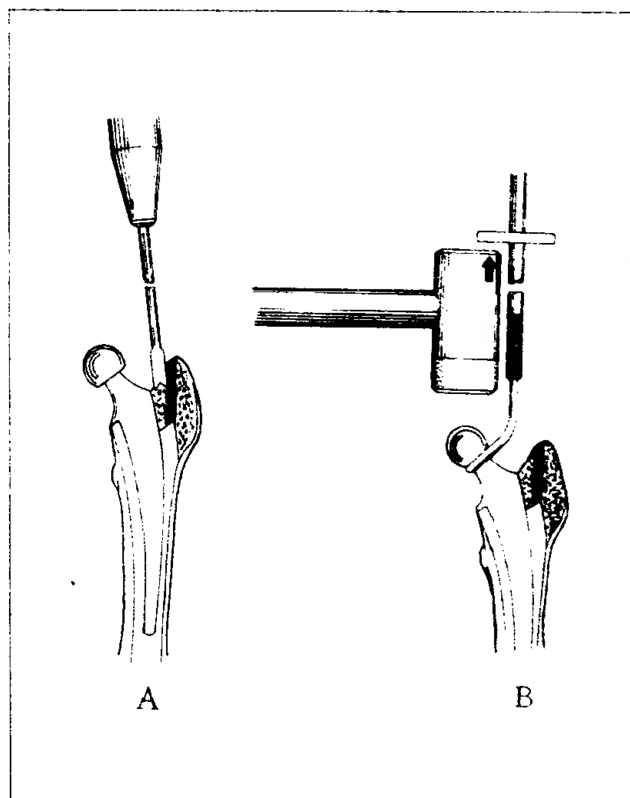


图 1

A－凿除近大粗隆部位的骨水泥，避免打出假体时发生骨折；B－将股骨假体捶出

如假体柄折断，则需在折断柄处股骨干的外侧皮质开一1.5cm长的骨窗，用电钻磨除该处的骨水泥，显出折断柄，用尖头捶骨器将折断柄捶出(图2)。

(2)去除骨水泥：用长柄骨水泥凿将骨水泥凿裂后，用长柄钳取出。某些骨水泥与髓腔骨小梁镶嵌很紧，而周围的骨皮质很薄，稍不慎则易发生骨折，应用弯薄骨水泥凿贴骨水泥与骨的交界面凿入，用钳取出。髓腔内的骨水泥务必彻底清除，用刮匙彻底刮除骨水泥与骨之间的纤维膜或肉芽组织，脉冲彻底冲洗髓腔(图3)。

(3)骨水泥固定假体：骨水泥固定的技术要求与初次人工全髋关节置换相同。但应注意下列几点：①选用假体柄应比髓腔骨丢失区至少长2cm；②由于髓腔扩大，最好应用骨水泥栓置于髓腔远端；③在注入骨水泥时，应保持髓腔干燥，充分止血，脉冲冲洗后用纱布填充髓腔，必要时可用少量骨腊止血；④如因骨缺损而需要植骨时，应在调和骨水泥前将植骨块填充到位；⑤准备足够量的骨水泥，常需调和2袋骨水泥，最好应用骨水泥逆行注入，以保证牢固固定；⑥由于股骨上端骨缺损常改变股骨上端骨性标志，安放假体时应特别注意保持10°～15°的前倾角，假体颈托应与骨质相贴，不能用骨水泥来托顶假体颈托。

(4)无骨水泥股骨假体的固定方法：股骨假体的翻修术必须做好两方面的工作，一方面更换新的人工假体，使其得到牢固固定，另一方面要重建股骨解剖形态使之达到正常或接近正常。

股骨假体翻修手术的基本方法是采用紧压配合及骨内生长的假体进行翻修，所用的股骨假体柄应有足够长度嵌入髓腔内，以保

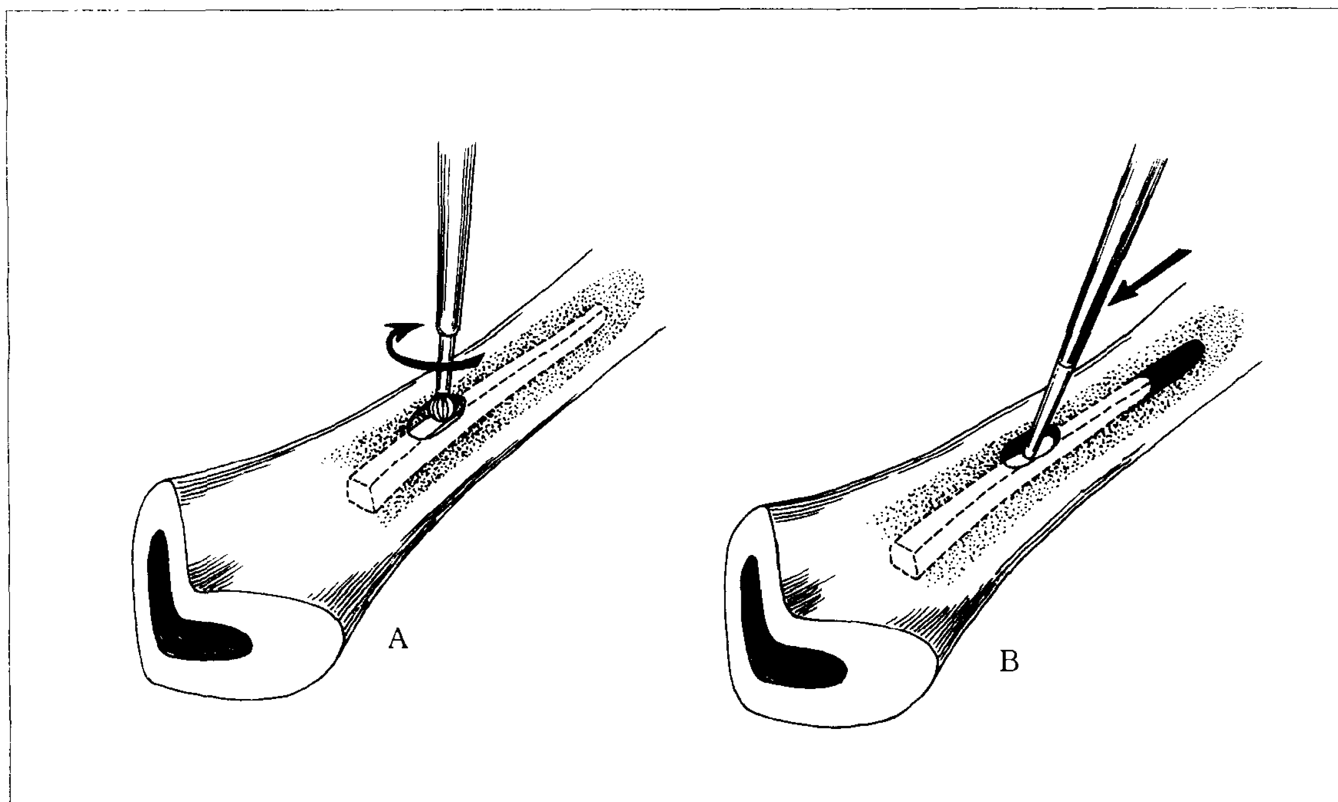


图 2

A—用磨钻于股骨干侧面开窗,显露折断的假体;B—用硬质钢凿打出假体

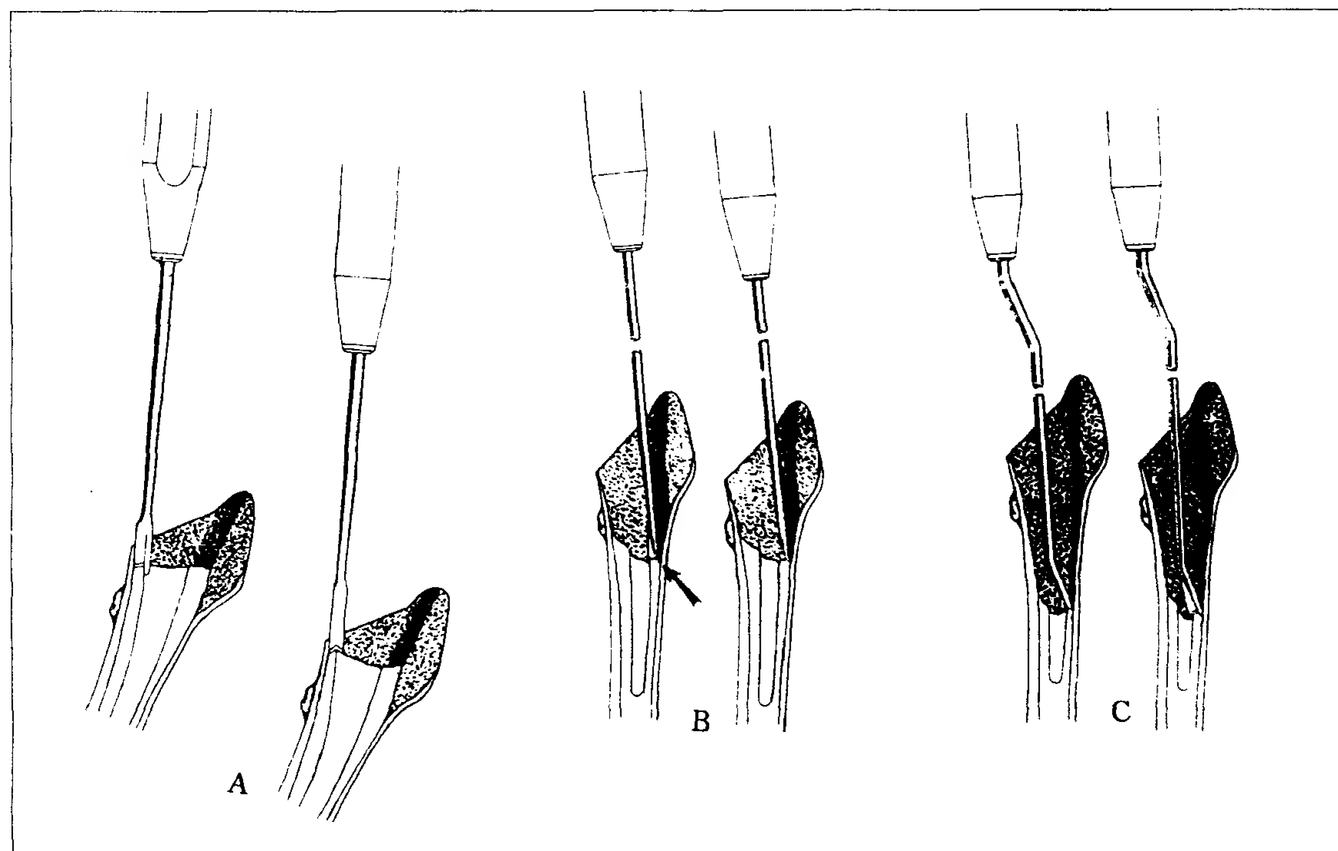


图 3

A—用V形骨水泥凿凿出近端骨水泥;B—用直柄T形骨水泥凿凿出中段骨水泥;

C—用弯柄T形骨水泥凿凿出远端骨水泥

持轴向及旋转的稳定。所更换的新假体的外形最好与原应用假体相似，这样可减少损伤更多的骨质，也有利于应力的传导。

要保持骨假体的稳定，关键是假体要与自体皮质骨髓腔紧压配合，如单纯靠植骨块支托股骨假体则植骨块易被吸收。在置入的假体紧压配合固定的前提下，假体周围的骨缺损空隙则需要植骨填充，以恢复股骨上端的生理形态。

具体做法是：①选用合适假体，其柄长度及粗细应能镶嵌入未损坏的髓腔内。试插入髓腔内观察是否合适及周围骨缺损的多少。②取自体髂骨骨条及骨泥，如骨量不足则取冷冻干燥骨骨条备用。在假体多孔表面上抹压骨泥入多孔表面的孔隙。按照骨缺损的多少将自体骨条和同种骨条间隔纵行排列在股骨假体近侧段的周围，用丝线将骨条捆绑在假体柄上。③将假体插入股骨髓腔，将植骨条填入髓腔中，轻轻捶入植骨条，使进入髓腔内填充骨缺损区，假体远柄部嵌入到皮质骨髓腔内（图 4）。

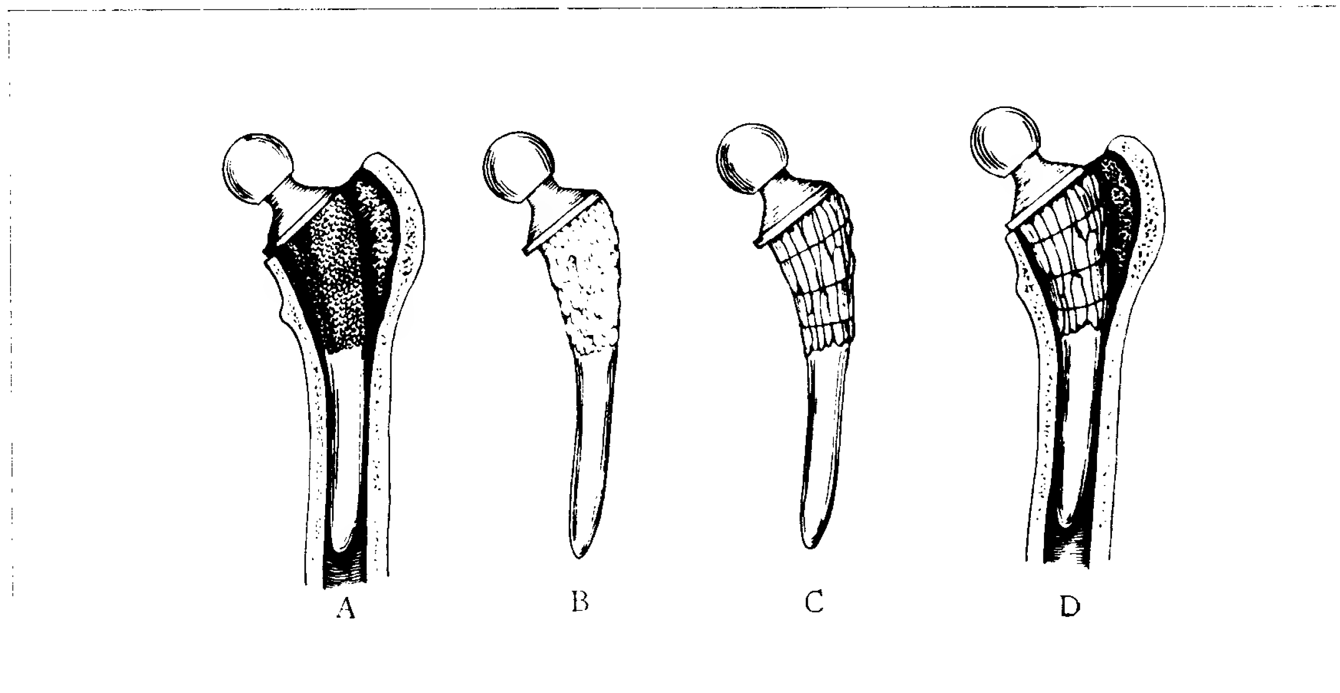


图 4

A—将假体试插入髓腔，观察骨缺损范围；B—在假体柄多孔表面上敷以骨泥；
C—将骨条捆绑在假体上；D—将假体插入髓腔，植骨条填充骨缺损处，假体柄远段嵌入髓腔中

【术中注意要点】

上述翻修术适用于Ⅰ、Ⅱ型及部分Ⅲ型病例。即股骨近侧端髓腔扩大，而四周皮质骨尚完整，并有支持作用者。如股骨近侧端有大块骨缺损，失去支持作用，则不适用。

植骨条的用量需根据髓腔缺损大小而定。植骨条过少则作用差，过多则易将股骨上端撑裂。应缓慢捶入假体，使植骨条相互嵌插压缩，填充骨缺损。

【术后处理】

术后 3 个月内卧床，患肢不负重。以后扶双拐下地，逐步负重。术后半年可去拐行走。

【主要并发症】

（1）切口感染及处理：人工髋关节置换术后感染，是一严重并发症，为造成髋关节置换术失败的主要原因之一。其发生率一般约为 3%～5%，甚至高达 10%以上，其中早期感染占 1.6%～3.0%，晚期感染占 2.2%～5.2%，远较一般髋部手术为高。早期感染的临床表现与一般化脓性感染一样，急性炎症的体征明显，术后体温持续增高，患髋疼痛，被动活动时疼痛尤剧，髋关节周围软组织肿

胀，皮肤水肿，局部皮温高，白细胞总数及中性均高，尤其血沉增快明显。晚期深部感染，临床表现较特殊，一般局部急性炎症反应不明显，体温和白细胞常不太高，但血沉较快，一般高至 40～50mm/h，甚至可达 100mm/h 左右，因此有人把血沉增高作为人工髋关节术后感染或潜在感染的依据。此外，晚期感染患者 C-反应蛋白含量亦明显升高。

预防术后感染，是取得人工髋关节置换术成功的关键，重点在于针对下列各种因素进行预防：①病人的无菌准备；②严格保持手术室的无菌状态；③手术操作轻柔，减少创伤，尽量缩短手术时间，缝合切口反复彻底冲洗伤口；④伤口内放置负压引流管；⑤术后全身使用抗生素。

人工髋关节术后一旦发现感染应积极处理。早期浅部感染化脓者，应早期引流并使用有效抗生素。早期深部感染应及时将人工假体取出，彻底清除病灶，冲洗伤口，亦可在 40g 骨水泥内加入庆大霉素粉 0.5g，用此固定假体，重新植入假体，并于伤口内放入异恶唑青霉素 1g 或头孢菌素 1g，于伤口内放置灌注管及引流管各一个，然后缝合切口。术后全身使用抗生素，可连续应用有效抗生素 6 个月。

(2)人工髋关节松动：假体松动亦是造成人工髋关节置换术失败的重要原因之一。一般术后 2～5 年股骨假体松动率为 19.5%，6～9 年则上升为 44.3%。松动与假体形状、骨质和固定的技术有密切关系。松动多发生于术后 2 年以上，术后时间越长，松动率越高。临床表现主要是疼痛，并呈进行性加重，人工髋臼帽松动时疼痛常向臀部放射，人工股骨头松动时，则在髋部、腹股沟、大腿或膝部疼痛，旋转大腿中部疼痛加重，有时髋关节活动时深部有响声，并时有“交锁”现象发生。X 线片上，人工髋臼帽松动时，显示臼帽与界面上有分界现象，假体移位；人工股骨头松动时，显示股骨颈部有吸收现象，人工股骨头的柄部周围出现吸收透亮区。关节造影可见造影剂进入骨与骨水泥或假体之间。确诊松动发生后应行人工髋关节翻修术。

(3)人工髋关节脱位：人工髋关节置换术后脱位的发生率为 0.2%～6.2%。大多发生于术后 1 个月内，称早期脱位，治疗上可行闭合复位，髋人字石膏固定 3～4 周即可。对某些复位困难或晚期脱位(术后 1 个月以后发生)的患者，需切开复位，针对脱位原因予以矫正。

(4)股骨骨折：为一发生较晚的严重并发症，多于术后 6 周～4 年之间发生。根据骨折部位和治疗方法的不同，可将此种骨折分为三种类型。第 1 型：骨折发生在粗隆间区，治疗比较简单，卧床休息，不用皮牵引，早期下床，扶拐持重，平均 8 周可痊愈。第 2 型：骨折发生在股骨粗隆间线与人工股骨头柄尖之间，亦属稳定型。靠近近端之骨折患者可单纯行牵引，骨折线靠近远端者，可更换一长柄人工股骨头，重新插入股骨髓腔内，使成为内固定材料。第 3 型：骨折发生在人工股骨头柄尖的远端，属不稳定型。处理上较困难，可选用牵引治疗或更换一长柄股骨头，髓腔内填塞骨水泥，骨折周围钢丝环扎固定。

(5)异位骨：异位骨的发生率约为 30%，多于术后 6 周发生。对于影响髋关节功能不明显的，无需治疗；对引起髋关节强直，导致髋关节功能障碍的成熟异位骨，可考虑手术切除。

(卢世璧)

19.4 人工肩关节置换手术

Shoulder Arthroplasty

在临床实践中，肩关节仅指盂肱关节。其

功能障碍可被肩胛--胸壁等肩部复合结构部分代偿。肩关节的病损不象负重的髋、膝关节那样易于引起重视，因此，人工肩关节置换也没有象人工髋、膝关节置换手术一样广泛开展。尽管如此，自1952年Charles S. Neer Ⅱ奠定现代人工肩关节置换的基础后，人工肩关节设计、手术技术已日臻完善。无论是缓解疼痛，还是恢复功能，人工肩关节置换可取得与人工髋、膝关节置换一样或更好的效果。

由于肩关节的解剖及生物力学特点，使人工肩关节置换的某些原则有别于人工髋、膝关节置换。大于肩胛盂的肱骨头及松弛的关节囊使肩关节成为人体内活动度最大的关节，但同时也令其缺乏固有的稳定结构。肩关节周围的肩袖结构和三角肌对维护肩关节稳定性及发挥功能有着极重要的作用。在人工肩关节置换手术中，如何对它们进行保护、修复及术后早期恢复功能，对人工肩关节手术的成败具有决定意义。在这个意义上，人工肩关节置换手术可称之为软组织手术(soft tissue procedure)。在需行人工肩关节置换的疾病中，除肩关节本身受病变破坏外，周围软组织亦常有不同程度的累及。手术时，应对这些病变一并处理，才能获得满意疗效。由于肩关节为非负重关节，故几乎不存在关节磨损问题。年龄在人工肩关节置换中不是主要的参考因素。人工肩关节置换术后非感染性失败的报道不多。

19.4.1 全肩关节置换手术

Total Shoulder Arthroplasty

全肩关节置换即人工肱骨头置换加肩胛盂表面置换。这一手术对肩关节疼痛的缓解率可达80%～96%，对于恢复肩关节的运动及功能则稍差。人工肩关节有多种，可分为三类，即制约型(constrained)、半制约型(semiconstrained)和非制约型(unconstrained)。其中以Neer设计的非制约型人工肩关节应用最广泛。其它类型人工肩关节应用时间尚短，对其应用指征及治疗效果还有不同意见。

19.4.1.1 Neer非制约型全肩关节置换术

Neer's Unconstrained Prosthetic Total Shoulder Replacement

虽然这一型人工肩关节称之为非制约型，但实际上，由于人工肱骨头与人工肩胛盂曲度一致，仍有一定约束性。Neer Ⅱ型全肩关节具有以下特点：①外观更接近解剖形态，可保证最大的活动范围；②减少骨的切除量，保护软组织结构的附着，为日后可能的挽救性肩关节融合保存了条件；③无机械性阻挡存在；④重视假体周围软组织结构的重建及康复。根据不同的头厚及柄径，人工肱骨头假体有6个型号。人工肱骨头有23mm及15mm两种厚度。23mm厚的人工肱骨头为肩袖提供了较大的力臂，稳定性较好，所以更常用。15mm厚的人工肱骨头仅适用于体型较小的病人，或在肩袖难于修复时使用。柄径有6.3、9.5、12.7mm三个型号。每型人工肱骨头均有不同长短供选择。人工肩胛盂用聚乙烯制成，其背侧有一固定翼(fixationfin or keel)。为减少磨损、固定翼折断等并发症，现常用金属支托型(metal backed)。后者既保护聚乙烯翼，又使传导至骨一水泥界面的应力较均匀(图19-4-1)。

人工肩关节的寿命与其它人工关节类似或更长。长期随访中，各种原因的翻修率小于10%，肩胛盂假体松动仅为4.3%。

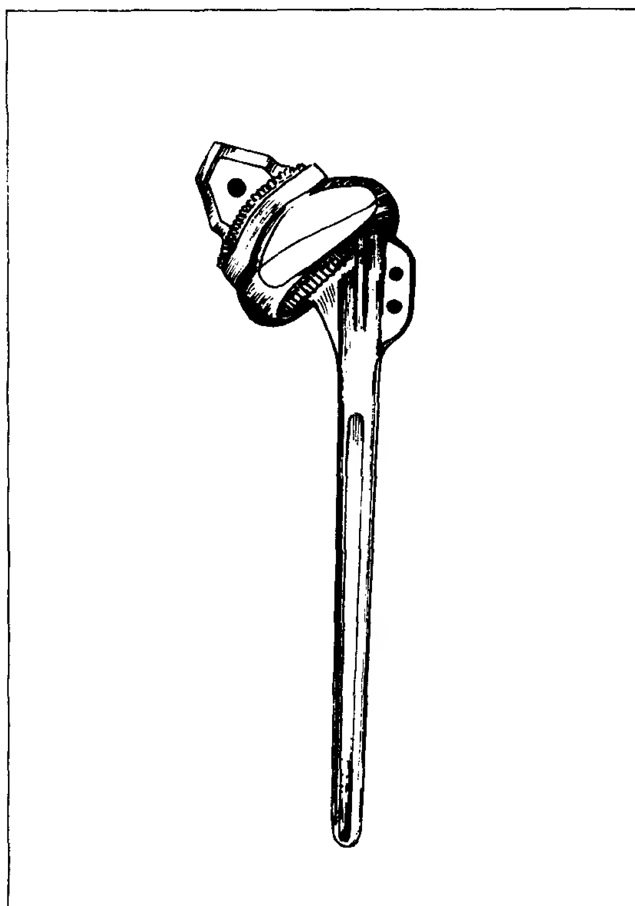


图 19-4-1 Neer Ⅱ型全肩关节

【适应证】

主要适应证为涉及肱骨头及关节盂二侧病变所致疼痛，其次为功能和运动障碍。包括：

(1)骨性关节炎：包括原发及继发性二类。因为 89%～95%病人的肩袖保持完好，是人工肩关节置换的较理想适应证。

(2)类风湿性关节炎：当肩袖病变发展至不可逆及伴有骨质缺损时，尽管人工肩关节置换仍可有效地缓解疼痛，但功能恢复往往不能令人满意，应鼓励病人早期手术。

(3)创伤性关节炎：晚期具有与骨关节炎类似的病理变化，唯其常伴有肌肉、关节囊的损伤及瘢痕，有时还合并有血管、神经损伤，应对患者的软组织结构条件进行仔细的评价。

(4)肩袖损伤性关节病(cuff tear arthropathy)：这是最难处理的关节病之一。人工全肩关节置换可缓解疼痛，但由于广泛的肩袖损伤难于修复，只能进行有限的康复训练(limited rehabilitation goals)，以增加关节的稳定性。

(5)人工肩关节翻修：包括肩胛盂假体松动、断裂、下沉和人工肱骨头植入的技术错误等。

(6)其他：放射性骨坏死、肿瘤、肩关节发育不良、陈旧性感染等。

如果病变局限于肱骨头，或肩胛盂关节软骨只有轻度软化，可仅行人工肱骨头置换。

【禁忌证】

(1)近期或活动感染：尽管在拥有第三、四代抗生素及含抗生素骨水泥的今天，有些医师已不将感染作为人工关节置换的禁忌证，但大多数医师，在一般情况下，仍视其为禁忌。

(2)三角肌及肩袖瘫痪：人工肩关节保持了肩胛盂与肱骨间的空间，本身并无功能，缺少动力的人工肩关节置换是无意义的。这种病人，如有肩关节疼痛症状，可选择肩关节融合术。

(3)神经源性关节病：尤其当病变尚轻微、稳定时，手术将加速病程进展。

(4)疼痛症状及功能障碍轻微者。

【术前准备】

(1)了解病人肩部疼痛的程度，以确定手术指征。对疼痛性质加以分析、鉴别，排除颈部疾病所致疼痛及功能障碍。

(2)查体应从颈部开始，详细了解肩关节功能障碍的程度。检查肩袖组成、三角肌的肌力，必要时用肌电图鉴定。对肩锁关节亦应仔细检查，以判定是否一并作成形手术。

(3)术前拍摄标准正侧位 X 线片。在肩胛骨平面上，肩关节内旋、外旋、中立位的后前位 X 线片可较好地显示肱骨头病变。侧位片可清晰显示盂肱关节间隙和关节软骨受累情况。CT 及 MRI 将为术前了解肩关节病变提供更多的资料。

(4)术前一日静脉应用抗生素，准备皮肤。

【麻醉与体位】

多在全身麻醉下手术，也可用斜角肌间沟阻滞麻醉。

手术台头端升起 30°～40°，病人呈半坐位。头部用头托支撑，患侧肩部位于手术台上角处，以便术中上臂活动。肩胛骨下垫沙袋，抬高 15°。上肢消毒，无菌巾包裹后放于手术台侧架上。

【手术步骤】

（1）切口：自锁骨前缘，经喙突，沿三角肌前缘，止于三角肌的肱骨止点，长约 17cm（图 1）。

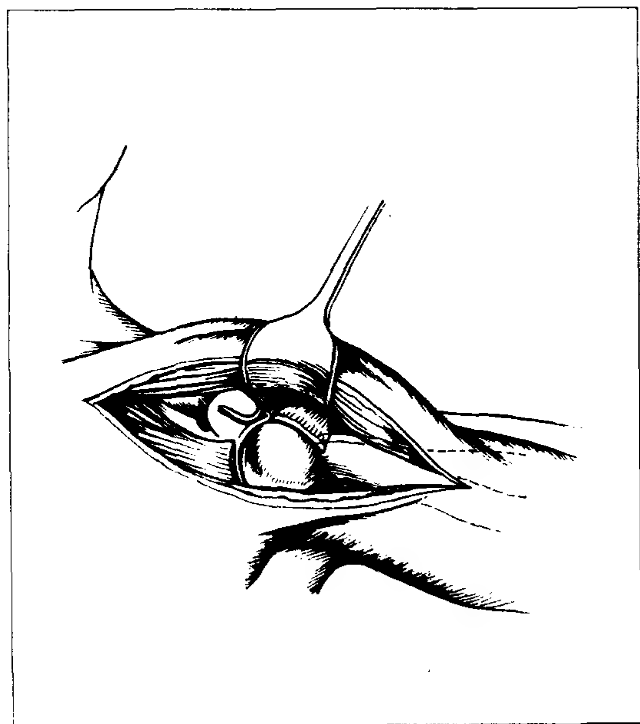


图 1

（2）用头静脉来确认胸大肌、三角肌间隙。直视下分离三角肌，于肱骨干的止点切开其前部，防止损伤腋神经分支。将头静脉与三角肌一起牵向外侧，切开胸大肌止点的上 1/3。如胸大肌挛缩，可将其止点完全切断，但需注意勿伤及其下方的肱二肌长腱（图 2）。与胸大肌三角肌间隙平行，切开胸锁筋膜，向上至喙肩峰韧带。结扎位于喙肩峰韧带前缘的喙肩峰动脉肩峰支。将肱二头肌短头及喙肱肌牵向内侧。

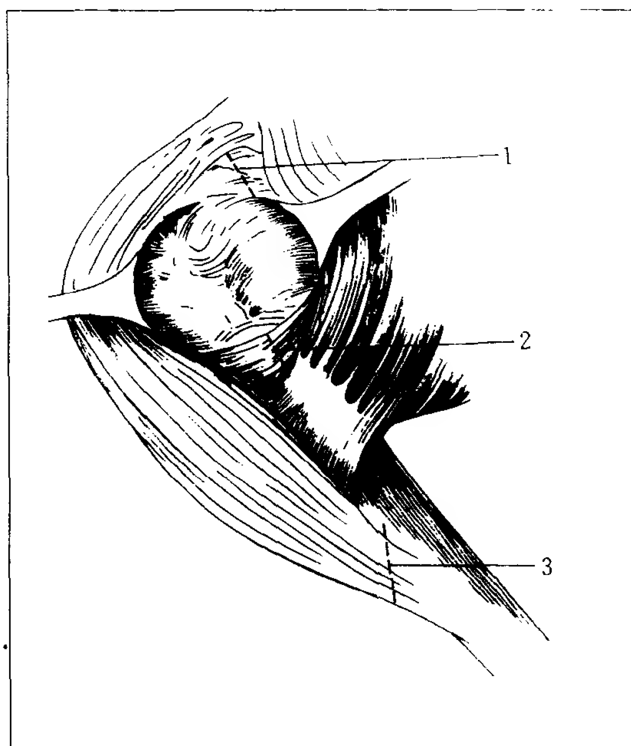


图 2
1－切开喙肩峰韧带；2－切开胸大肌腱上 1/3；3－切开三角肌前部止点

（3）切开喙肩峰韧带，检查肩锁关节。根据临床症状、体征，可用骨突切除或 Mumford 锁骨切除术。一旦作了锁骨外侧端切除，需重建斜方肌及三角肌的止点。上臂外展 25°，将三角肌用纱垫保护后，进一步向外侧牵开。切除部分肩峰下滑囊壁，清理肩峰下间隙。

（4）将肩关节屈曲，外旋，结扎位于肩胛下肌下缘的旋肱前血管。在切开肩袖之前，屈肘 90°，试将肩关节外旋。如外旋无受限，于小结节内侧 1cm 处切开肩胛下肌腱及关节囊（图 3）。由于长期固定及病变，多数病人外旋受限。如被动外旋小于 30°，则需延长肩胛下肌肌腱。切断肩胛下肌腱前半份后，转向水平平面向内侧切开至腱－肌结合部。将肩胛下肌牵向内侧，沿关节盂内侧切开关节囊，上至肩袖间隙上界，必要时可延长至喙突基底部。保留关节囊在肱骨的附着，备作肩胛下肌延长用（图 4）。如此，可延长肩胛下肌2.0cm，且不影响肩关节的前方稳定性。



图 3

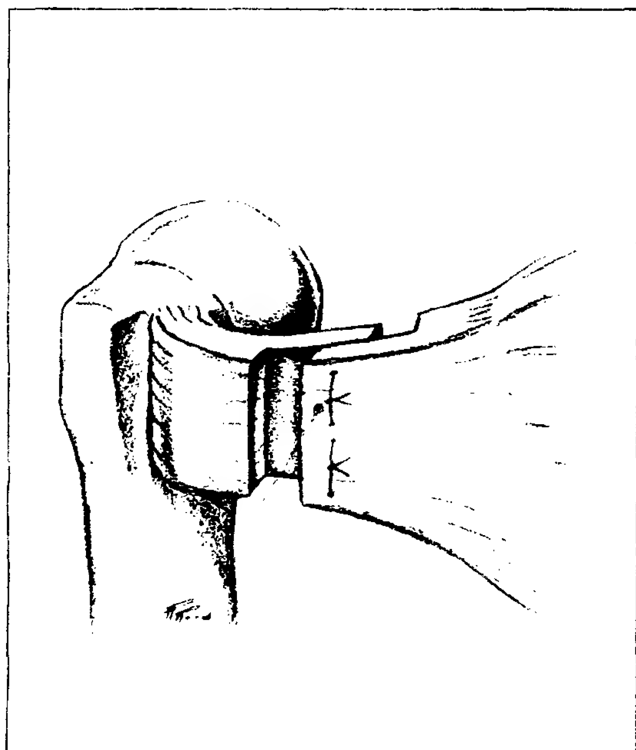


图 4

(5)外旋、后伸、外展,使肱骨头脱出。清理滑膜、滑囊及游离体,修整肱骨头边缘的骨突,以确定关节面边缘。清除肱骨头下方骨突时,注意避免损伤腋神经。参照肱骨头假体围领的位置,确定肱骨头截骨的高度及角度。一般与肱骨干纵轴成 50°角(图 5),过多切除肱骨头将影响肩袖的张力,并可能造成大结节的撞击。人工肱骨头要高于大结节且后倾 30°~40°(只有在陈旧性肩关节后脱位时,才可将肱骨头后倾角减少至中立位),以增加关节稳定性。截骨方向为肱骨外旋 40°,垂直于水平面(图 6),用宽骨刀或电锯截除肱骨头。切除的骨量不要太多,应仅切除肱骨头的关节面部分。这一过程中,要避免损伤大结节及其前方的岗上肌腱、肱二头肌长腱。再进一步清除肱骨头下、后方的骨突。对肱二头肌间沟的骨突及肉芽组织也要清理。用特制髓腔扩大器来扩大髓腔至少 15cm 深。多数病人肱骨较疏松,需防止骨折。插入试件假体(图 7),检查假体高度,后倾及头厚是否合适。去除试件。

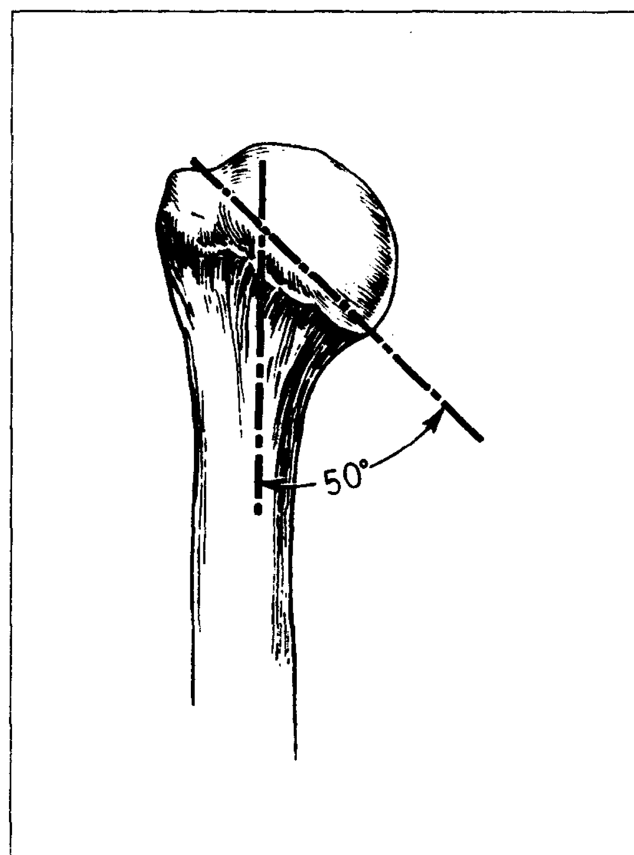


图 5

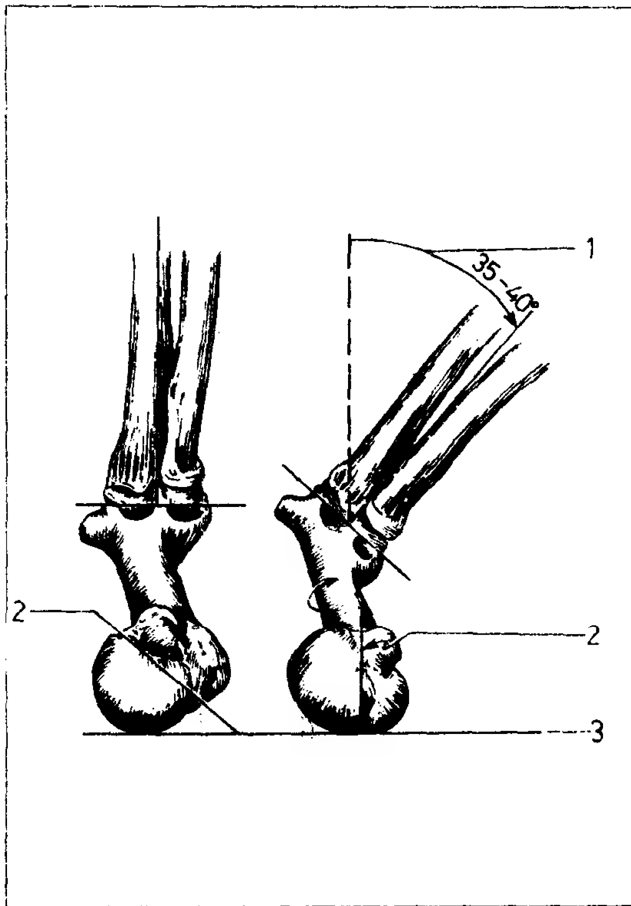


图 6
1—前臂外旋角度；2—截骨方向；3—水平面

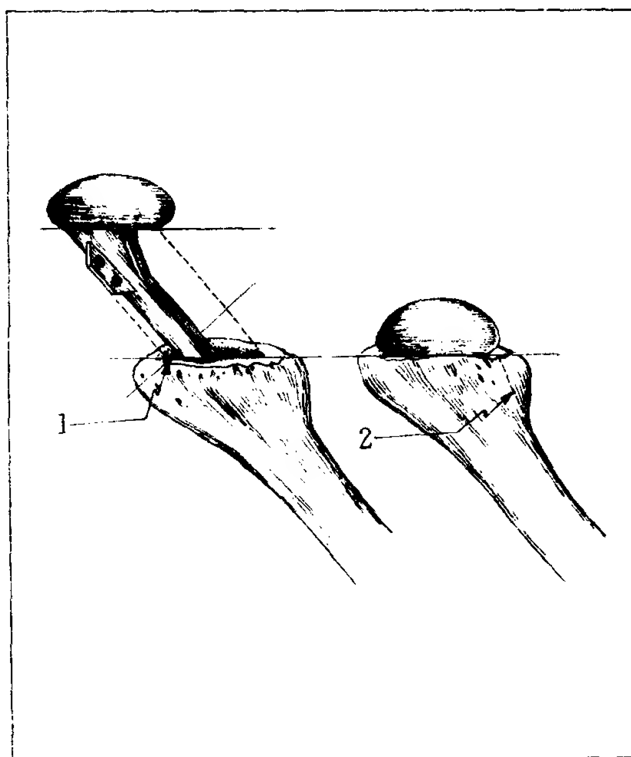


图 7
1—假体翼对准结节间沟；2—切除骨突

（6）上臂外展，松弛三角肌。置一拉钩于肩胛盂唇后方，将肱骨近端拉向后方，切除关节盂唇，但要保留肱二头肌长头止点（图 8）。在关节盂前方及下方安置 Darrach 拉钩，以保护腋神经并进一步显露关节盂。用 Cobb 剥离器清除关节软骨。

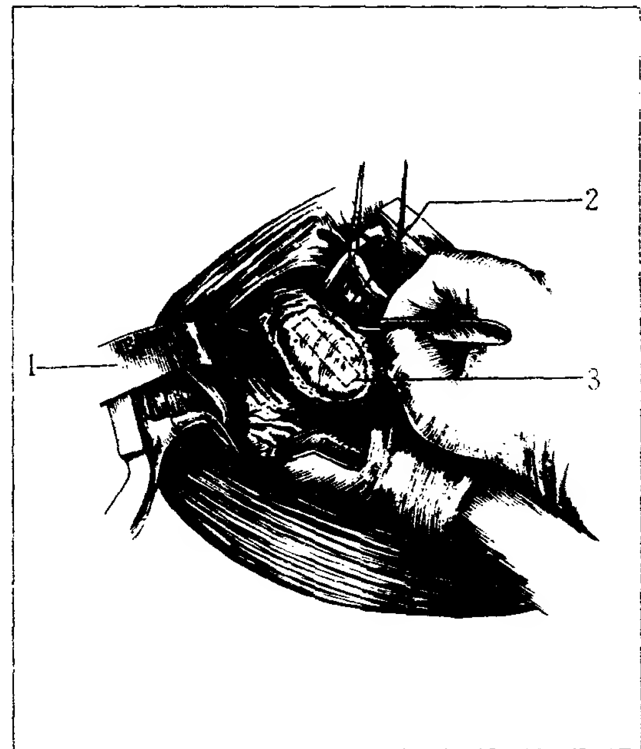


图 8
1—将肱骨近端拉向后方；2—切除肩胛盂唇；
3—肩胛盂开槽位置

自喙突基底至关节盂下方打孔，并开一个大小与肩胛盂假体固定翼相称的骨槽（图 9）。用小刮匙加深骨槽，以容纳肩胛盂假体固定翼，并沿肩胛骨腋缘及喙突基底方向作适当扩大，以便骨水泥嵌在肩胛骨内。肩胛盂假体必须在中立位插入。如关节盂因病理改变而有骨质缺失，可用切除的肱骨头骨来修补。人工肩胛盂的后部必须平整地与肩胛盂接触，倾斜及晃动会引起骨水泥断裂、人工肩胛盂翼断裂或松动。充分冲洗髓腔、拭干后，注入滑水泥，将肩胛盂假体植入（图 10、图 11）。

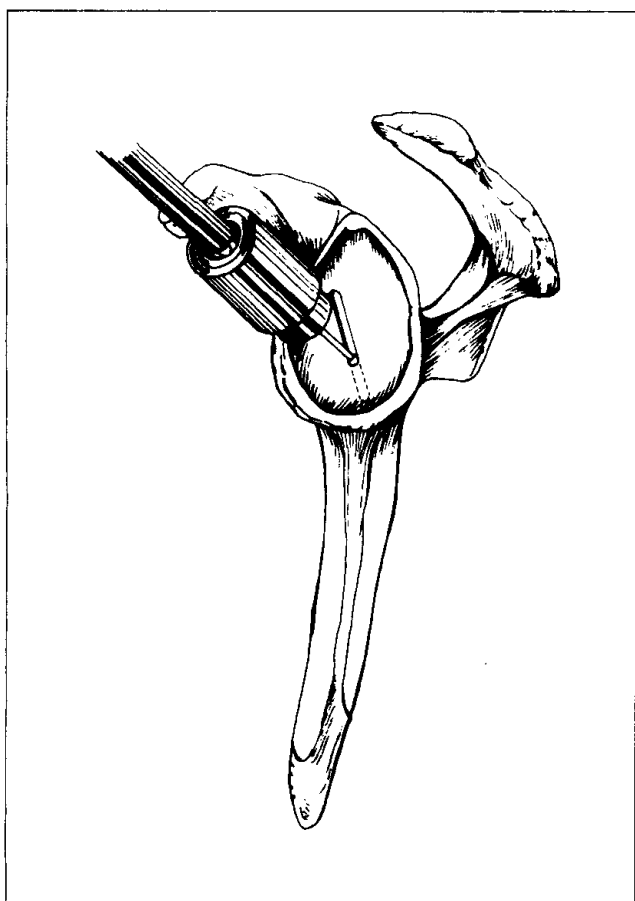


图 9

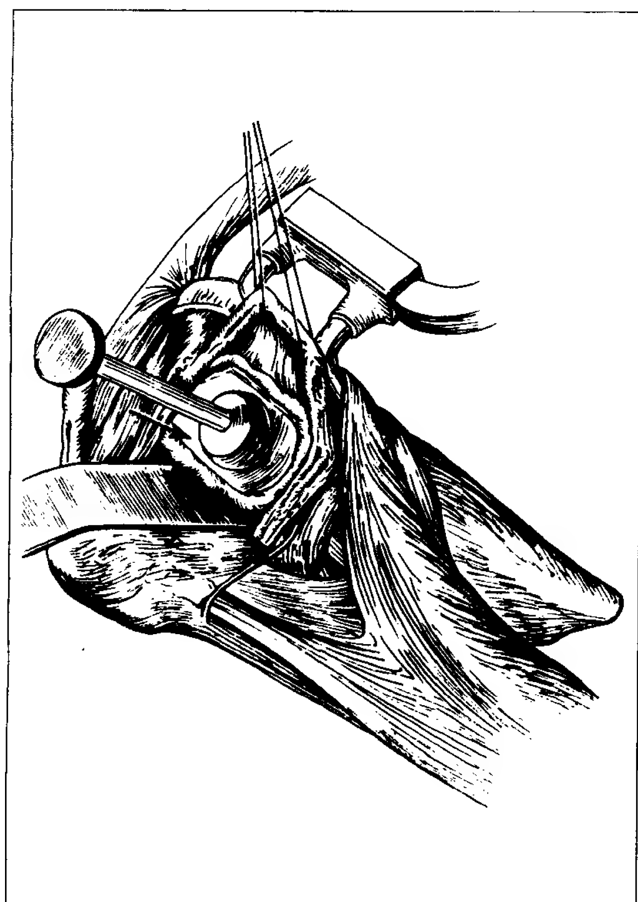


图 10

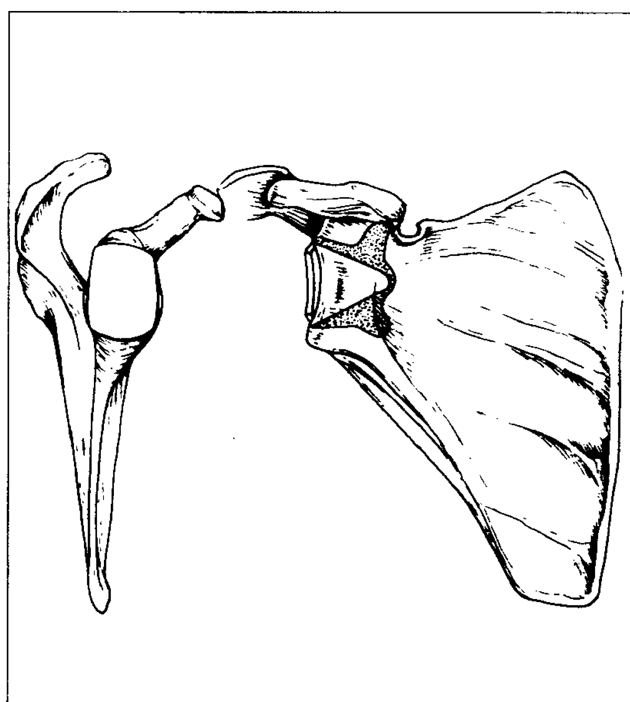


图 11

(7)检查有无肩袖损伤，小的肩袖撕裂可用边-边或端-端缝合来修复。多数肩袖撕裂，通过肌腱松解后，可再重建。如果肌腱不能进行充分游离，可将肩胛下肌上半部及小圆肌腱向上转移来闭合缺损(图 12)。

(8)在肱骨上钻孔，并预置肩袖缝合线。老年人常规用骨水泥来固定人工肱骨头，青壮年肱骨近端骨质良好可作紧压配合(Press-fit)固定，屈肘，以肱骨内、外上髁平面作参照，使肱骨头假体后倾 30°～40°，或使人工肱骨头柄上的固定翼恰位于肱二头肌间沟的后方，以此来保证人工肱骨头后倾(图 13)。在中立位，肱骨头应指向肩关节盂，并稍高出大结节。肱骨头假体必须保证肱骨的长度，以此来维持肩袖、三角肌的正常张力。假体的围领可不必与肱骨完全接触(图 14)。

(9)肩关节复位。检查肩关节的活动度及稳定性，上臂置于中立位，人工肱骨头应指向肩胛盂中心。如倾斜角适当，上臂应可外旋 90°而无脱位或半脱位。牵引上臂，以检验三角肌张力。彻底冲洗关节腔。

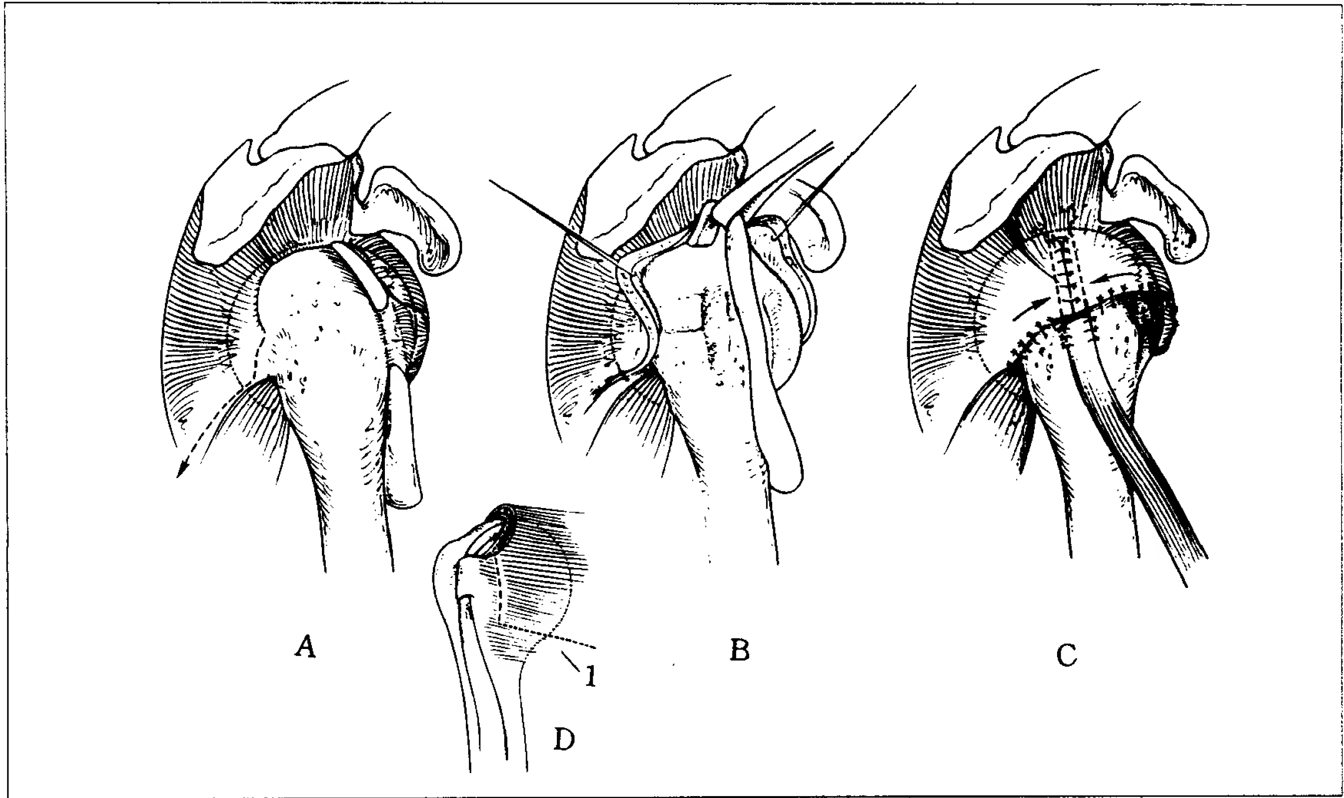


图 12
A－松解肩袖组织；B－二头肌腱移位；C－缝合肩袖组织；D－肩胛下肌上半部向上转移闭合缺损 1－肩胛下肌

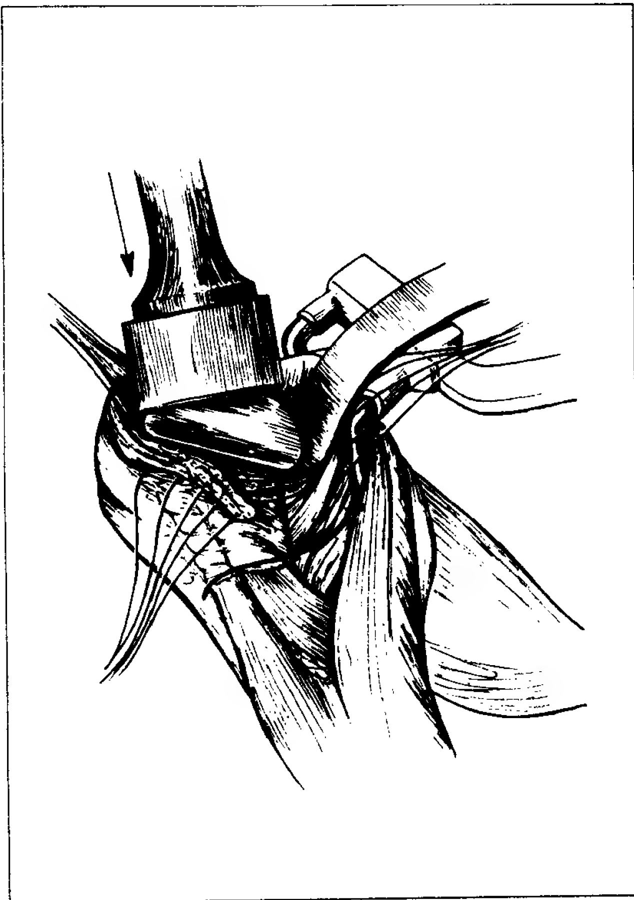


图 13

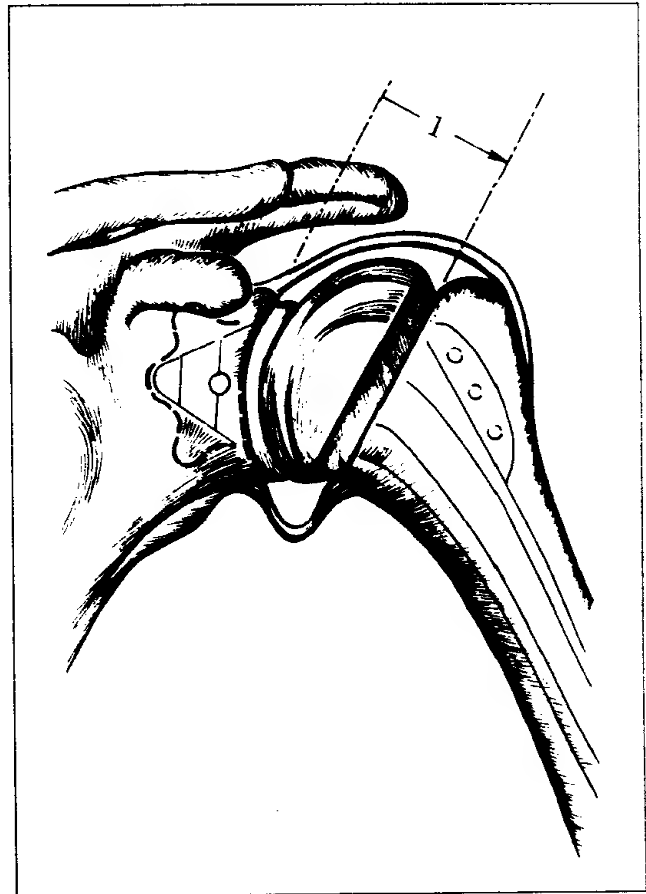


图 14
1－人工肱骨头的有效高度

(10)缝合肩袖之前,须检查肩胛下肌的滑动度。由于病变影响,肩胛下肌常在喙突基底及颈部粘连。修复前,应松解粘连。一般仅修复肩胛下肌,不缝合关节囊(图 15)。如肩胛下肌挛缩可行 Z 状延长。缝合肩袖时,应将上臂外旋 40°,用不吸收缝线闭合肩袖间隙,内翻缝合,使肩峰下间隙无线结(图 16)。安置负压引流管,缝合胸大肌三角肌间隙,闭合切口。

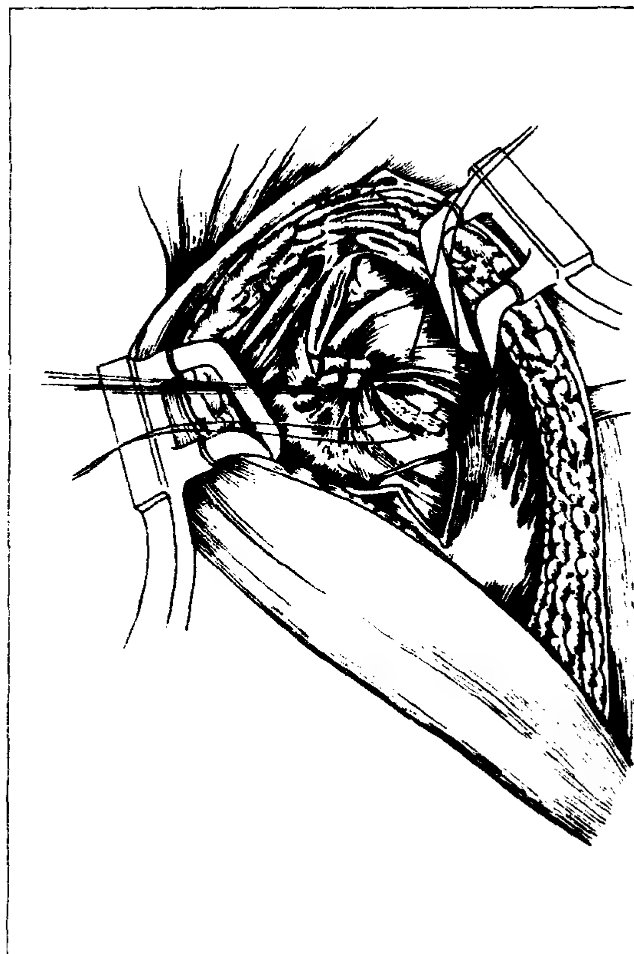


图 15



图 16

【术中注意要点】

除与其他人工关节置换手术一样,严格无菌技术、脉冲冲洗创口、安置负压引流等外,一定要认识到术后肩关节功能在很大程度上取决于肩袖、三角肌等软组织结构。这一观点应贯彻于手术中。包括尽可能避免游离三角肌,牵拉时,要将三角肌、肩胛下肌保护好,以期术后尽早恢复功能。肩胛下肌挛缩需延长,以克服外旋障碍。对肩袖撕裂要进行修补,注意保护腋神经。人工肩胛盂安放在中立位,不得有倾斜,其背部与肩胛骨要紧密接触,注意骨水泥应用技术,减少肩胛盂假体松动。肱骨头截除高度、角度(包括与纵轴的夹角及后倾角)要准确,以维持肩周结构的正常张力。当病变广泛时,不要忽略肩锁关节结构的处理。

【术后处理】

(1)静脉应用抗生素。

(2)负压引流管视引流量于 3d 内拔除。

(3)用三角巾及绷带将上臂固定于胸壁 4~5d。肩袖难以修复的病人则置于外展、稍外旋位,用支架固定。

(4)术后康复对关节功能及稳定至关重要。不同的三角肌及肩袖条件、康复目的及计划亦不同。肌肉完好或虽经剥离,修复后仍有良好功能者,可望恢复全部功能及活动。康复

分三个阶段。首先进行局部热疗及被动活动，可在术后第6d开始；第2阶段为主动活动，可在术后11d内进行；第3阶段为进一步的肌肉牵拉及抗阻力练习，其中以恢复三角肌前部及外旋肌的功能最为重要。

【主要并发证】

（1）人工肩胛盂松动：多数人工肩关节置换病人术后X线片上可见人工肩胛盂周围有透光带，但大多无症状或不加重，不需手术翻修。对于这一现象尚有不同认识。因多数病人术后即刻X线片已有此透光带，故强调用骨水泥固定肩胛盂假体之前，应清除肩胛骨髓腔内的骨质并保证骨髓腔干燥。这在术中不易达到，可将一块骨水泥先填入骨髓腔内，在其变硬之前取出，借以粘除骨屑，然后迅速另充入骨水泥。

（2）肱骨骨折：由于病变或固定，肱骨常骨质疏松，扩大髓腔或插入假体可能使其折断。一旦骨折，可更换长柄人工肱骨头来固定骨折。

（3）脱位：术后脱位可在全麻下进行闭合复位。

人工肱骨头松动尚未见报道。

19.4.1.2 制约型全肩关节置换术

Constrained Total Shoulder Arthroplasty

这种全肩关节假体是由连接在一起的人工肱骨部及人工肩胛部组成。其目的是为人工肩关节提供较大的稳定性，减少脱位又可代偿肩袖的功能。已有十余种约束型全肩关节假体，根据头、盂关系可分为二类：一类是按正常的解剖关系设计，即头位于肱骨侧，如Micheal Reese全肩关节（图19-4-2）。另一类人工肩关节的头位于肩胛骨侧，如Kessel全肩关节（图19-4-3）。从设计角度来讲，这种反转关系的关节便于肩胛骨侧的固定，亦能减少脱位的可能。头径亦有不同，较大的头活动度大，可增加外展力臂；小头可减少人工关节的体积，便于安装。

由于缺少大宗病例长期随访的总结，约束型人工肩关节的适应证主要是需行人工肩关节置换，肩袖具有不可修复损伤而三角肌功能正常的病人。其禁忌证除感染或近期感染、肩袖及三角肌瘫痪外，还包括适宜作非约束型人工肩关节置换者；骨质疏松，肩胛盂、颈部有骨缺损者。手术操作与非约束型人工肩关节置换相似，只是肩胛盂假体除用骨水泥固定外，多另加螺钉来加强。因为这型人工

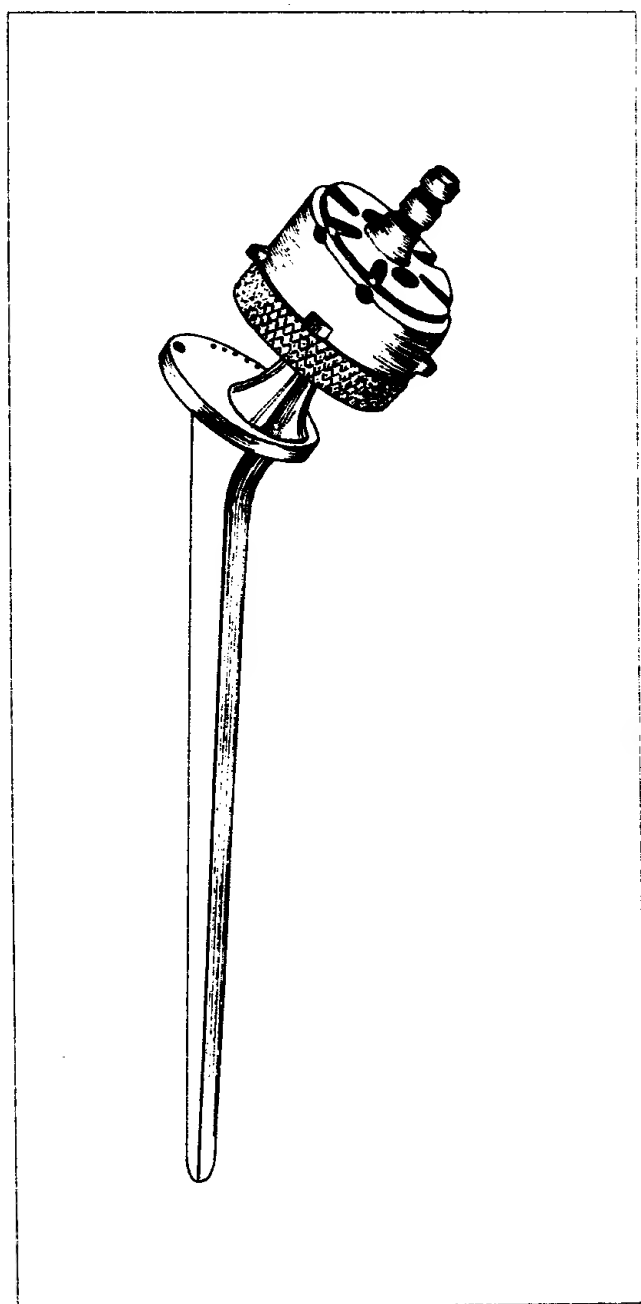


图19-4-2 Micheal Reese 肩关节

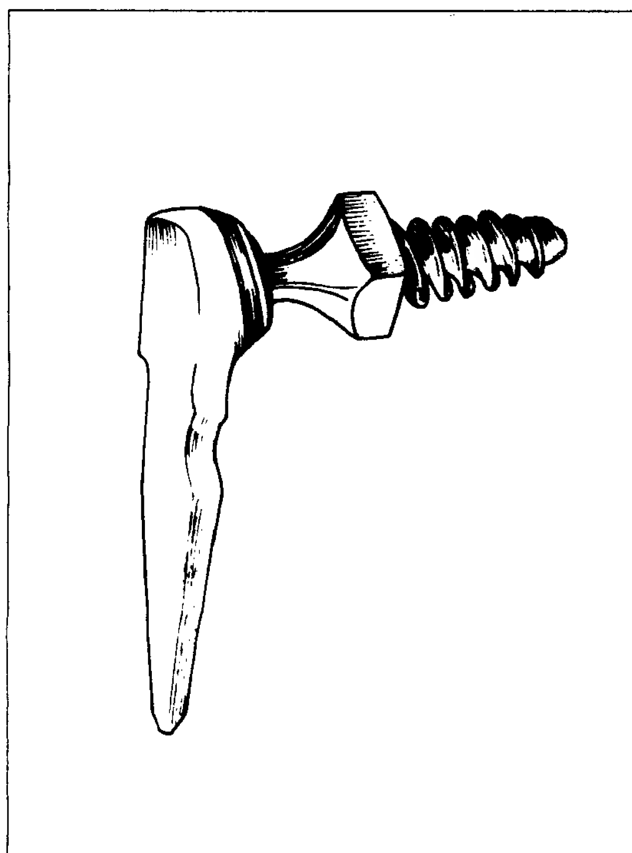


图 19-4-3 Kessel 肩关节

肩关节的肩胛盂假体承受应力较大。常见并发症有假体松动、假体断裂、肩胛骨骨折和脱位等。

19.4.2 人工肱骨头置换术
Prosthetic Humeral Head Replacement

人工肱骨头置换应用范围较广，包括病变局限于肱骨头的早期骨性关节炎、类风湿性关节炎、肱骨头缺血坏死、肱骨近端肿瘤等(详见 19.4.1.1“Neer 非制约型全肩关节置换术”)。本节重点介绍人工肱骨头置换术治疗肱骨近端骨折。过去，肱骨头的粉碎骨折常用保守治疗或切开复位，用钢丝、钢板固定，但手术困难，肩关节功能不满意。人工肱骨头置换术使这些病人有了恢复正常肩关节功能的可能。

【适应证】

肱骨近端粉碎骨折难以复位，由于血液供应中断，一些游离骨块将坏死，故需行人工肱骨头置换。

(1)肱骨近端的“四块型”骨折，有移位或脱位者(Neer Ⅴ、Ⅵ型，图 19-4-4)。

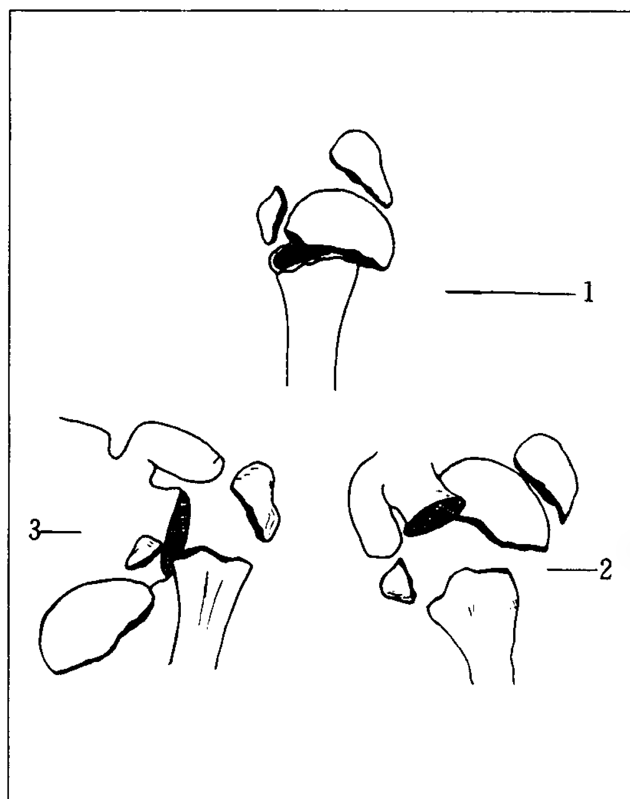


图 19-4-4 Neer Ⅴ、Ⅵ型骨折
1—Ⅴ型骨折；2—Ⅵ型骨折(后脱位)；
3—Ⅵ型骨折(前脱位)

(2)肱骨近端压缩性骨折，关节面塌陷 50%以上。

(3)肱骨头劈裂。

【禁忌证】

(1)全身多发损伤，有生命危险者。

(2)近期或急性感染。

骨折超过 7～14d，周围软组织纤维化，关节僵硬，骨质疏松，影响手术后关节功能的恢复。

【术前准备】

(1)由于局部疼痛，麻醉前难以进行完善的皮肤准备。在等待手术期间，可在病人腋下放一浸有杀菌剂的小垫，以减少局部细菌并防止皮肤糜烂。麻醉后再备皮。

(2)术前静脉应用抗生素。

【麻醉与体位】

手术可在全身麻醉或斜角肌间沟阻滞麻醉下进行。手术床头升起30°～40°,病人呈半坐位,患侧肩部垫高,患侧上肢用无菌巾包裹。

【手术步骤】

(1)切口:自喙突起,沿胸大肌-三角肌间隙,长15cm。保护好头静脉。

(2)肩外展70°～90°,向上、向外牵开三角肌,显露大、小结节,肱骨头及盂肱关节。如显露不充分,可将三角肌自锁骨端剥离,但要带足够的骨膜或骨块,以便重建。

(3)找到作为大、小结节之间及肩袖间隙标志的肱二头肌腱长头,将肩胛下肌及小结节牵向内侧。清理关节腔内的积血及骨块。

(4)用持骨器将移位在后方的大结节拉向前方,沿岗上肌与肩胛下肌间隙切开。如肱二头肌腱完好,将其牵向外侧;如已断裂或部分断裂,可将其自止点切断。

(5)根据肱骨近端的条件选择人工肱骨头。如果大、小结节没有粉碎,Neer Ⅰ型、Ⅱ型人工肱骨头均可选用(图1)。如果大、小结节粉碎骨折,则最好使用Neer Ⅱ型人工肱骨头,因其具有不同颈长(23mm、15mm),有助于恢复肱骨的解剖长度。

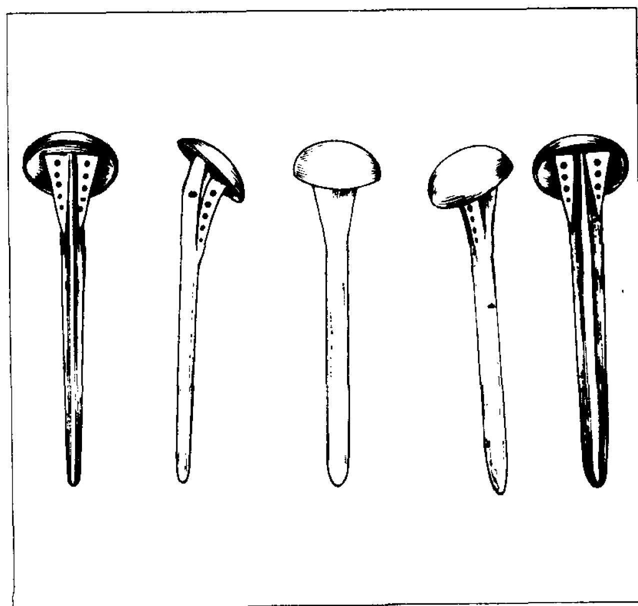


图 1

将选择好的人工肱骨头插入肱骨近端髓腔12～15cm。尽可能选择柄径较大的假体,以增加牢固性。

(6)在大、小结节的骨-腱结合部钻孔,穿入钢丝。试将大、小结节复位于人工肱骨头的围领下方(图2)。检查肩袖的张力,如张力过大或复位困难,可将假体进一步向髓腔内打入,或换用颈长15mm的Neer Ⅰ型肱骨头。确认大、小结节复位满意后,以肱骨内、外髁为参照,人工肱骨头后倾35°～40°位插入,并锤牢使其与肱骨距接触。如果假体柄径选择合适,可不必使用骨水泥。将人工肱骨头复位。

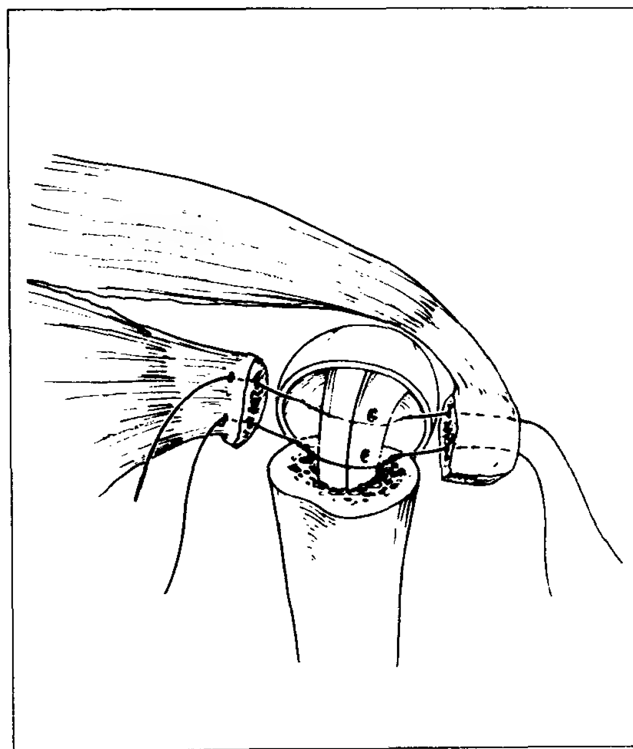


图 2

(7)将大、小结节复位于人工肱骨头围领下方,钢丝穿过假体颈部的孔,旋紧,尾端埋入骨孔内。缝合岗上肌、肩胛下肌间隙(图3)。如肱二头肌长腱已切断,将其重建于肱二头肌间沟。冲洗切口,安放负压引流管。修复剥离的三角肌止点,逐层缝合切口。

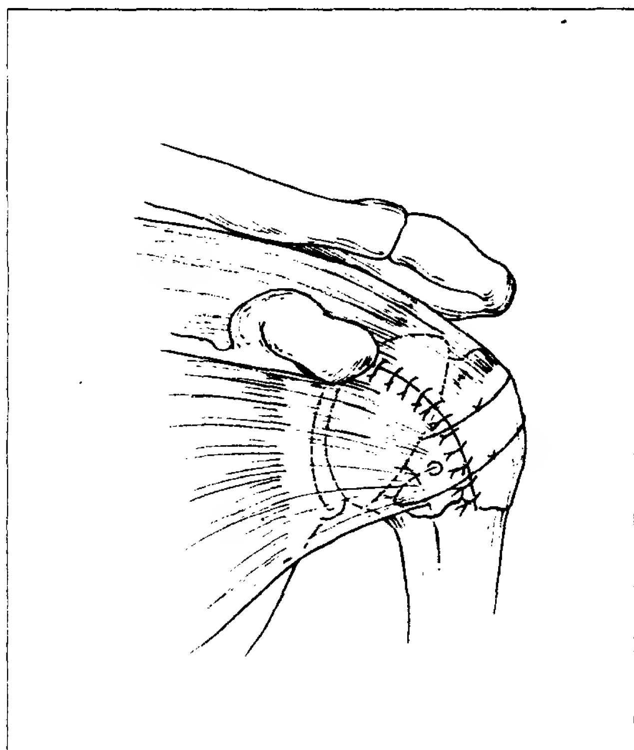


图 3

【术中注意要点】

(1)三角肌对术后早期功能练习及恢复功能极重要,术中尽可能不剥离其止点,如需剥离,也应带有骨块,以保证修复的可靠性。

(2)保护并修复肩袖结构。岗上肌有时妨碍手术,但切不可切断。

(3)保持大、小结节骨块的完整,以备穿钢丝。在适当张力下,尽可能将大、小结节解剖复位。大结节上缘不能高于肱骨头假体,以防撞击。

(4)人工肱骨头要后倾位植入。

(5)术中应用抗生素,彻底冲洗关节腔,避免有碎骨块等残留。

【术后处理】

(1)患肢绷带固定于胸壁 4～5d。

(2)静脉应用抗生素。视引流量多少,3d内拔除负压引流管。

(3)在假体安放满意、骨折固定牢固及肩袖修复可靠的前提下,术后 2～3d 开始被动、轻柔的前屈、外展活动。10d 后,根据疼痛耐受情况,可进行摆动活动及进一步的功能康复。

【主要并发症】

人工肱骨头置换术后,很少发生假体本身的并发症,如松动,折断等。主要并发症有:

(1)感染:在严格无菌操作,术前、术中、术后应用抗生素,建立层流手术室等措施后,手术后感染已大为减少。

(2)脱位与半脱位:脱位多可闭合复位。半脱位可将其固定于 Dugas 征体位 2 周。

(卢世璧 张子军)

19.5 人工肘关节置换手术
Elbow Arthroplasty

肘关节由两个各具独立轴心的关节组成。其解剖及生物力学上的复杂性,增加了人工肘关节设计的难度。一个成功的人工肘关节应该无痛、稳定、活动度良好、耐用,必要时还可再修整。尽管已有 20 余种人工肘关节,但均未达到令人满意的程度。因只有伸屈动作,而无收展及旋转运动,术后松动率高,早年设计的全制约型人工肘关节已被淘汰。近年,更多使用的人工肘关节属半制约型及非制约型(即表面关节置换)。制约型人工肘关节仅偶用于骨缺损较多的挽救性手术。

19.5.1 人工全肘关节置换手术
Total Elbow Arthroplasty

人工肘关节种类较多,疗效尚不肯定。一般来讲,骨质破坏不多、关节稳定者适合作非制约型(表面)肘关节置换。肘关节囊、韧带损伤广泛、骨质缺损、肌肉萎缩者适合选择半制

约型假体。现将Coonrad-Morrey人工肘关节置换作为代表手术介绍。该关节属半制约型绞链式关节，轴部由钛及高分子聚乙烯制成。根据肘关节的生物力学，其改进型有7°纵轴旋转及少许侧向运动，即具有一定的“松弛性”以抵消部分外力的作用，可减少松动的发生。

【适应证】

肘关节置换的目的是通过解除疼痛，恢复运动及稳定性，进而恢复肘关节功能。

（1）类风湿性关节炎：内科治疗、滑膜切除、桡骨小头切除术等治疗方法均不可能改善肘部疼痛及功能时，才可进行肘关节置换。

（2）双肘关节强直。

（3）创伤性关节炎。

（4）肘关节置换翻修。

【禁忌证】

（1）感染。

（2）同侧肩关节强直。

（3）神经源性骨关节病。

（4）屈、伸肘肌肉瘫痪。

（5）不伴疼痛的肘关节畸形。

不同类型人工肘关节还有各自特殊的禁忌证。如肘部大量骨缺损，不宜作表面肘关节置换。

总之，在进行人工肘关节置换时，必须熟知所用肘关节假体的特定适应证或禁忌证，不可一概而论。

【术前准备】

（1）了解疼痛程度，以确定手术指征。

（2）根据X线片等影像资料，选择恰当的人工肘关节。

（3）术前静脉应用抗生素，准备皮肤。

【麻醉与体位】

可选用全身麻醉或臂丛神经阻滞麻醉。病人仰卧位，患肘置于胸前，同侧肩下垫小枕。

【手术步骤】

（1）多采用肘关节后内侧入路（图1）。保护尺神经。仔细游离肱三头肌及肘肌，连同骨膜将肱三头肌腱自鹰嘴剥离，保持肱三头肌与骨膜间的完整，向外侧或内侧翻开，显露肱骨远端、尺骨近端及桡骨小头。

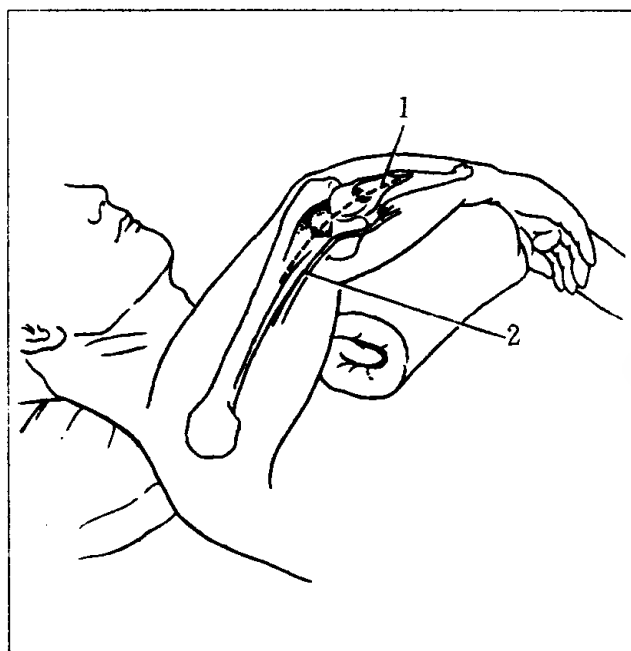


图 1

1—切口；2—尺神经

（2）锯除肱骨滑车中段，用磨钻在鹰嘴窝顶部打开肱骨髓腔（图2）。扩大髓腔后，插入对线杆（alignment stem），并套上切骨试件（cutting block）。将试件的侧臂放在肱骨小头上，测出切骨深度。参照试件，切除滑车及肱骨小头，直至假体试件的边缘恰能嵌至肱骨内、外上髁的切骨断面间隙中（图3）。刮除少许内、外上髁及肱骨近端的松质骨，使假体与切骨面相配合，并留出骨水泥固定的间隙。

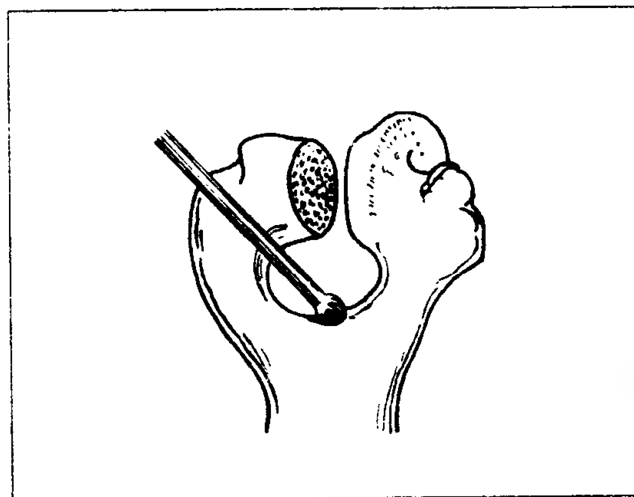


图 2

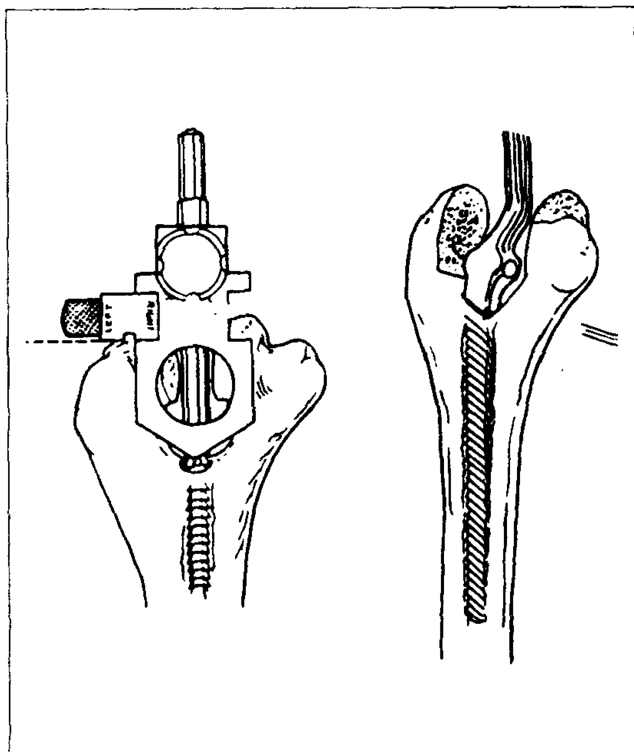


图 3

(3)钻开尺骨近端髓腔,扩大髓腔(图4)。小心凿除冠状突周围的软骨下骨。

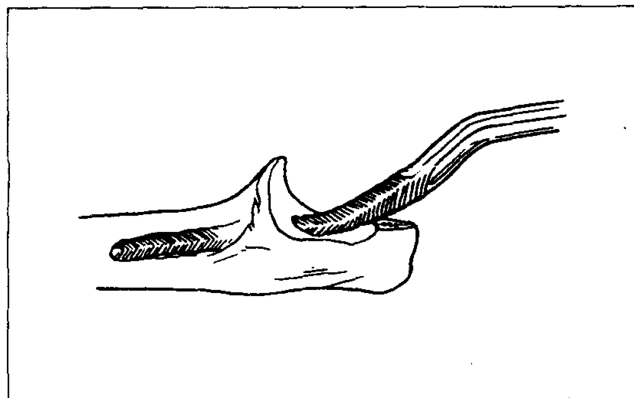


图 4

(4)插入人工肘关节试件,检查肘屈、伸活动范围。如桡骨小头无明显撞击,可不切除。去除试件,冲洗髓腔并拭干。

(5)极度屈肘关节,向尺、肱骨髓腔内充入骨水泥,取切除骨修剪成1.5cm×1.0cm×0.3cm骨块,纵行放在肱骨下端前方骨膜下,向肱骨及尺骨髓腔内同时插入组合好的人工肘关节柄部(图5)。移植骨块嵌在肱骨假体的前翼下(图6)。将假体捶入肱骨及尺骨髓腔内(图7)。伸肘位,待骨水泥固化。

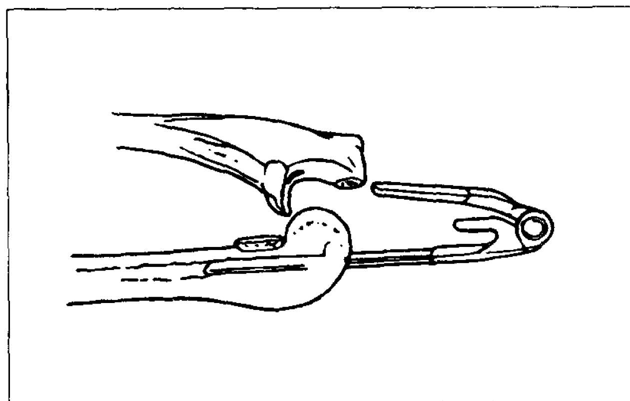


图 5

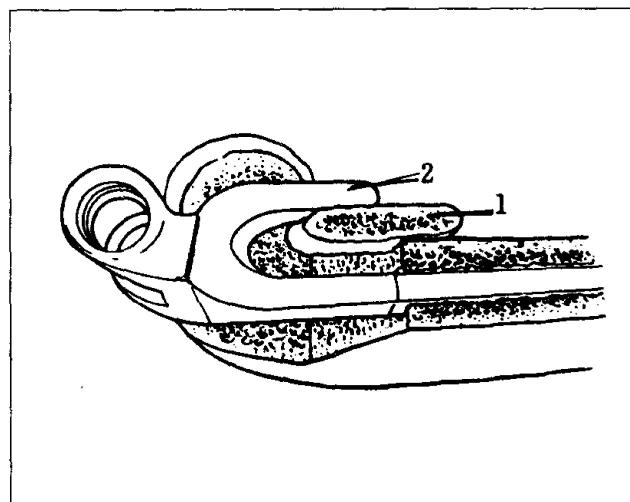


图 6

1—移植骨块;2—肱骨假体前翼

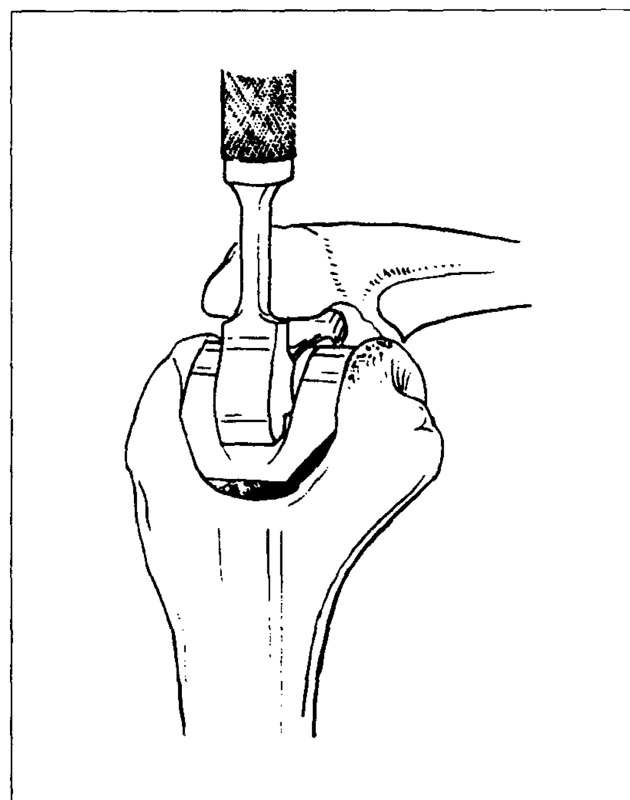


图 7

(6)冲洗切口,安放负压引流管,尺神经前移,修复肱三头肌及韧带(图8)。

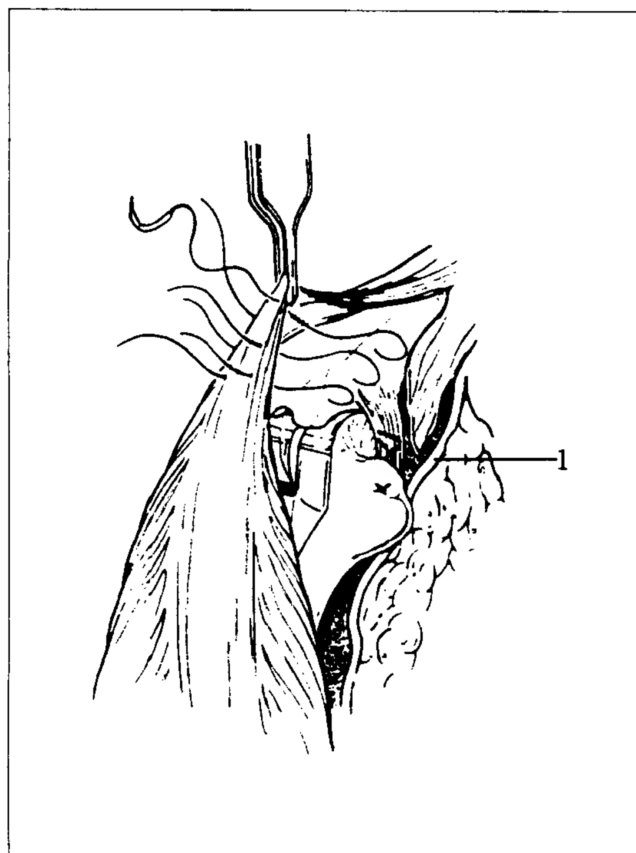


图 8

1—尺神经

【术中注意要点】

术中完整保护肱三头肌装置,对术后肘关节功能恢复很重要。注意保护尺神经,并将其前移。肱骨内、外髁骨柱是对线的标志,术中避免其折断。骨切除时,要耐心,反复以试件作参照,防止切骨过多而致肱内、外髁骨折。假体以小型、长柄为宜,既减少切骨量,又增加稳定性。

【术后处理】

(1)肘部用厚棉垫稍加压包扎,肘前放夹板,伸肘位固定4～5d,患肢抬高。24～36h拔除引流管。

(2)术后3～5d,试屈、伸肘活动,开始康复训练。避免被动牵拉。3个月内免提重物。

【主要并发症】

人工肘关节置换术后并发症较多,发生率为30%～40%。除感染、神经损伤、骨折外,主要有:

(1)肱骨假体松动:7%半制约型人工肘关节因肱骨假体松动而需翻修、切除成形或融合。

(2)不稳定:主要发生在非制约型人工肘关节。9%非制约型肘关节因此而翻修。

19.5.2 人工桡骨小头置换术

Radial Head Implant Arthroplasty

生物力学研究表明,肱桡关节至少承受50%的轴向应力。肱骨小头在防止肘外翻、远侧尺桡关节不稳等方面有重要意义。对桡骨小头粉碎骨折或切除的病人,从理论上讲,应置换人工桡骨小头,但很难获得持久的结果。人工桡骨小头常脱出或破碎。其手术方法从略。

(张子军 卢世璧)

参考文献

1 卢世璧.人工膝关节置换术.见:陆裕朴等.实用骨科学.第一版,北京:人民军医出版社,1991;302—313.

2 Brause BD. Diagnosis and management of infection following total knee arthroplasty. In: Ranawat CS. Total condylar knee arthroplasty. 1st ed. New York: Sprintger-Verlag. 1985; 159:165.

3 Dorr DL. Technique of correction of varus deformity. In: Ranawat CS. Total condylar knee arthroplasty. Springer-Verlag. 1985; 41－51, 84－95, 173－186.

4 Harlan C, Amstutz. Hip arthroplasty. Edited -by Rober A. Hurley. New York Churchill Livingtone Inc. 1991; 185－379.

5 Heinert K, Engelbrecht E. Ten year follow-up result of St, georg knee prosthosis systems 2400 sledgs and hinges. In: Niwa, S. Total Knee Replacement. 1st ed, Tokyo: Springer-Verlag 1987;111－123.

6 Krackow KE. The technique of total knee arthroplasty. 1st ed, St Louis. Churchill Livingstone. 1990;86－168.

7 Nas Ser Eftekhar. Principles of total hip arthroplasty. Edeted by Saint Louis. C. V. Mosby Company. 1978;329－436.

8 Ranawat CS. Total condylar knee arthroplasty. 1st ed. New York: Springer-Verlag. 1985:17－31.54－69.

9 Scuico TD. Local wound complication after total knee arthroplasty. In: Ranawat CS total condylar knee arthroplasty. 1st ed, New York: Springer-Verlag. 1985;194－197.

10 Tooms RE. Arthroplasty of ankle and knee. In: Crenshwa AH. Campbell's operative orthropaedics. 8th ed, St Lowes. Mosby Year Book. 1992;1 : 389－441.

20 损伤性关节疾病

Traumatic Disorders of Joints

20.1 膝关节损伤

Knee Injuries

膝关节损伤是指膝关节内及其周围的重要软组织受到损伤出现的临时症状。早在1774年Willin Hey提出"关节内紊乱"这一术语，至今已有200多年。随着临床诊断水平的提高，X线摄片、关节造影、关节镜的应用及膝关节手术的进展，逐渐明确了膝关节直接损伤的部位，目前已很少应用含意不清的"关节内紊乱"这一诊断名词。

膝关节是人体内最大的屈戌关节，由以下部分构成：①骨性结构，包括股骨下端、胫骨上端和髌骨；②关节周围肌肉、肌腱结构；③关节外的韧带结构；④关节内的半月板和交叉韧带。这些结构的完整可以保持关节的稳定性，其中任何一种结构受到损伤都会影响关节的稳定。

膝关节内侧、外侧各有强大的支持结构，分别为内侧副韧带和外侧副韧带。内侧副韧带呈扁平的三角形结构，其基底向前，尖端向后，分为前纵部和后斜韧带。前纵部位于膝关节内侧，纤维平行，长约11cm，又分浅深两层。浅层较长，起于股骨内上髁的内收肌结节附近，向下向前，止于胫骨上端的内面，距胫骨关节面下2～4cm，这些纤维宽约1.5cm。深层位于关节囊的中部，较短，起于股骨内上髁后面的粗隆部，止于胫骨的内面和关节边缘。内侧面与内侧半月板紧密相连。两层之间结合紧密并无间隙。内侧关节囊的后部增厚为后斜韧带，起于前纵韧带浅层上端后缘，斜向后下呈扇状散开，止于胫骨内侧髁后缘，并向后延展，附着内侧半月板后缘，形成半月板-胫骨韧带复合体（图20-1-1）。由于内侧副韧带与内侧半月板边缘密切相连，故该韧带损伤时，常合并内侧半月板边缘破裂。

外侧副韧带也由浅深两层构成，深层为关节囊向下延伸的部分，浅层为长约5cm圆索结构，上端附着于股骨外上髁，下端止于腓骨小头，股二头肌腱位于浅深两层之间，在止点前外侧副韧带把股二头肌腱劈为内外两股（图20-1-2）。

膝交叉韧带位于股骨髁间凹内，是关节内滑膜外结构，分为前、后两条。前交叉韧带起于胫骨髁间隆起的前部偏外凹陷处及内侧

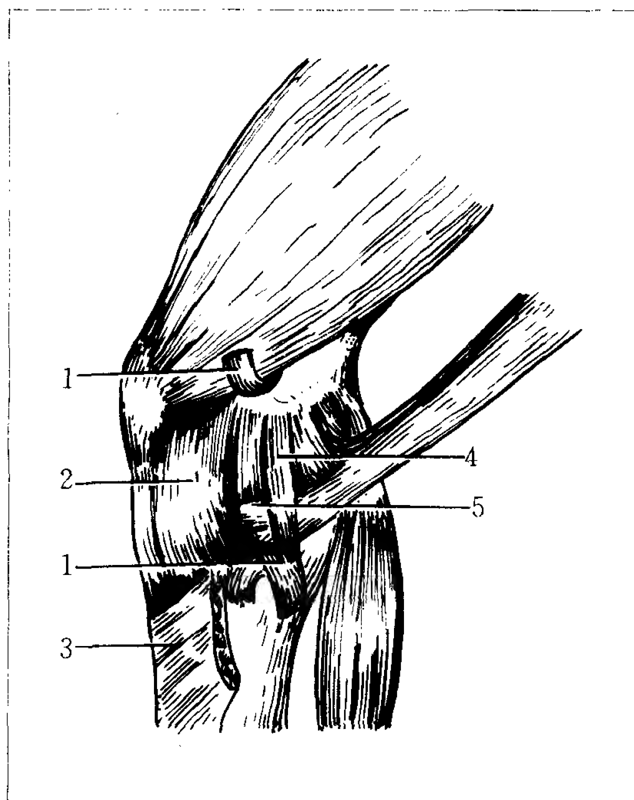


图 20-1-1 膝关节内侧的支持结构

1—内侧副韧带浅层(切断);
2—前 1/3 内侧关节囊韧带;3—鹅足肌;
4—后 1/3 内侧关节囊韧带(后斜韧带);
5—中 1/3 内侧关节囊韧带(内侧副韧带深层)

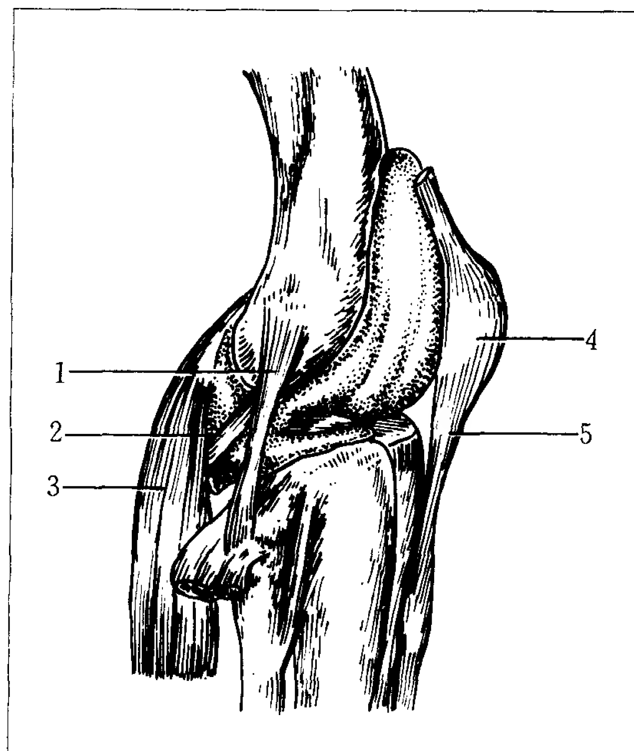


图 20-1-2 膝关节外侧的支持结构

1—外侧副韧带;2—腘斜韧带;
3—腓肠肌外侧;4—髌骨;5—髌韧带

半月板前角,向上后外呈扇形止于股骨外髁内侧面的后部,由较小的前内侧束和粗大的后外侧束组成。后交叉韧带起于胫骨髁间隆起的后部,下端起点延伸到胫骨上端的后面,约在胫骨平台下方约 0.5cm 处,向上前内方延伸,呈 70°～80°斜行止于股骨内侧髁的外侧面,附着点呈半圆形,由较大的前部分和较小的后部分组成(图 20-1-3)。后交叉韧带较粗大,约为前交叉韧带的两倍。膝交叉韧带主要功能是维持在各个方位的稳定性。前交叉韧带能防止胫骨相对股骨向前移位,或股骨相对胫骨向后移位,同时防止膝关节过度伸直,限制内、外旋和内、外翻活动。在膝伸直时,前部纤维紧张,开始屈曲时,胫骨内旋,前部纤维松弛,而中部纤维紧张,全屈曲时,后外侧纤维变紧张。后交叉韧带能防止胫骨向后移位,限制过伸、旋转及侧方移动。无论在伸直位或屈曲位均不能松弛,伸直时股骨附着部呈水平位,后部纤维承受最大的应力、半屈曲位时,前部纤维变为紧张,完全屈曲时,其股骨附着部呈垂直位,前方纤维承受最大应力。

半月板系位于股骨髁和胫骨髁之间的纤维软骨垫。内侧半月板的环大而窄,呈 C 形。前角薄而尖,附着于胫骨髁间隆起前区,位于前交叉韧带和外侧半月板前角之前方;后角宽,附着胫骨髁间隆起后区,位于外侧半月板后角与后交叉韧带之间。两角相距较远。整个半月板的周围附着在内侧关节囊,并通过冠状韧带止于胫骨的上缘。其前半部松弛,活动度大,容易破裂,后半部比较稳定,中间部易受扭转外力而横形破裂。

外侧半月板较内侧半月板环小而略厚,几乎为 O 型,前角附着于胫骨髁间隆起与前交叉韧带之间,后角处于胫骨髁间隆起与后交叉韧带之间,两角附着处相距较近。外侧半月板内侧边缘薄而游离,外侧缘与关节囊之间被腘肌腱隔开,并在外侧半月板的外侧缘形成一个斜槽(图 20-1-4)。

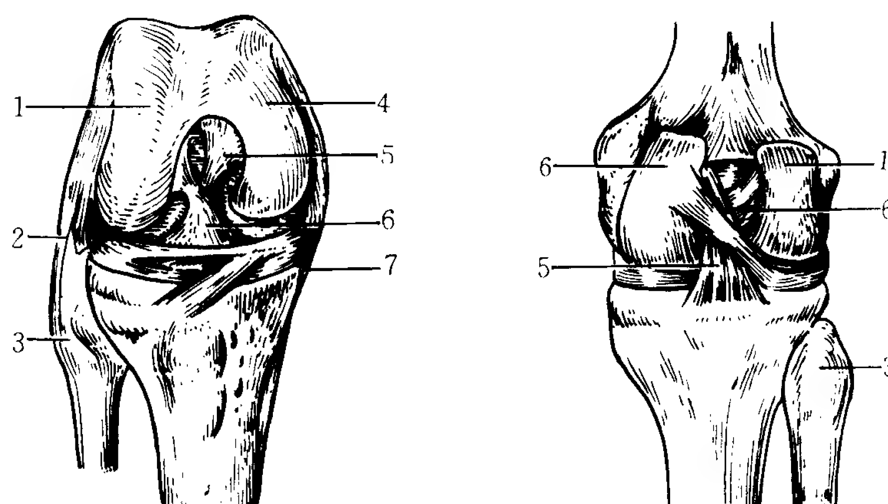


图 20-1-3 膝交叉韧带

1－股骨外侧髁；2－外侧副韧带；3－腓骨小头；4－股骨内髁；5－后交叉韧带；6－前交叉韧带；7－内侧副韧带

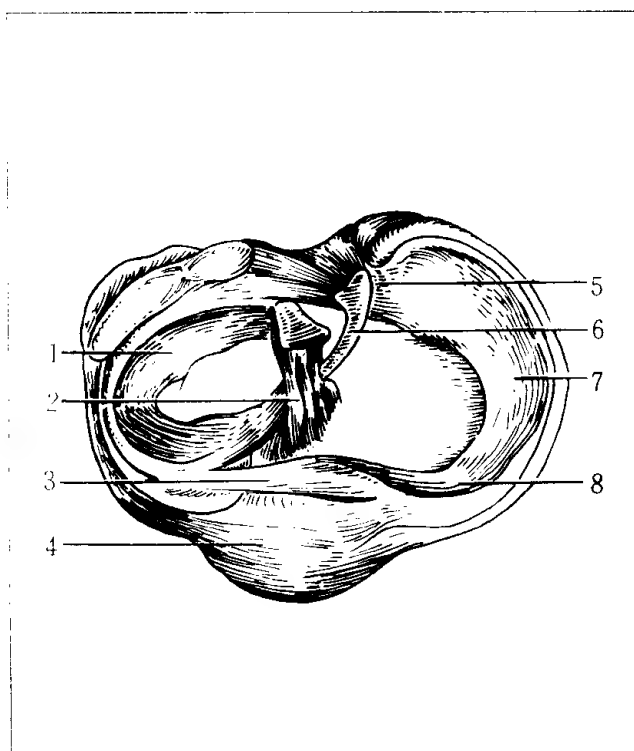


图 20-1-4 半月板

1－外侧半月板；2－前交叉韧带；3－髌横韧带；4－胫骨粗隆；5－内侧半月板后角；6－后交叉韧带；7－内侧半月板；8－内侧半月板前角

膝关节是全身所有关节中最易受损伤的关节，在处理中应最大限度地保护和修复稳定膝关节的侧副韧带、交叉韧带和半月板。任何膝关节手术，都不应轻易地切断这些稳定结构。股四头肌是膝关节伸直中的动力部分，强大有力，对维持关节伸直时的稳定起重要作用。膝关节受伤后，股四头肌必然萎缩，造成膝关节的功能失调，影响关节功能的恢复，为避免出现这一不良后果，在任何膝部疾病的治疗期间，都应按正确的方法锻炼股四头肌。

20.1.1 半月板损伤

Injury of Meniscus

半月板损伤是膝部最常见的损伤之一，多见于青壮年，男性多于女性。国外报告内、外侧半月板损伤之比为 4～5 ∶ 1，而国内报

骨缩短，其比例为1：2.5，这可能与国人外侧半月板先天性盘状畸形较多有关。

半月板边缘轻型撕裂者，用长腿石膏固定膝于伸直位4～6周，允许病人用拐杖负重，多能治愈。经保守治疗后症状复发者，需手术探查。由于半月板切除后对关节有一定的不利影响，在可能的情况下，应采用半月板修补术和部分切除术，尽量不用全切除的方法。

目前，膝关节镜已应用于半月板损伤的诊断和治疗，可提高诊断准确率，确定损伤的部位和程度，以利制定治疗方案。有些类型的损伤可作关节镜下半月板修补术或部分切除术，这种手术创伤小、疤痕少，关节功能恢复快，但也有手术时间长和技术要求高的缺点，应根据具体情况选择性应用。

20.1.1.1 内侧半月板全切除术

Excision of Total Medial Meniscus

【适应证】

（1）经保守治疗无效，经常发生交锁和反复发性积液，疼痛严重者。

（2）先天性盘状软骨或半月板囊肿，有疼痛或影响关节活动者。

【禁忌证】

（1）膝关节有明显的退行性改变者，慎用半月板切除术，除非症状严重又确由半月板损伤所致。

（2）膝关节皮肤有擦伤或体内有感染灶者，应延期手术。

【术前准备】

（1）术前有疑问者，可行关节镜检查，根据镜下所见和临床表现择定手术方案。

（2）股四头肌萎缩明显的病人，术前应积极锻炼股四头肌，增加肌力，以利术后患肢功能的恢复。

（3）半月板损伤关节有较多积液者，术前要减少膝关节活动，局部理疗，待积液消退后再手术。

【麻醉与体位】

一般用腰麻和硬膜外麻醉。手术体位有两种：①病人仰卧，手术台下段折下，用枕头垫高大腿后面，使两膝屈曲90°垂于手术台床边。②病人仰卧，患肢在手术台上屈曲90°。

【手术步骤】

（1）切口：多选用前内侧弧形切口，起自髌骨内缘后1.5cm，向下向后，弯度凸向前方，至胫骨上端关节面下0.5cm，长约4～6cm（图1）。

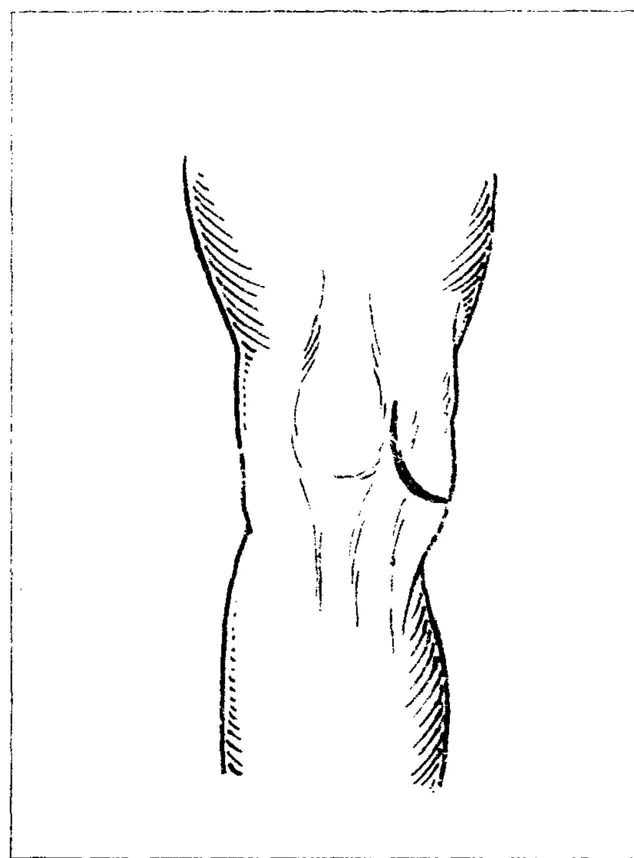


图 1

（2）显露关节：切开皮肤、皮下组织，注意保护向外侧走行的隐神经及其髌下分支。隐神经由后经过缝匠肌，在该肌与股薄肌之间穿出筋膜，位于小腿内侧皮下，髌下支离开膝关节的内侧面，支配膝关节的前内侧皮肤感觉。在同一线上切开筋膜及关节囊，充分止血。在关节囊深面稍与滑膜分离，即见脂肪

垫，加以分离。先从股骨髁处开始，离开髌骨和髌腱内侧0.5cm纵行切开滑膜，注意勿损伤脂肪垫。此时可有滑液或积血溢出，向两端延长滑膜切口，吸尽关节液体(图2)。

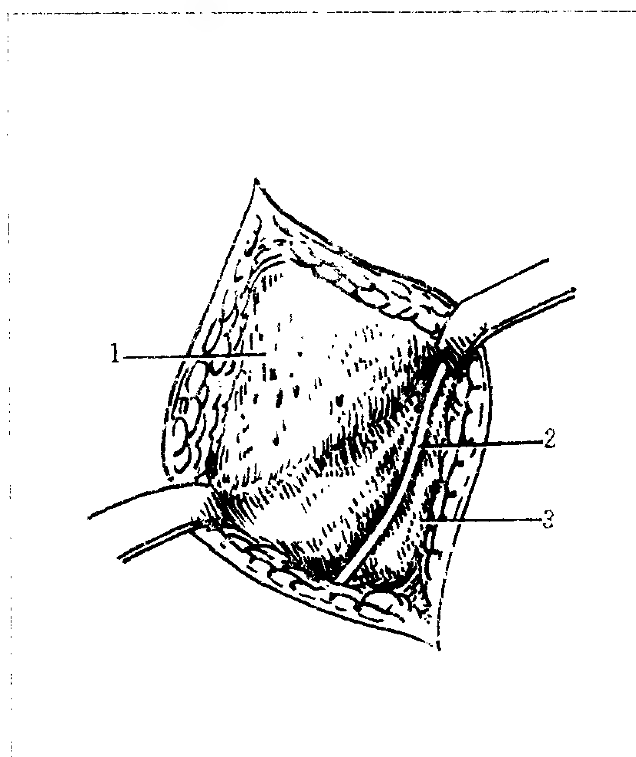


图 2

1—股骨髁；2—隐神经髌下支；3—胫骨髁

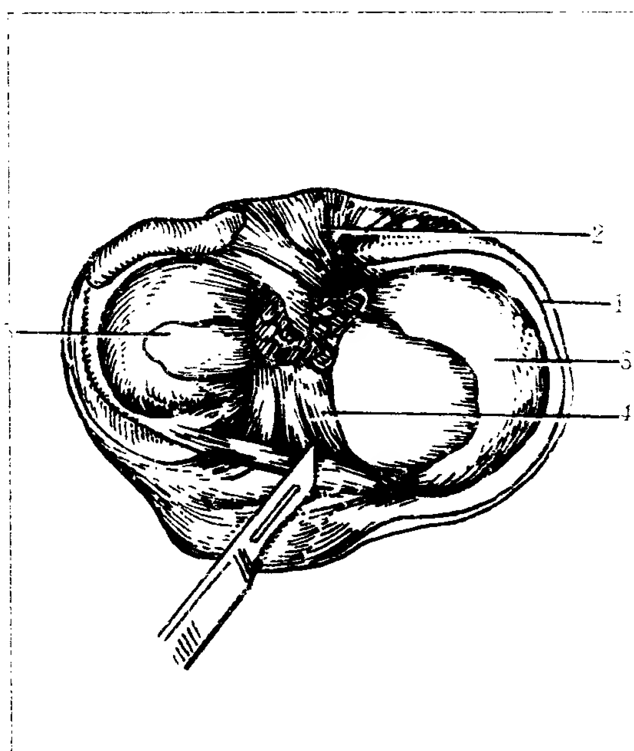


图 3

1—滑膜囊；2—后交叉韧带；3—内侧半月板；4—前交叉韧带；5—外侧半月板

(3)探查关节内结构：牵开滑膜和脂肪垫，暴露内侧半月板前2/3，先用半月板拉钩牵开，检查半月板有无损伤及损伤的部位和类型，然后仔细观察关节的其他结构，如关节面、交叉韧带等。对半月板实质有严重撕裂者完全切除；桶柄状撕裂、纵行撕裂或横行撕裂者，应采用后述的半月板部分切除或修补术。

(4)切除半月板：用小尖刀或窄长的剪刀在直视下切断半月板前角(图3)，此时勿损伤抵止于前角附近的前交叉韧带。用带齿的止血钳夹住半月板前角，向外牵拉，显露半月板外缘与滑膜相连的边缘，切断外侧缘，注意勿伤及内侧副韧带(图4)。此时，屈曲外展膝关节，使内侧关节间隙加宽，更好地暴露半月板后角，切断后将半月板全部取出(图5)。

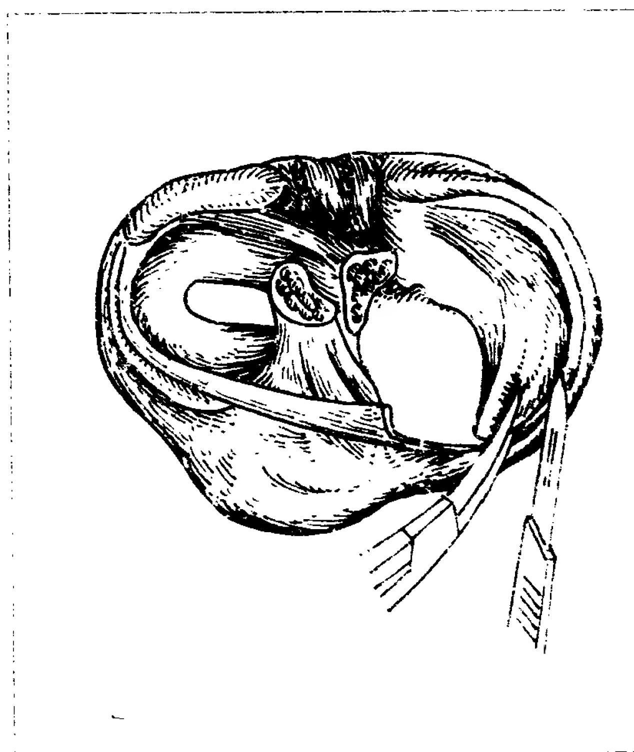


图 4

切断后角时较困难，只有在助手扶好膝关节位置，认清后角附着部，仔细操作才能完

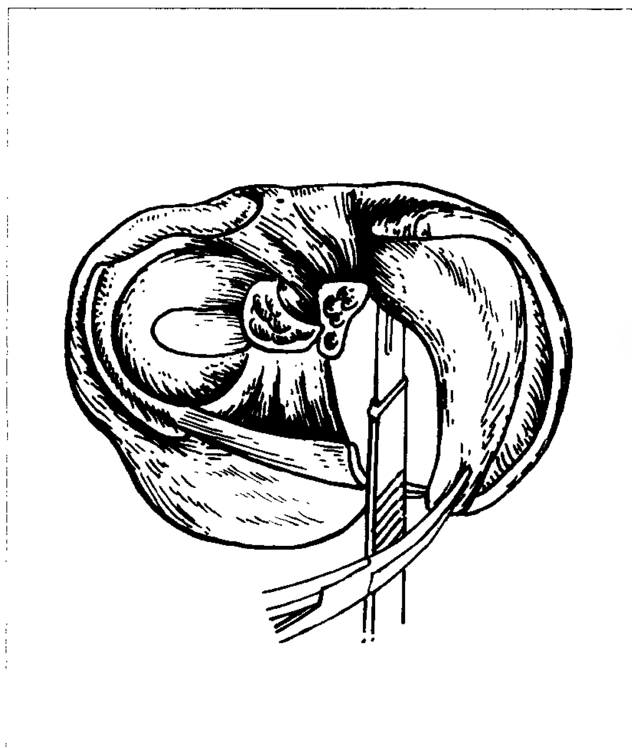


图 5

成，同时要注意保护后交叉韧带、腘血管和关节软骨面。

（5）检查关节：半月板切除后即要检查切下的标本是否完整，尤其是后角有无缺损，关节腔内有无残留的半月板后角，如有残留可通过后内侧切口去除。

（6）附加后内侧切口切除内侧半月板后角：对关节间隙较窄，切除完整的内侧半月板有困难的病人，应加用后内侧切口，如此能较容易地分离半月板后角，紧缩和恢复关节囊结构，克服不稳定。后内侧切口位于后斜韧带和内侧副韧带之间，长约4～5cm（图6）。切开滑膜后，显露半月板后角，按前述的前内侧切口游离半月板的前、中部，通过内侧副韧带的深面送入关节后内侧部位，膝关节屈曲90°，轻柔牵拉已游离的半月板，在直视下游离切下半月板后角（图7）。操作时注意保护好腘血管。然后将后斜韧带近端上移缝到股骨髁上的前面，远端缝到胫骨髁上，中央部缝到膝内侧副韧带上，以恢复膝关节的稳定性。

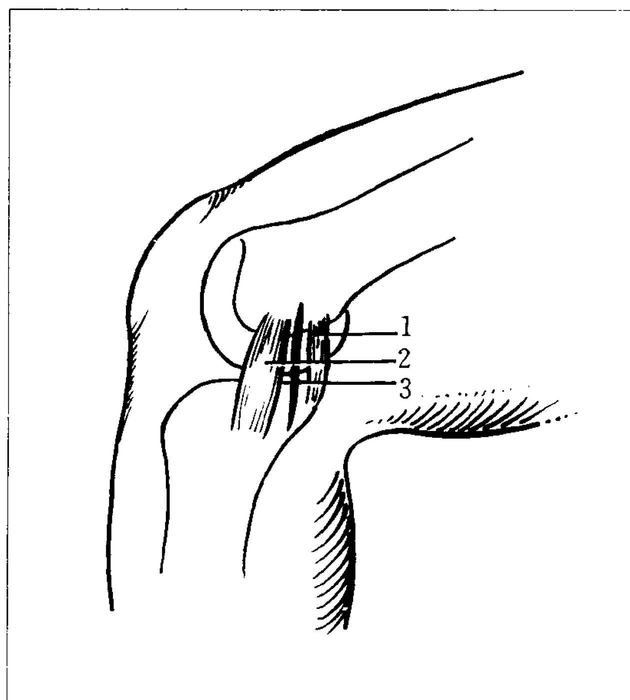


图 6

1－后斜韧带；2－内侧副韧带；3－切口

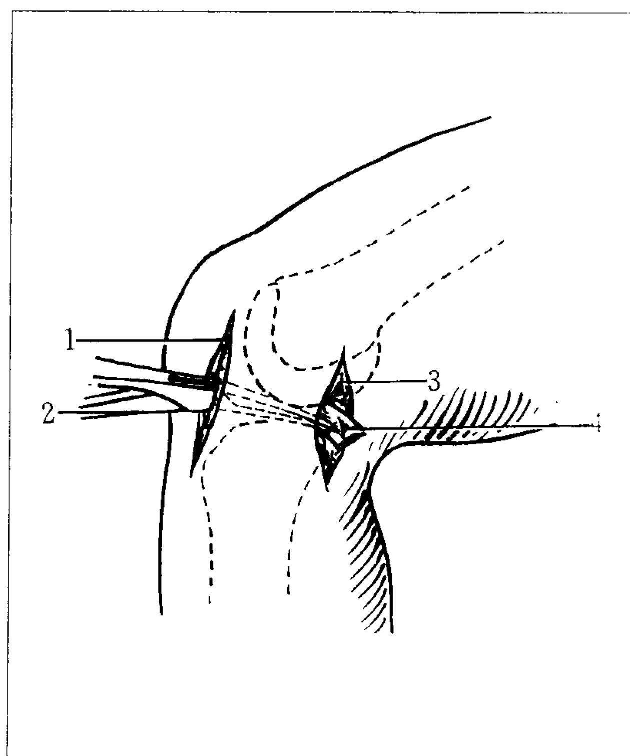


图 7

1－前切口；2－剪刀；
3－后切口；4－切断的半月板前角

（7）关闭切口：先用丝线缝合切开的滑膜边缘，使其外翻，以减少关节内异物刺激，然后依层缝合关节囊、伸肌装置、皮下组织和皮肤。

【术中注意要点】

（1）术中要注意保护滑膜，防止撕裂，以免造成关节内出血。如有关节内出血应吸出，并用等渗盐水纱布压迫止血，无出血后再逐层缝合切口。

（2）为避免损伤髌下脂肪垫造成出血，切开滑膜时应将髌下脂肪垫向关节中线牵开，并在相当于股骨髁 的中部切开滑膜。

（3）切除半月板时，对半月板的牵引必需适当，牵引的方向应向关节中线，不可向前或向外，因半月板呈弓状，向前或向外做强力牵引，易使其凹缘撕裂甚至拉断，影响操作。

（4）探查关节腔时，应注意保护关节软骨面，当同时合并髌骨软骨软化症时，应修平碎裂不平的软骨面。切除内侧半月板边缘时，最好能留下厚约 1mm 的薄层。这样，既可避免损伤与半月板贴近的侧副韧带，又可防止损伤滑膜的血管，避免术后关节积血。

（5）半月板的后角位置较深，操作时位置要摆好，显露要充分，细心地识别后角，将其准确完整地切除。如后角切除确实有困难，应将皮肤切口的下端向后延长，或另于膝后内侧行补充切口，显露内侧副韧带，沿其后缘切开关节囊，进入关节腔，行后角切除。

【术后处理】

（1）术后用大棉垫加压包扎膝部和小腿，患肢抬高，2d 后适当放松包扎。7～10d 去除加压包扎绷带。

（2）术后 2d 开始练习股四头肌收缩，负重直腿抬高，2 周后负重行走。

【主要并发症】

（1）关节积液：可因操作粗暴、止血不彻底或术后下地负重活动太早引起。一般加强股四头肌抗阻力等张收缩，避免伸屈膝活动，晚负重即可消退。如积液较多，可在严格无菌操作下抽出液体后用弹力绷带加压包扎。

（2）关节积血：半月板切除术中损伤血管，或因膝包扎过紧，静脉回流受阻引起。未凝固的血可抽出，已凝固的血块要切开清除，结扎止血。

（3）关节感染：一旦感染后果严重。其原因可为操作不当或体内有感染灶。处理的方法是早期在全身应用抗生素的同时，穿刺排脓，用含抗生素的溶液冲洗；晚期病人需切开排脓，冲洗干净，合用抗生素溶液冲洗，停止关节活动，待感染消退后再开始活动。

（4）关节不稳和疼痛：多由股四头肌萎缩引起，一般通过股四头肌锻炼和物理疗法可好转。

（5）神经疼痛：常见于内侧半月板手术，损伤隐神经髌下支产生神经瘤引起，明确后切除瘤体症状可消失。

20.1.1.2 半月板部分切除术

Partial Excision of Meniscus

【适应证】

按半月板全切除方法显露关节，检查半月板，如为桶柄状、纵行或横行撕裂（图 20-1-5），可施行半月板部分切除术。

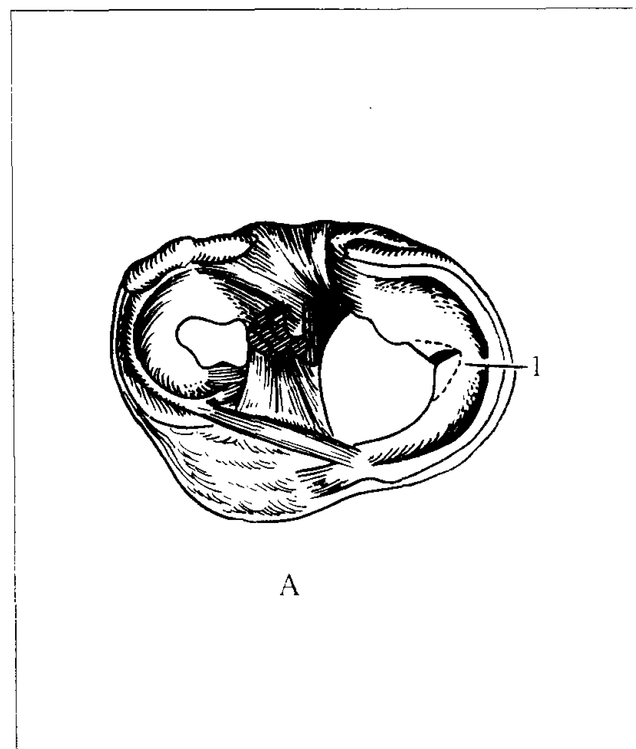


图 20-1-5A 半月板撕裂

A. 横行撕裂：1—撕裂部位

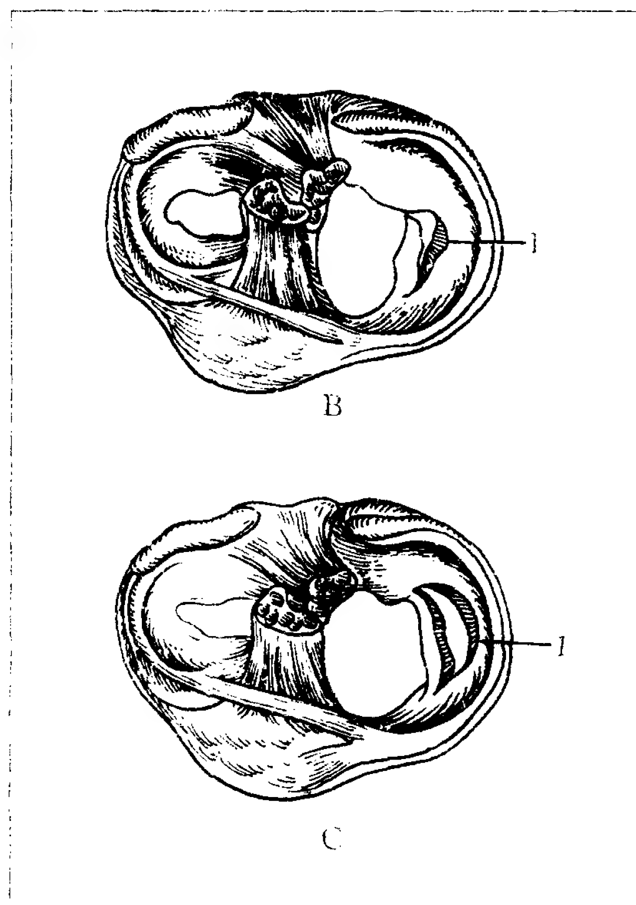


图 20-1-5BC 半月板撕裂

B. 纵行撕裂；1—撕裂部位；
C. 桶柄状撕裂；1—撕裂部位

【手术步骤】

切除撕裂的中央部分，留下较稳定的周围半月板袖或边缘，仍可保留半月板的功能。

如果半月板的中央部撕裂进入髁间窝，先横行切断中央部与周围部分在前面的连接，然后钳住中央部前端，拉向髁间凹中，在直视下用半月板刀切断中央部与半月板后角的连接。

20.1.1.3 半月板修补术

Repair of Meniscus

【适应证】

（1）半月板周围附着部 5mm 内撕裂，前、后角完好者。

（2）排除膝关节内其他损伤。

【手术步骤】

（1）切口：取膝后内侧切口，即膝关节屈曲 60°，自股骨内上髁沿后斜韧带之后垂直向下达半膜肌腱止点（图 1）。

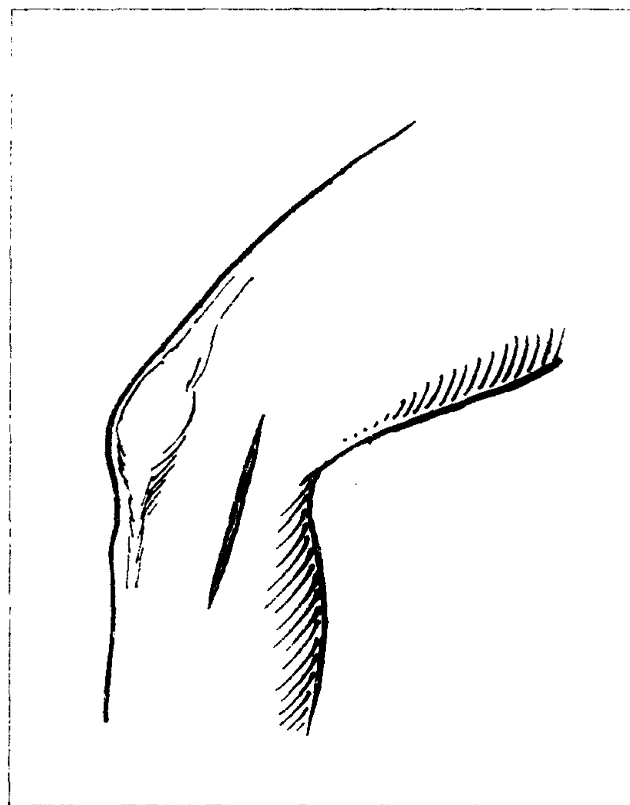


图 1

（2）探查半月板：切开皮肤、皮下组织及关节囊，用直角牵开器牵开后关节囊，观察半月板撕裂情况。符合修补条件者可缝合。

（3）缝合半月板：用小刮匙或手术刀清除撕裂的边缘，不切除任何半月板组织，将半月板边缘牵到关节囊，分清后关节囊与腓肠肌内侧头之间隙，将后者向后牵开，使半月板撕裂部位及后关节囊完全从腓肠肌游离，把半月板牵到靠近关节囊。用尼龙线间断缝合，先从关节囊后侧面开始，逐针向前，每针都应由下经关节囊、半月板、再由关节囊反出，暂不打结，针间距 3～4mm，抽紧缝线的两端，直至撕裂部准确对合（图 2）。维持缝线的张力，试行伸膝，如撕裂部不分开，说明缝线位置合适，否则应加以调整。维持膝关节 45°屈曲位，用缝线间断缝合关节切口，后斜韧带尽可能缝紧。关节切口闭合后，从外侧开始逐渐向

内侧分别结扎半月板缝合线(图3)。

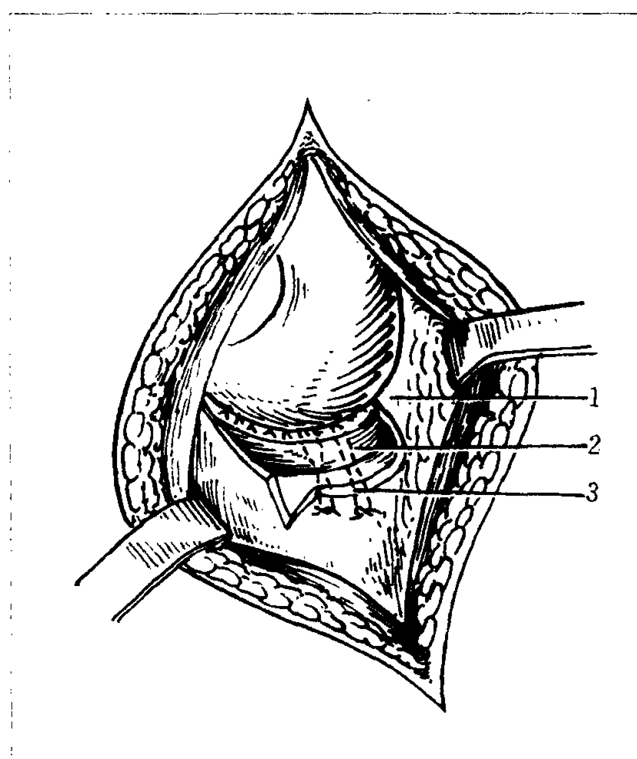


图 2

1—关节囊;2—半月板;3—缝合半月板线

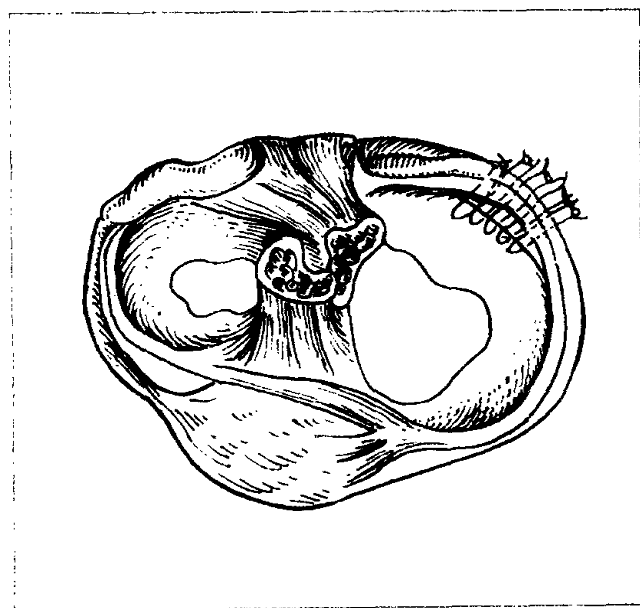


图 3

20.1.1.4 外侧半月板切除术

Excision of Lateral Meniscus

外侧半月板切除的适应证、手术步骤基本同内侧,但应注意:①在关节外侧腘肌腱介于半月板外侧角与关节囊之间,操作时应在半月板前角游离后屈曲膝关节,足置于对侧膝前,内旋,稳固地使膝扶持在内翻位。加大膝外侧间隙,牵开游离的半月板前部,小心地将半月板与腘肌腱分开,切除外侧角,即能较容易切除整个半月板,如此可避免切断腘肌腱造成膝关节的旋转不稳定。②外侧半月板周缘离膝下外动脉较近,切除半月板最好在半月板实质内进行,以免损伤该动脉造成出血。

20.1.1.5 半月板囊肿切除术

Excision of Meniscus Cysts

半月板囊肿多见于半月板边缘,也可见于半月板内。好发于男性青壮年。其形成原因说法不一,有的认为是先天性滑膜组织残留在半月板内,以后外伤诱发而成,也有的认为是外伤引起的组织变性。

半月板囊肿的主要症状是慢性关节疼痛,活动时加重。多数病人在关节间隙能见到明显的肿块,一般伸膝时增大,屈膝时变小甚至消失。部分病人在X线片上显示有骨性压迹。囊肿的存在增加了半月板的撕裂机会,一旦撕裂可出现交锁、弹响等典型的半月板撕裂症状。

确诊的半月板囊肿应手术切除或连同整个半月板一并切除。早期的病人,最好术前施行关节镜检查,如半月板无撕裂和退变,表面及关节囊附着处正常者,可直经关节囊作一小切口,将囊肿小心地解剖出来并切除之。如果囊肿已进入半月板退变区域的周围,可切除半月板周围层,使退变区变新鲜,然后用尼龙线把半月板边缘部分与半月板的滑膜连接部缝合在一起。对半月板实质确已撕裂者,将整个半月板连同囊肿一并切除。

20.1.2 韧带损伤

Traumatic Lesions of Ligament

膝关节韧带损伤的机理非常复杂，由于体位、应力的方向和强度差异，损伤的程度和类型均不尽相同。常见的损伤机理和类型有：①屈膝位使胫骨外旋外展的暴力引起内侧副韧带、前交叉韧带或内侧半月板撕裂；②屈膝位使胫骨内旋内收暴力引起外侧副韧带、前交叉韧带甚至腘绳肌腱损伤；③屈膝位使胫骨后移的暴力引起后交叉韧带损伤；④屈膝位使胫骨前移的暴力引起前交叉韧带损伤；⑤使膝关节过伸的暴力可引起前交叉韧带损伤，重者伤及后关节囊及后交叉韧带。

对急性韧带损伤，准确的早期诊断后正确治疗可避免晚期的韧带重建术。急性期的治疗目的是尽可能恢复正常的解剖关系和关节的稳定性，使之接近损伤前的状态。而晚期韧带损伤的重建较为困难，远期效果也不甚理想。是否需要重建或采用何种术式重建，应根据病人膝关节损伤的情况、周围肌肉的力量、特定韧带的破裂、病人的期待和治疗水平的要求、病人年龄和全身情况、医生手术的熟练程度等因素，全面衡量和综合考虑。必须指出，重建手术有一定的局限性，只能恢复韧带的部分功能。

20.1.2.1 内侧副韧带损伤

Injury of Medial Collateral Ligament

内侧副韧带损伤是最常见的膝韧带损伤，多发生在膝半屈曲位，过度旋转，特别是伴有外翻应力位。内侧副韧带撕裂可发生在任何部位，按病理变化分为6种类型（图20-1-6）。最常见的部位是在胫骨或胫骨的附着处，浅层在胫骨附着处撕脱，而深层在股骨附着部撕脱，或与此相反。韧带中段撕裂较少见。临床上最常见的类型为浅层在近端股骨髁撕脱带有骨折片，深层在远端胫骨内髁附着处撕裂。由于内侧副韧带对膝关节稳定非常重要，凡完全断裂者，不论是否合并其他损伤，都应予以修补。

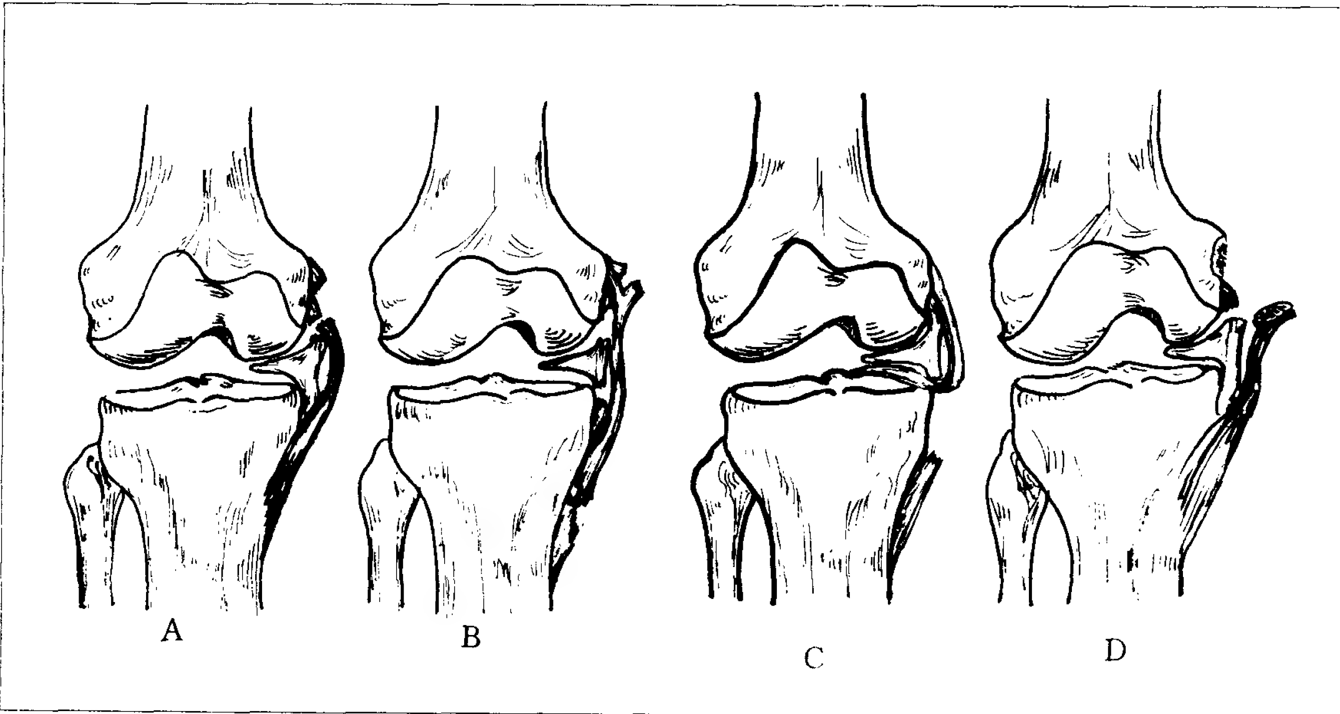


图 20-1-6 内侧副韧带撕裂伤的病理类型

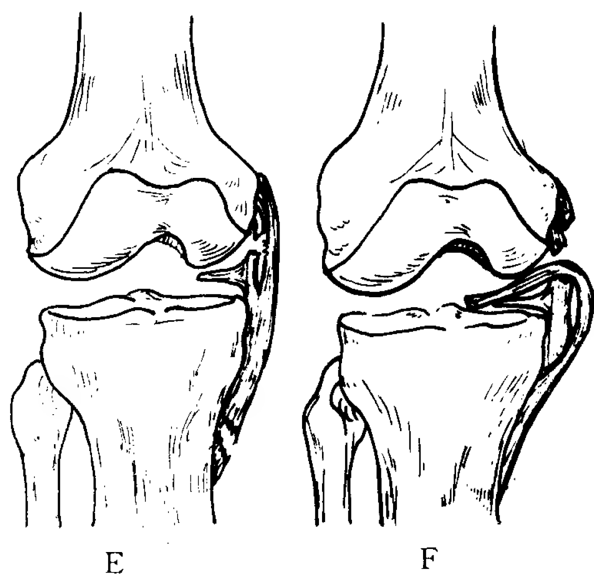


图 20-1-6 内侧副韧带撕裂伤的病理类型

以往多用静力修复，即用膝关节附近的半腱肌腱、股薄肌腱或阔筋膜等修复损伤的韧带，或在松弛位愈合的韧带止点移位，增强紧张度，提高侧方稳定性。静力修复的效果不持久，近期尚好，久之变松弛，逐渐失去手术效果。为此，有人设计了动力修复，典型的术式为鹅足移位，应用半腱肌、半膜肌和缝匠肌的附着点向外向上移位，提供动力性外翻、前移和旋转的稳定性。此手术术后症状改善明显，但客观检查内侧副韧带仍有不同程度的松弛。

20.1.2.1.1 急性内侧副韧带损伤修补术
Repair of Fresh Medial Collateral Ligament Disruptions

【适应证】

弧立性内侧副韧带完全断裂，或副韧带完全断裂合并半月板损伤、交叉韧带断裂、髁间隆起骨折者，宜早期修补。

【麻醉与体位】

一般采用腰麻或硬膜外麻醉。病人取仰卧位为佳，患膝内侧在上，髋关节屈曲 45°，膝关节屈曲 60°(图 20-1-7)。

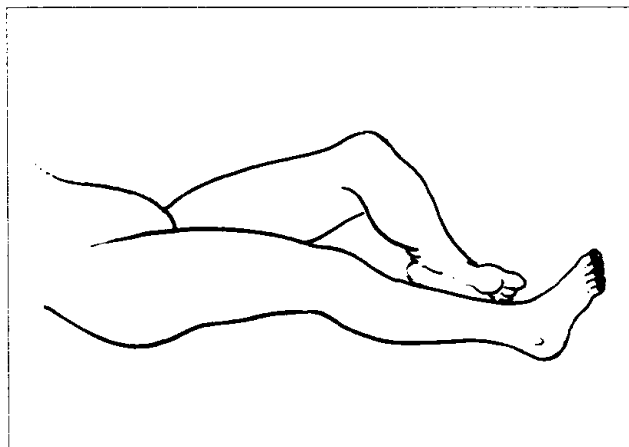


图 20-1-7 麻醉时体位

【手术步骤】

(1)切口：在膝关节内侧正中作 S 形切口，起自股骨内上髁上 2cm，稍弧形向下通过内收肌结节，与髌骨和髌韧带平行相距 3cm，止于胫骨内侧髁关节面下 6cm(图 1)。

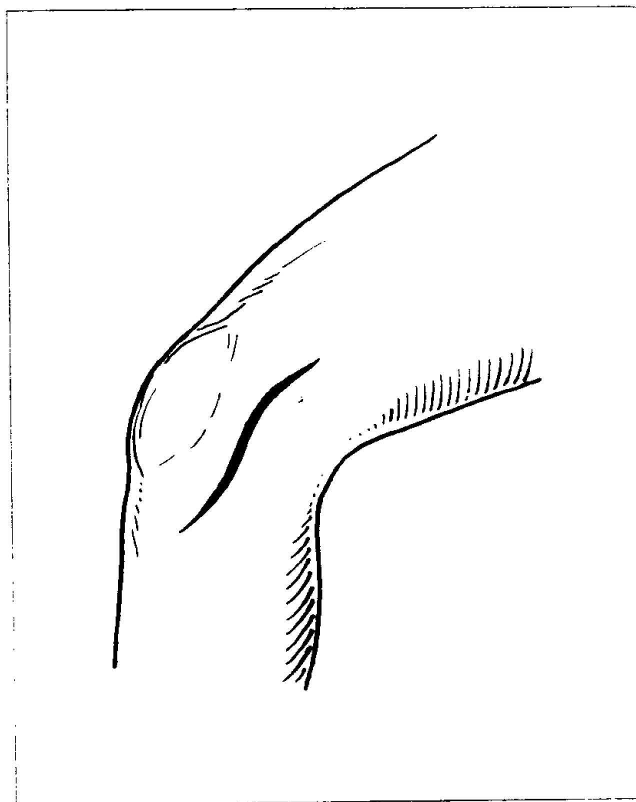


图 1

(2)显露内侧结构：按切口方向切开皮肤和皮下组织，分离后侧皮瓣，注意保护大隐静

脉和隐神经。切开深筋膜，显露内侧副韧带。在直视下进行膝外翻应力试验，观察有无韧带不稳定。从缝匠肌胫骨止点后方进后内侧角，沿缝匠肌前缘纵行切开内侧伸肌支持带。小心勿切断其深层的内侧副韧带的胫骨止点。屈膝位牵开缝匠肌和鹅足等结构，检查内侧副韧带胫骨止点，它位于缝匠肌的深面和远侧。若前纵部韧带未断裂，但其中有血肿或瘀血斑，则表示深部韧带有损伤，应将浅层在胫骨附着部切断，翻向近端，此时膝后内侧角、内侧副韧带、半膜肌复合体完全裸露，观察病理变化。

（3）探查膝关节：如发现侧副韧带断裂，在髌韧带内侧及股四头肌腱联合部切开髌内侧关节囊，清除血肿，探查半月板及前交叉韧带有无撕裂，关节软骨有无损伤。

（4）内侧关节囊结构的修补：内侧关节囊复合体、腘斜韧带或半膜肌复合体撕裂，应先行修补，其方法取决于撕裂的类型。撕裂韧带的两端，可用多根丝线间断缝合，再用褥式张力缝线加强缝合。如果后内侧角后斜韧带复合体从其股骨附着部撕脱，可用2～3根丝线褥式缝合，并通过关节囊和后斜韧带胫骨部，将其固定在胫骨后角的韧带远端（图2）。屈膝60°，后斜韧带向前尽可能拉紧，固定捆扎在内收肌结节（图3）。后斜韧带胫骨部向前牵拉，缝合到胫骨骨膜和已修补的内侧副韧带后缘（图4）。后斜韧带前缘牵向前与内侧副韧带后缘缝合（图5）。

韧带从附着于骨面处撕脱时，可遗留一裸露骨面，在骨面上钻孔，靠近内收肌结节掀起带蒂的骨瓣，用螺丝钉通过骨瓣将韧带固定在骨组织上（图6）。内侧关节囊复合体从胫骨附着处撕脱时，胫骨上残余的韧带或骨膜可作缝合，缝合时用一长线经骨孔，在骨的前面结扎，使韧带与胫骨后面接近，同时用缝线将半膜肌的直头和深头固定在胫骨部分（图7）。

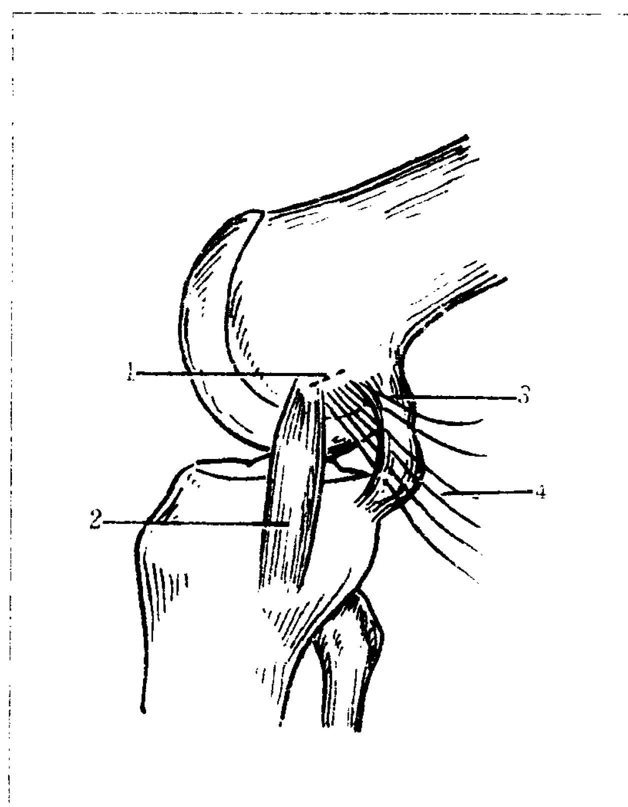


图 2

1—内收肌结节骨膜缝线；2—胫侧副韧带；3—后斜韧带；4—缝线拉出端

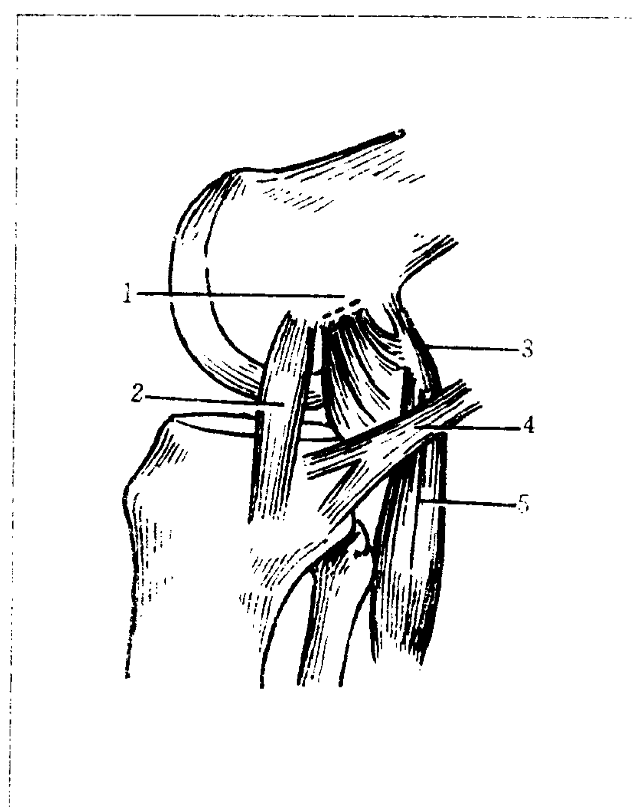


图 3

1—结扎线；2—胫侧副韧带；3—后斜韧带；4—鹅足；5—腓肠肌内侧头

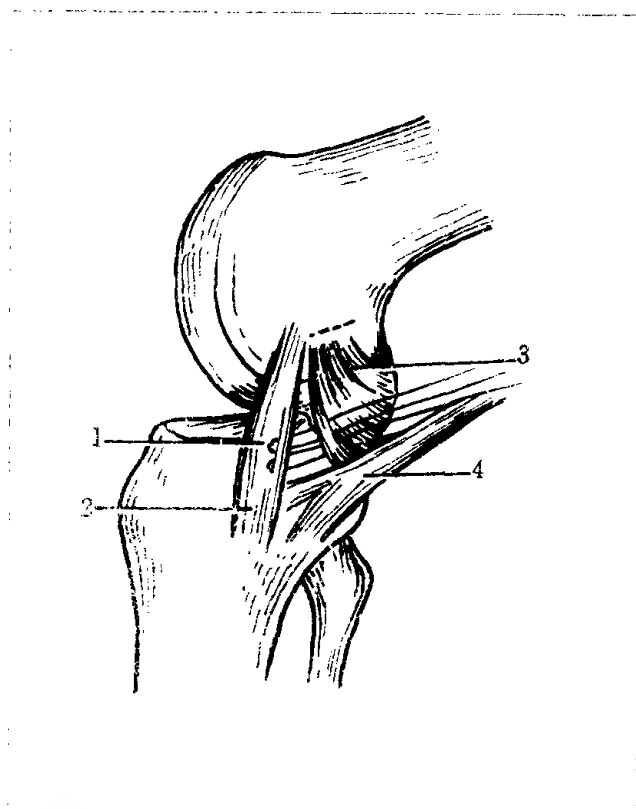


图 4

1—缝线；2—胫侧副韧带；3—后斜韧带；4—鹅足

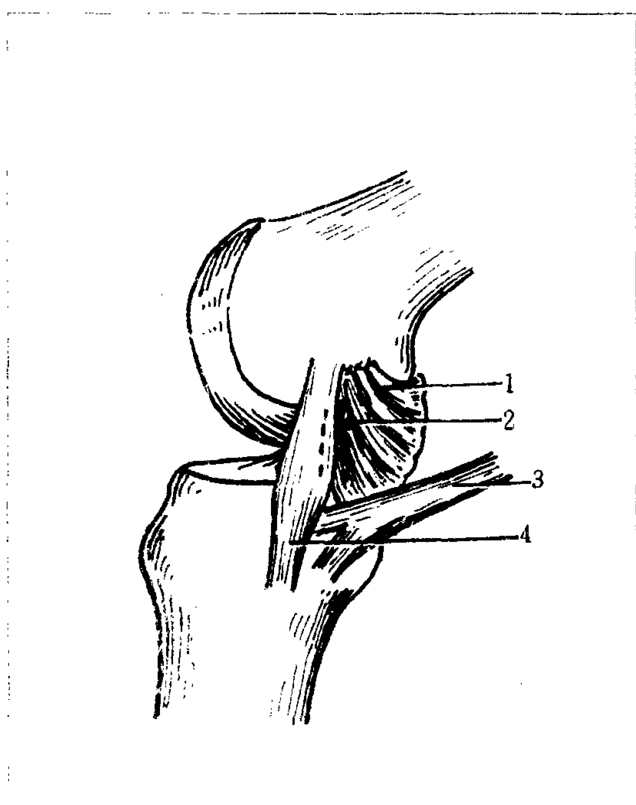


图 5

1—后斜韧带；2—结扎线头；

3—鹅足；4—胫侧副韧带

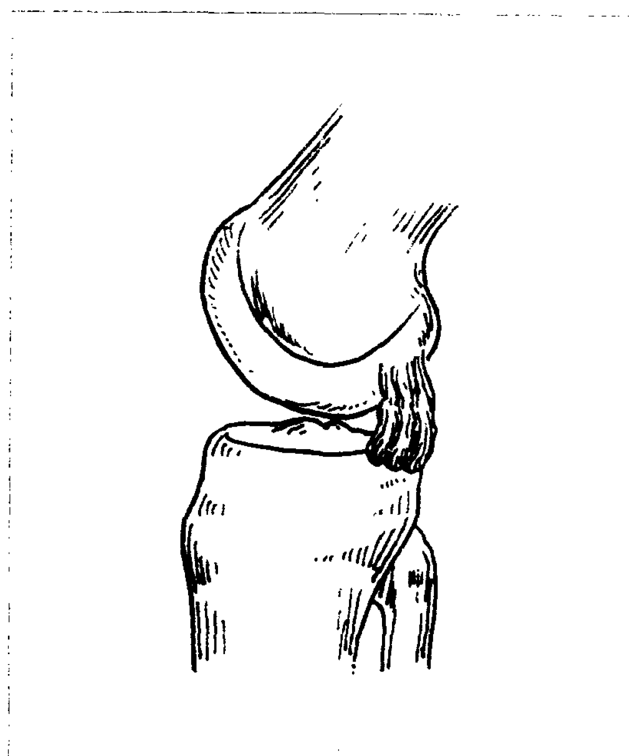


图 6

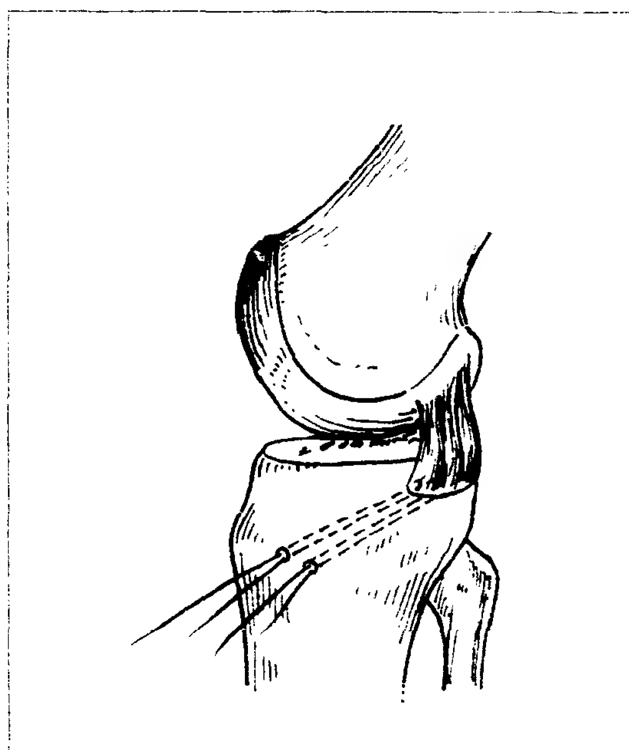


图 7

(5)修补内侧副韧带：对内侧副韧带的各部位损伤都应逐一修补。当内侧副韧带、内侧关节囊韧带的中部和后斜韧带的股骨附着部有撕脱骨折块，骨折大者用螺丝钉固定(图8)骨折片较小或无骨折片者，在股骨内髁韧

带附着处凿成 2cm×1cm×1cm 浅的骨槽，骨槽前后缘各钻 2 孔，用丝线固定韧带断端于骨槽内(图 9、图 10)。

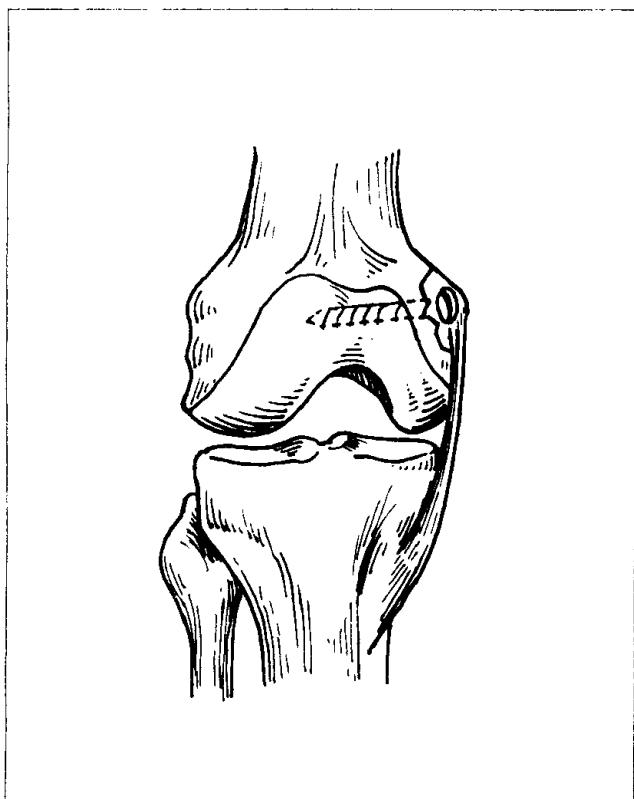


图 8

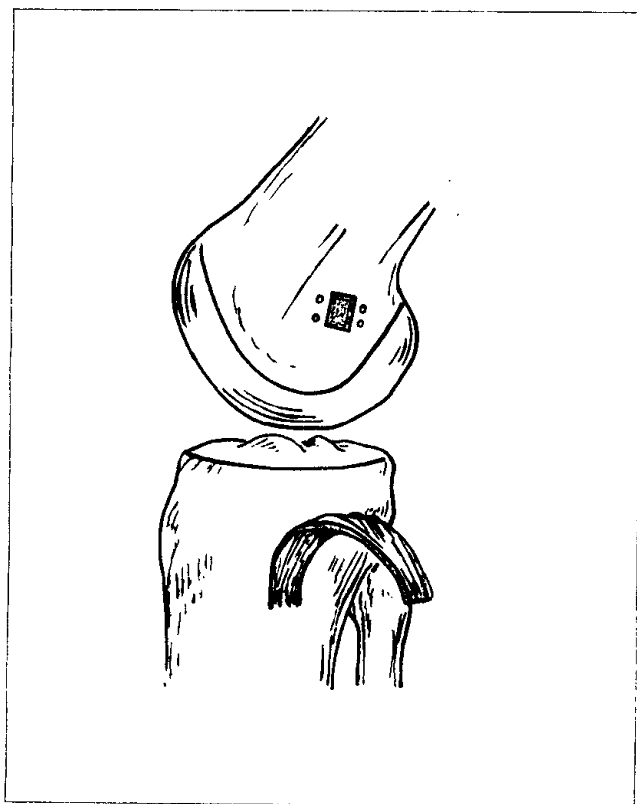


图 9

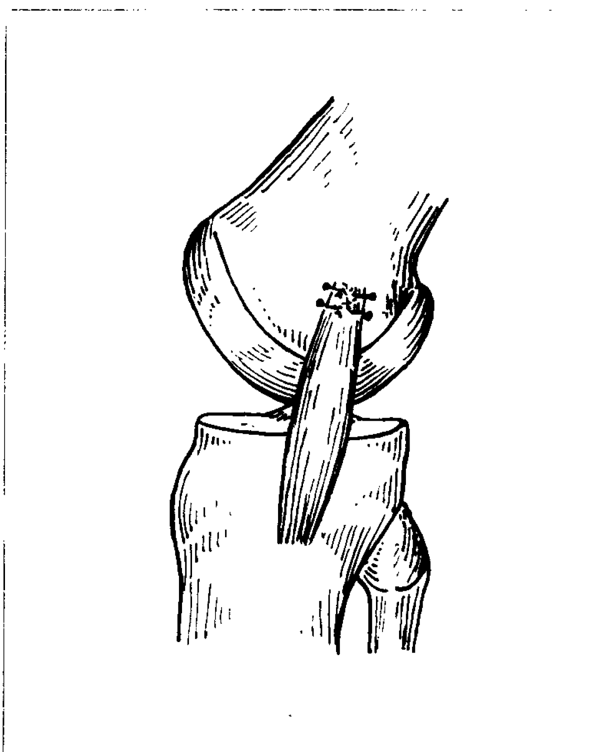


图 10

当内侧副韧带在胫骨附着点撕脱时，将末端重新固定在关节线远端一侧，并通过胫骨上的平行钻孔，间断缝合到骨上(图 11、图 12)。

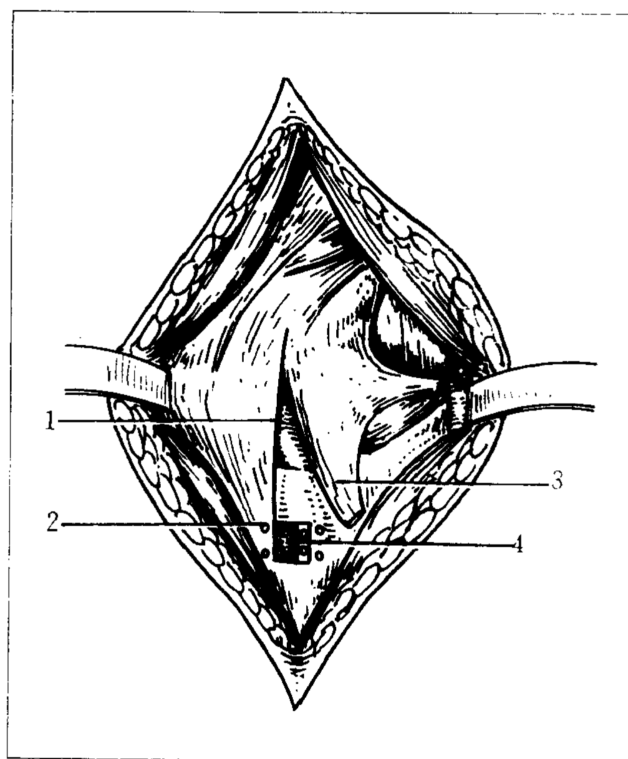


图 11

1—半月板；2—固定孔；3—内侧副韧带；4—骨槽

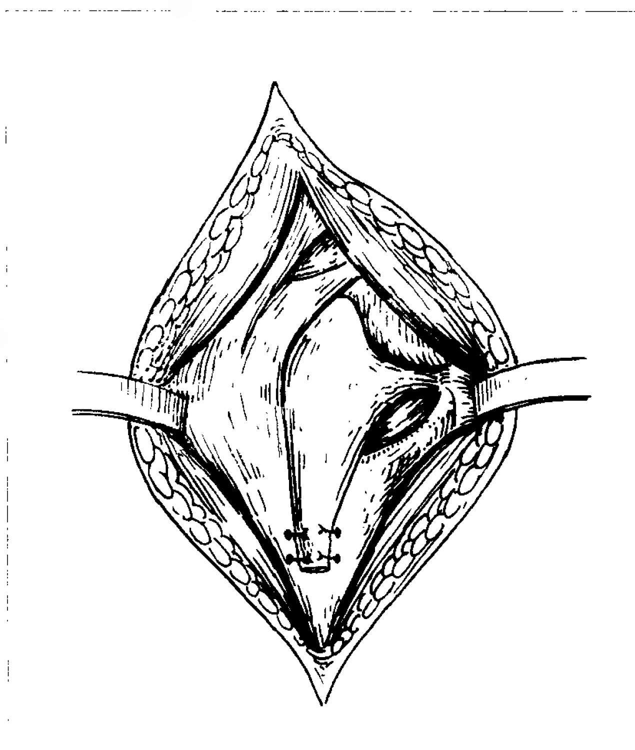


图 12

韧带中部断裂者，不论是深层或浅层，可采取对端U形缝合或重叠缝合（图13，图14）。

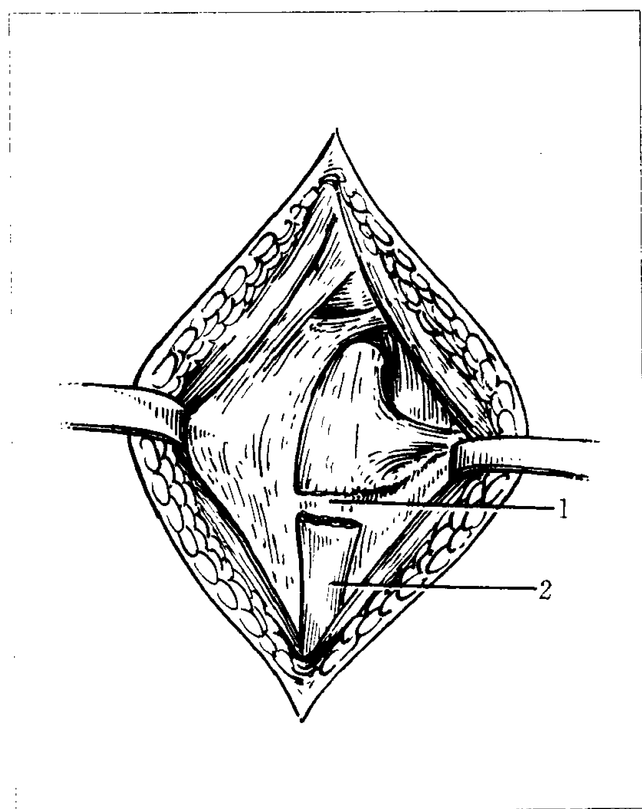


图 13
1－内侧副韧带中部断裂；2－韧带

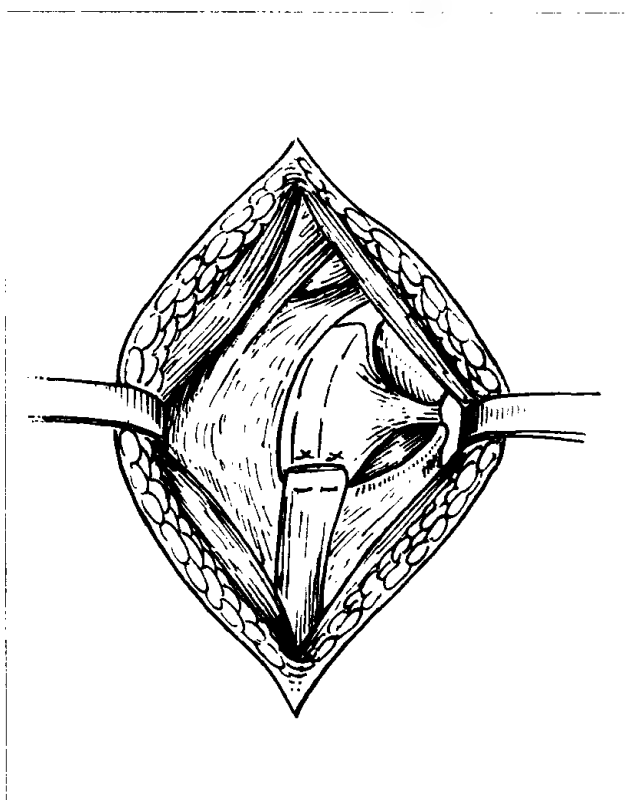


图 14

（6）并发前交叉韧带损伤的处理：如有前交叉韧带撕裂，除中段修补困难外，近端或远端均应修补（修补方法见前交叉韧带损伤），只有在内侧副韧带完全修补后才能拉紧结扎。

（7）并发内侧半月板损伤的处理：如合并内侧半月板边缘性撕裂，可行缝合；如破裂较重撕裂已达半月板实质时，须先将半月板部分或完全切除，再行侧副韧带的修补。

（8）合并胫骨外髁骨折或外侧半月板损伤的处理：首先在膝外侧作一纵行切口，整复骨折和探查半月板，再行内侧副韧带修补。

（9）缝合切口与外固定：韧带修复后，松开止血带，彻底止血，用等渗盐水冲洗切口，逐层缝合。将膝关节屈曲20°～30°，膝部上石膏托固定。

【术后处理】

（1）一般用石膏托固定3～4周，如合并交叉韧带损伤，应再延长1～2周。

（2）术后应积极进行股四头肌收缩锻炼，

增强肌力，有助于恢复关节功能；去掉石膏后，主动练习膝关节的伸屈活动，并辅以物理疗法。

20.1.2.1.2 腘绳肌腱移位重建内侧副韧带

Transposition of Hamstring for Reconstruction of Medial Collateral Ligament

【适应证】

内侧副韧带损伤早期治疗无效，韧带松弛、关节不稳而影响关节活动者。

【麻醉与体位】

同 20.1.2.1.1“急性内侧副韧带损伤修补术”。

【手术步骤】

(1)显露内侧副韧带：按 20.1.2.1.1“急性内侧副韧带损伤修补术”入路，显露内侧副韧带，在断裂处多有瘢痕粘连，伸直位做外展应力试验即可发现内侧副韧带松弛状态。如果内侧副韧带已失去连续性，则膝关节极度不稳，宜用腘绳肌腱移位。

(2)肌腱移位：对已损伤的韧带不必切除和剥离，仅用股薄肌或半腱肌修补即可。先游离拟用的肌腱，在股骨内侧髁，相当于内侧副韧带上端止点掀起一等边三角形骨瓣(图1)，其尖端在前，带蒂的基底在后，每边长3～4cm，用刮匙除去骨槽内的松质骨，将膝关节伸直，把已游离的肌腱置入骨槽内，骨瓣复位，丝线缝合固定。移位肌腱的近端可不切断，也可切断后将近端与缝匠肌缝在一起(图2)。

(3)缝合切口，外固定：松开止血带，彻底止血，用等渗盐水冲洗伤口，逐层缝合皮下组织和皮肤。膝关节屈曲 20°～30°，用膝上石膏托固定。

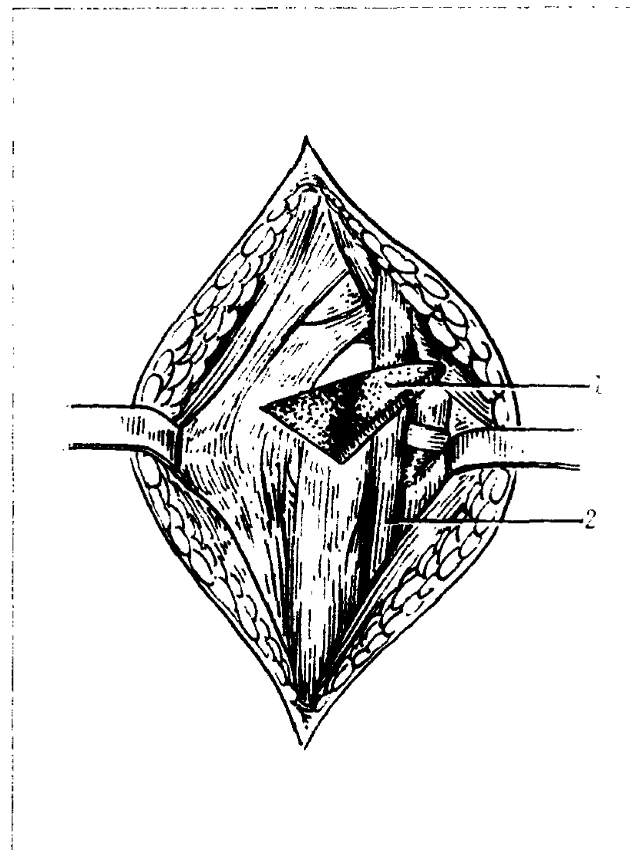


图 1

1—股骨内髁翻起三角骨瓣；2—半腱肌腱

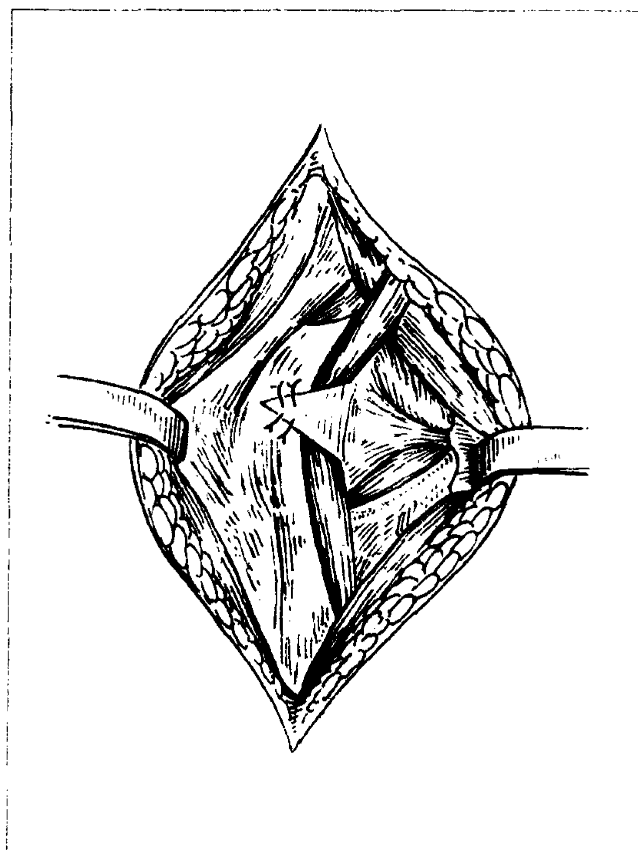


图 2

【术后处理】

（1）尽早开始练习股四头肌收缩，以防止股四头肌萎缩和膝关节粘连。

（2）术后固定 4～6 周后去除石膏托，逐渐练习膝关节伸屈活动。术后 2 个月开始负重。

20.1.2.1.3 内侧副韧带附着部移位术

Transposition of Insertion of Medial Collateral Ligament

【适应证】

内侧副韧带损伤，术中探查发现韧带松弛尚有连续性者。

【手术步骤】

（1）显露侧副韧带：按“急性内侧副韧带损伤修补术”入路，显露后缘及其附着部。

（2）侧副韧带上端移位：如切口不足，适当延长，然后凿下一与该韧带相连的骨块（2cm×2cm），伸直膝关节并内收小腿，用力向近端牵拉内侧副韧带，于屈膝 20°～30°位在原韧带附着部的前上方能使韧带保持紧张状态的部位，凿成一个与上骨块大小相当的骨槽（图 1），将骨块嵌入骨槽中，用一螺丝钉固定（图 2）。

（3）如怀疑内侧半月板损伤，在凿开骨块后稍用力外展大腿，加宽内侧关节间隙，探查半月板，进行修补或切除术。

（4）缝合切口，外固定：松开止血带，彻底止血，用等渗盐水冲洗切口，逐层缝合皮下组织和皮肤。膝关节屈曲 20°～30°，用膝上石膏托固定。

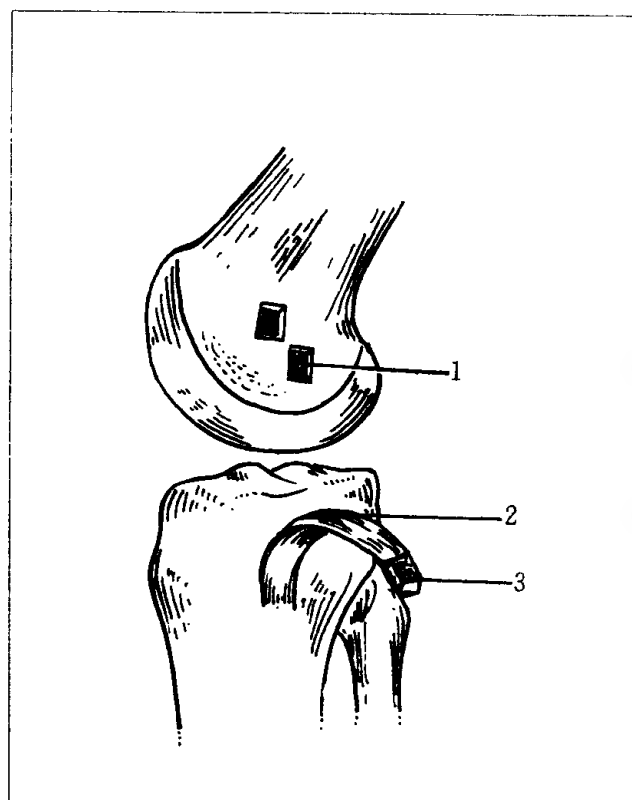


图 1
1—骨槽；2—胫侧副韧带；3—骨块

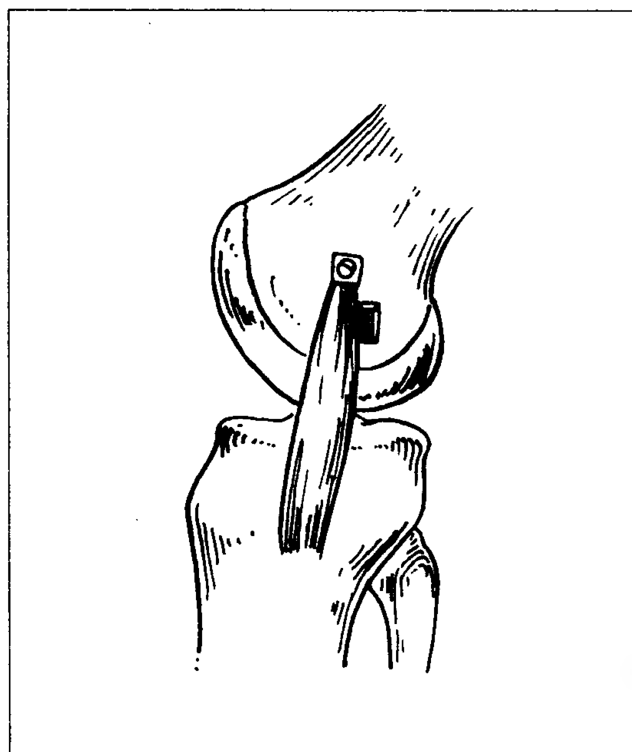


图 2

【术后处理】

（1）为防止股四头肌萎缩和膝关节粘连，应鼓励病人练习股四头肌收缩。

（2）术后4～6周去除石膏托，逐渐练习膝关节伸屈活动。术后2个月开始负重。

20.1.2.1.4 鹅足移位重建术

Transplant for Pes Anserinus

【适应证】

慢性内侧副韧带松弛，特别伴前内侧不稳定者。

【禁忌证】

后关节囊、后交叉韧带及外侧结构损伤者。

【麻醉与体位】

腰麻或硬膜外麻醉。取仰卧位，股部近端后侧垫以长垫，屈膝90°。

【手术步骤】

（1）切口：内侧弧形切口。自内收肌结节近侧向远端前侧延伸，越膝关节前内侧面转向后下，距关节面约10cm（图1）。

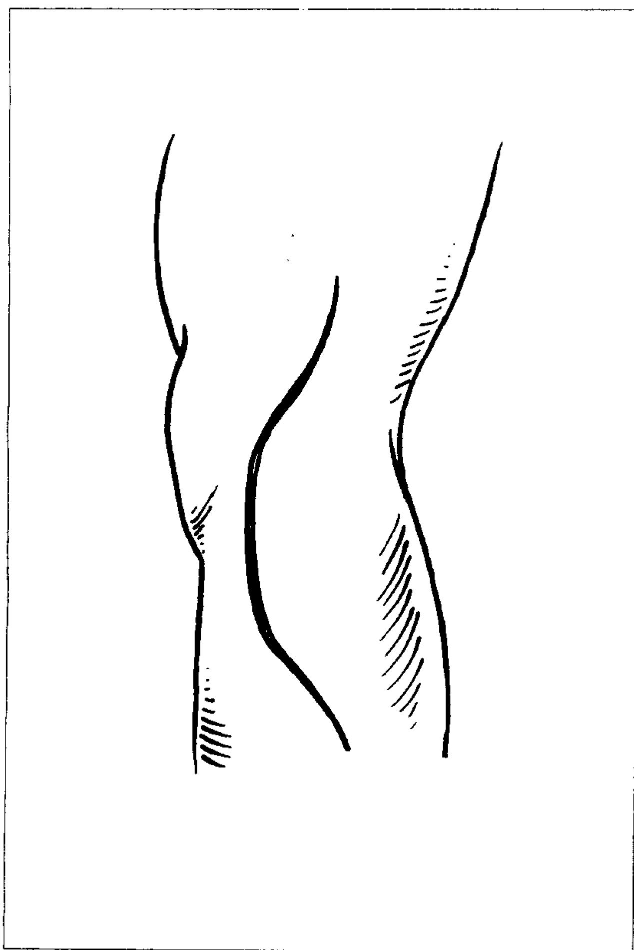


图 1

（2）显露鹅足：沿切口方向向两侧分离皮瓣，识别鹅足上、下缘，在缝匠肌肌腹深面，识别股薄肌和半腱肌，从肌腹上游离筋膜。

（3）鹅足移位：紧靠胫骨后面，半腱肌的下缘，通过腓肠肌肌筋膜长约3cm的切口，从胫骨止点游离半腱肌，注意避免损伤内侧副韧带远侧止点和膝下血管。在胫骨嵴缘，锐性切断远端约90%的胫骨附着部，分离鹅足附着部后缘的筋膜，直到游离的鹅足远端能够接近胫骨结节和髌腱内缘附近的组织（图2）。屈膝90°，将游离的鹅足下缘向近端折叠，如此与上半部重叠，间断缝合到胫骨结节骨膜、远侧髌腱内侧缘、胫骨近端骨膜和缝匠肌上。半腱肌的游离缘缝合到髌腱附近的骨膜上，覆盖并缝合在内侧副韧带的筋膜上（图3）。

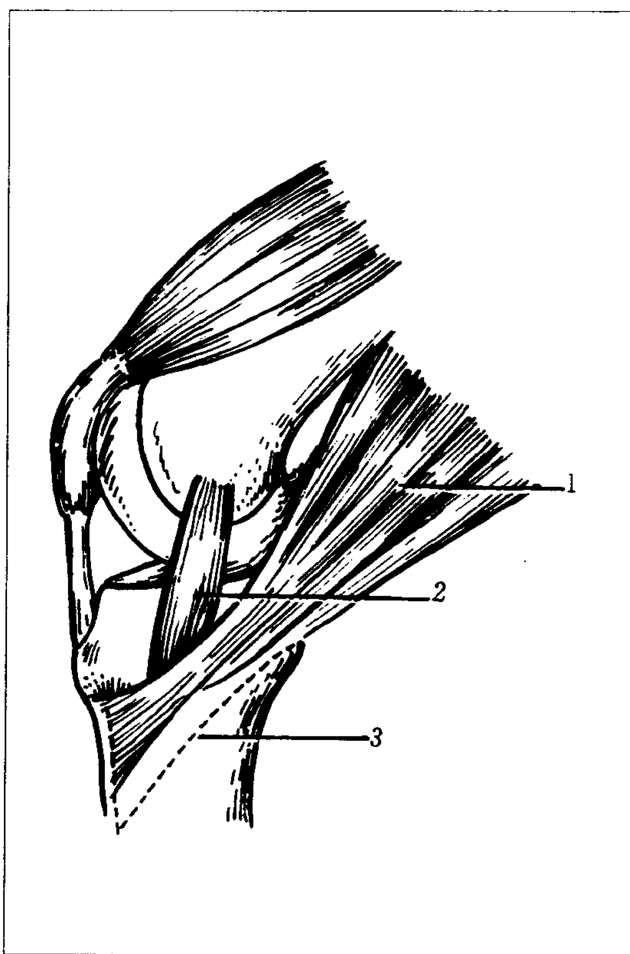


图 2

1—缝匠肌；2—胫侧副韧带；3—鹅足切开线

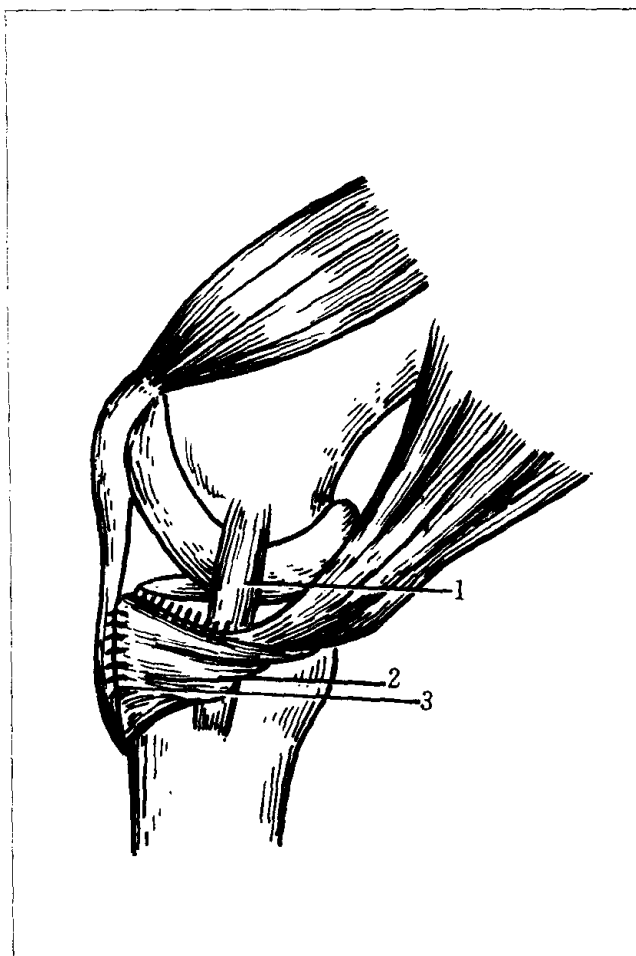


图 3

1—胫侧副韧带；2—鹅足翻转缝合；
3—缝合线

（4）缝合切口与外固定：松开止血带，彻底止血，用等渗盐水冲洗切口后逐层缝合。膝关节屈曲 20°～30°，用膝上石膏托固定。

【术中注意要点】

（1）在分离鹅足后缘的过程中，注意保护隐神经的缝匠肌支，避免切断、牵拉和卡压，否则术后会出现疼痛。

（2）鹅足移位向前上翻转时，如果长度不足，可放松止血带，适当牵拉并挤压腘绳肌以增加长度。

【术后处理】

（1）一般石膏托固定 3～4 周。

（2）术后 3～4d 开始股四头肌及踝关节锻炼活动。去除石膏后，再逐渐练习膝关节伸屈活动。

20.1.2.2 膝外侧副韧带损伤

Lateral Collateral Ligament Disruptions

外侧副韧带对膝关节的稳定没有内侧副韧带那么重要，其损伤也较少见，原因是在屈曲位时外侧副韧带松弛，不致因旋转应力受伤，伸膝位时又为髂胫束、股二头肌腱、外侧关节囊、交叉韧带所加强，也受到对侧肢体保护免受内收位损伤。仅在膝关节轻度屈曲时关节承受内翻应力，可损伤其外侧结构，包括髂胫束、外侧副韧带、外侧关节囊、腘肌腱、交叉韧带、股二头肌、腓肠肌外侧头、腓总神经等。

膝外侧结构损伤，应采用正确的方法及时治疗，否则会导致膝前外侧旋转不稳定。对关节影响严重者，或合并外侧半月板及前交叉韧带损伤者，需行韧带重建术。但是，慢性膝外侧韧带松弛，在治疗上仍是个难题，远期疗效不甚理想。有时用腓肠肌外侧头的一部分或一条阔筋膜等方法可增强侧方结构的稳定性。

20.1.2.2.1 新鲜膝外侧副韧带修补术

Repair of Fresh Disruption of Lateral Collateral Ligament

【适应证】

（1）外侧副韧带损伤严重者。

（2）外侧副韧带损伤并有腓骨小头撕脱骨折、腓总神经断裂、半月板撕裂等损伤者。

【麻醉与体位】

腰麻或硬膜外麻醉。病人仰卧，伤侧臀部垫高，屈膝 90°。

【手术步骤】

（1）切口：外侧正中弧形切口。自髌上 2cm 开始，在关节线向后弯曲，离开髌骨、髌腱 3cm，至腓骨小头下 3cm（图 1）。

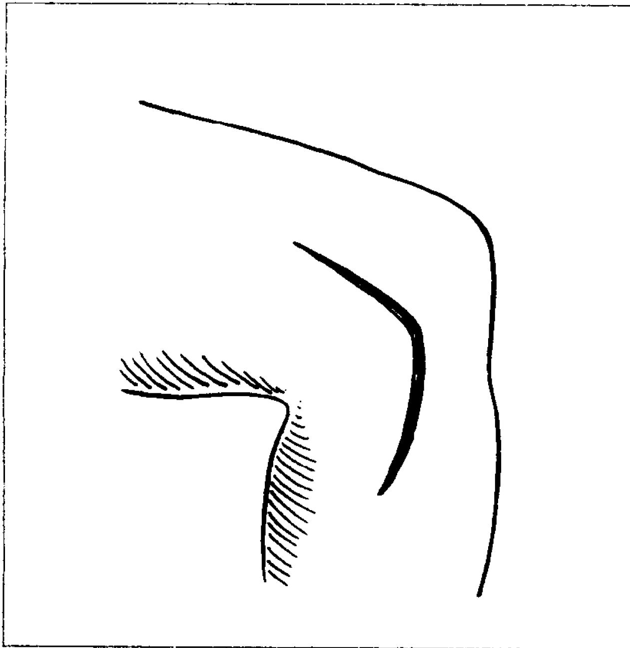


图 1

（2）探查外侧结构：切开皮肤、皮下组织，向两侧分离皮瓣，探查撕裂的组织，包括腓肠肌外侧头和腘肌。血肿部位多为损伤处，一般能看到韧带损伤部位，如识别这些结构有困难，可用骨刀将阔筋膜胫骨附着部连同骨片凿下，向上翻开，暴露整个关节外侧。加内翻应力，使外侧关节间隙开大，探查外侧半月板和交叉韧带。待手术完毕，将骨片复位，用螺钉固定。

（3）修补撕裂的结构：如半月板和交叉韧带有损伤，尽可能予以修补，然后再自后侧开始修补外侧结构。①如有后外侧关节囊撕脱，将其牵到胫骨关节面下方，用圆针引丝线穿过胫骨关节面下的钻孔，由前到后缝合固定在胫骨上（图2）。固定前将胫骨附着部的骨表面弄毛糙，或用骨刀作一新鲜骨创面，以保证后外侧关节囊的固定。②有腘肌腱撕裂者，按损伤类型采用不同的方法。股骨附着部的腘肌腱撕裂，常伴有外侧副韧带自股骨上撕脱，可采用 Bunnell 缝合，通过股骨的钻孔，捆扎在股骨内上髁的骨面上（图3）。腘肌腱本身撕裂，将两端用 Bunnell 缝合（图4）。撕裂在肌肉内或肌腱连接部，用 Bunnell 氏缝合通过胫骨前外侧近端 Gerdg's 结节的骨孔，将肌腱附着到胫骨的后面（图5）。③修补外侧副韧带。如果副韧带自股骨起点撕裂，用 Bunnell 缝合，通过股骨的钻孔捆扎在股骨内上髁上。外侧副韧带从腓骨顶点伴有骨片撕脱，可用一枚螺丝钉或交叉克氏针固定骨片（图6）。如为韧带本身的撕裂，找出两断端拉紧后屈膝 30°位，用不吸收的丝线对端或重叠缝合（图7）。

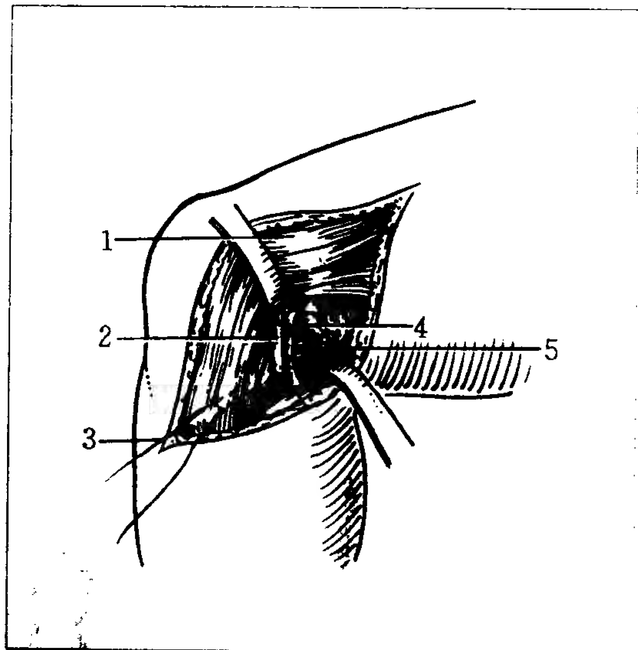


图 2
1—股外侧肌；2—腓侧副韧带；3—缝合线；4—后外侧关节囊；5—腓肠肌外侧头

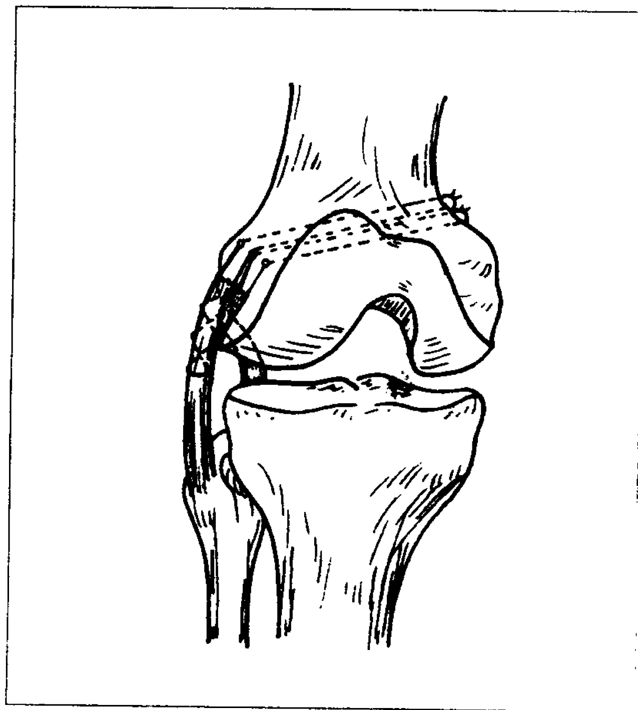


图 3

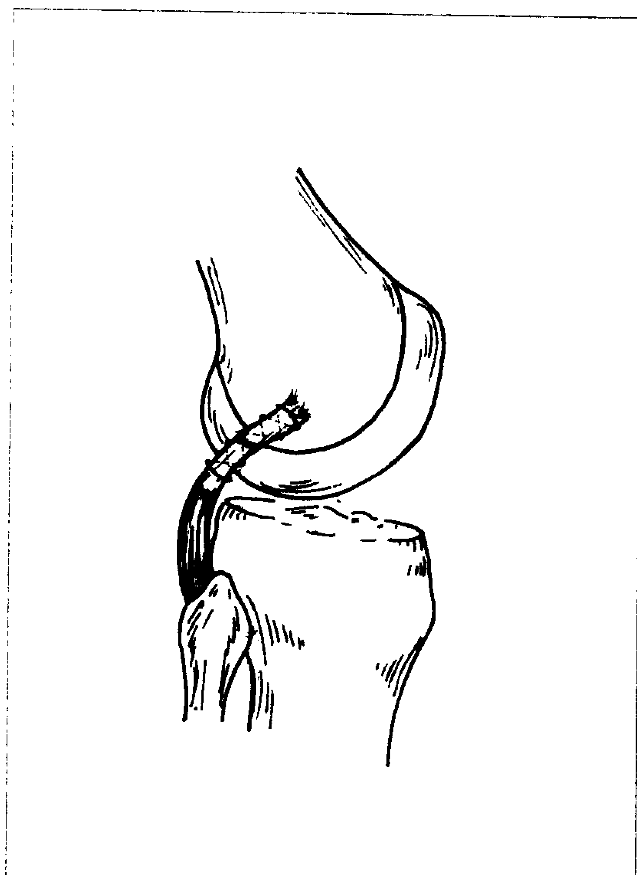


图 4

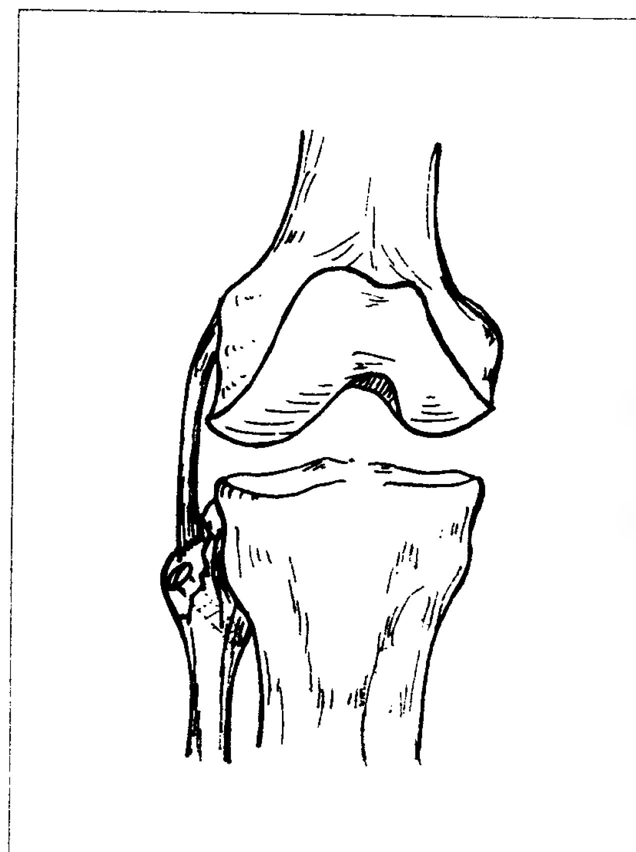


图 6

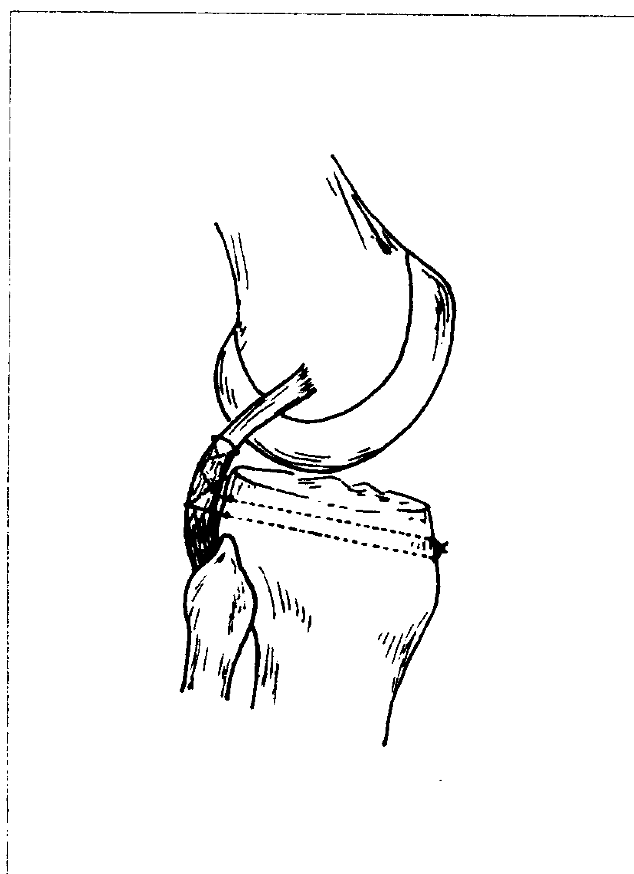


图 5

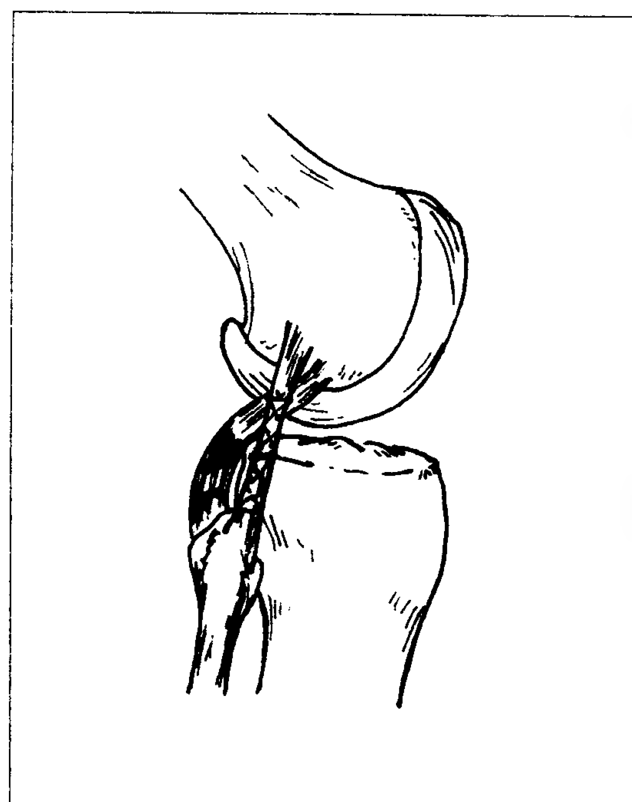


图 7

(4)缝合切口:松开止血带,彻底止血,用等渗盐水冲洗伤口,按层缝合切口。

20.1.2.2.2 膝外侧副韧带止点上移术 Advancement of Superior Insertion of Lateral Collateral Ligament

【适应证】

膝前外侧旋转不稳定或慢性膝外侧韧带松弛。

【手术步骤】

(1)切口:膝外侧直切口,自股骨外髁向下延伸至腓骨小头。

(2)显露外侧副韧带:切开皮肤和皮下组织,显露膝外侧副韧带在股骨外髁的附着部。

(3)韧带起点移位:用骨刀在外侧副韧带股骨起点的骨皮质凿下 1.5cm×1.5cm 大小的骨块(图 1)。屈膝 30°,向近端牵拉,依韧带最紧张状态下骨块的位置,确定韧带上移的程度,用骨刀在此凿除相应大小的骨皮质,形成浅骨槽,用一枚螺丝钉将韧带起点固定其内(图 2)。或在外侧副韧带移位的基础上,将腓肠肌外侧头自起点切下,移向前方,与移位后的外侧副韧带起点重叠缝合,以加强对抗前外侧旋转不稳的力量(图 3)。

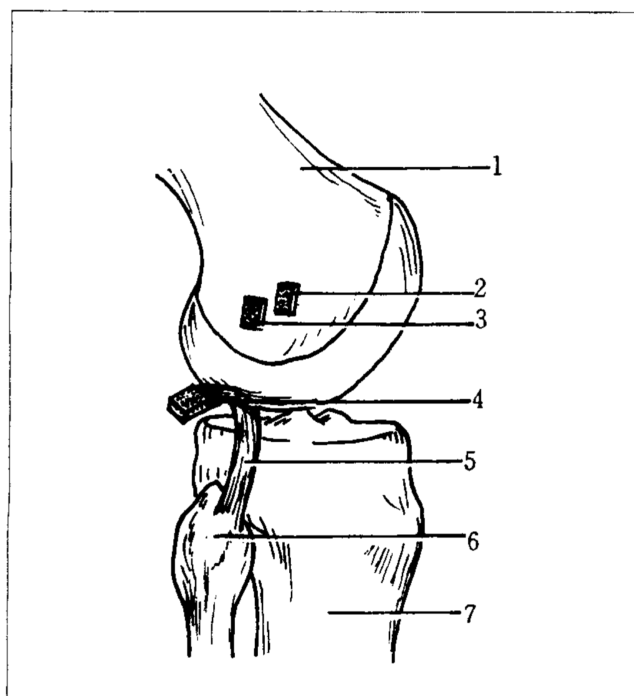


图 1

1—股骨髁;2—骨槽;3—骨槽;4—骨块;5—腓侧副韧带;6—腓骨头;7—胫骨髁

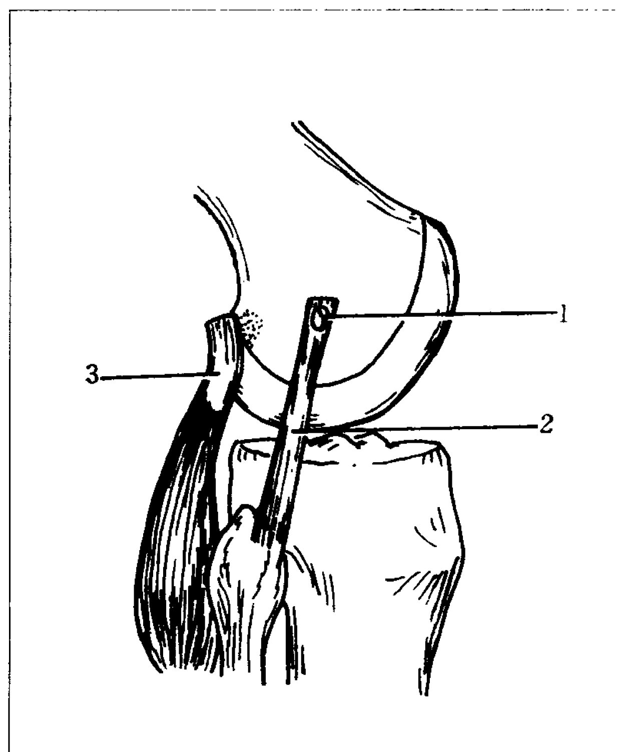


图 2

1—螺钉(固定侧副韧带);2—腓侧副韧带;3—腓肠肌外侧头(已切下)

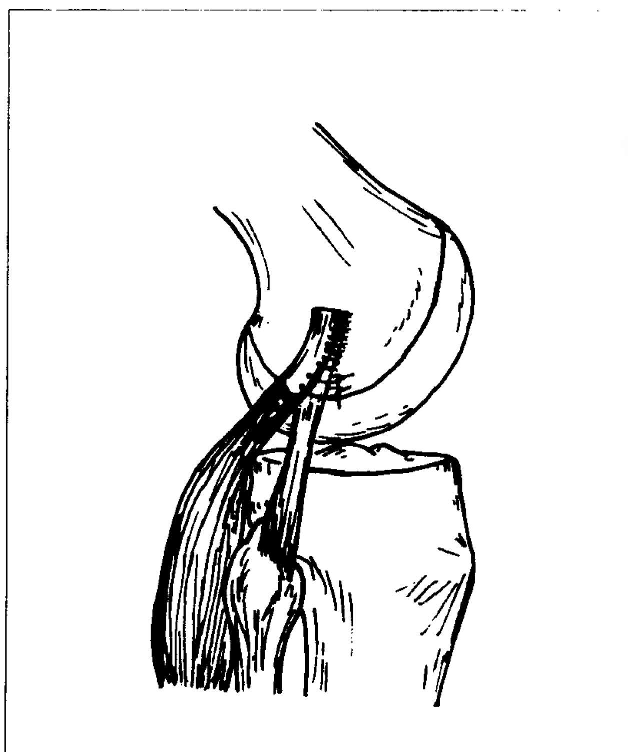


图 3

(4)对外侧副韧带合并交叉韧带损伤所致的后外侧旋转不稳定,可联合外侧副韧带起点移位和髂胫束移位术。在胫骨外髁 Gerdy's 结节的附着部,切断髂胫束后半宽

约1.5cm髂胫束束条，向近端游离约3cm，束条的末端向后移位，拉紧后用粗丝线缝在腓骨小头(图4)。

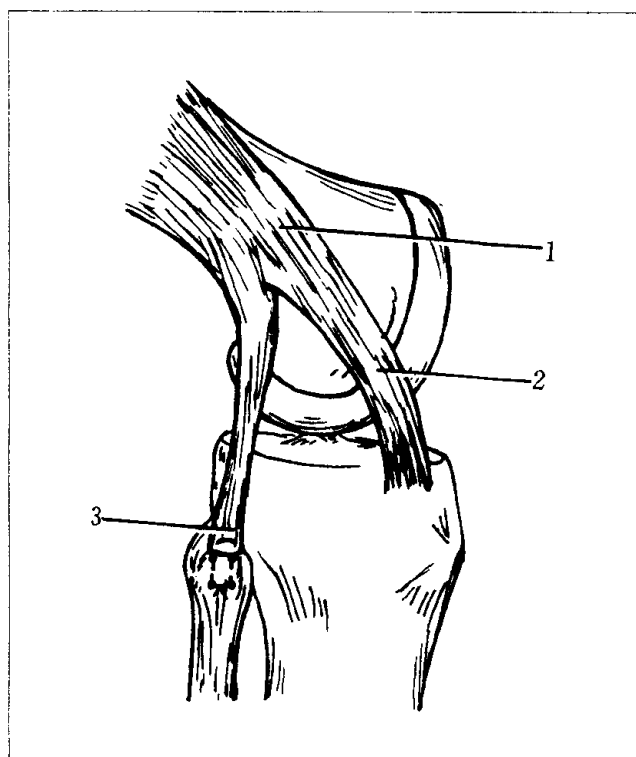


图 4
1—髂胫束；2—前侧半保留原位；
3—后半侧移至腓骨小头用丝线固定

20.1.2.2.3 **膝外侧副韧带止点前移术**

Advancement of Lateral Collateral Ligament

【适应证】

膝外侧副韧带损伤后所致前外侧旋转不稳定者。

【手术步骤】

(1)切口：膝外侧直切口，自股骨外上髁向下至腓骨小头稍下方。

(2)显露外侧副韧带和股二头肌腱：切开皮肤和皮下组织，向两侧稍加分离，显露股二头肌腱、外侧副韧带和腓骨小头。

(3)紧缩外侧关节囊：将腓骨小头附着点凿下，游离外侧副 韧带和股二头肌腱，向上翻开，显露出膝关节后外关节囊拉紧重叠缝合(图1)。

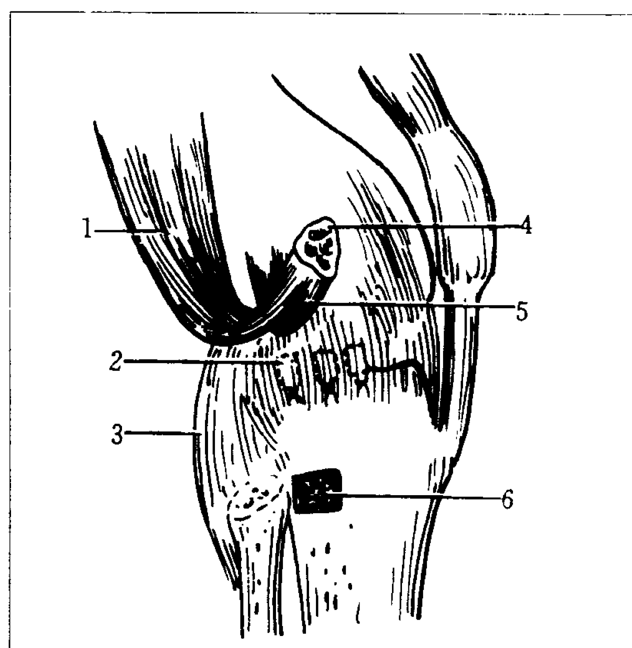


图 1
1—股二头肌；2—关节囊紧缩线；3—腓肠肌；
4—腓骨小头；5—腓侧副韧带；6—骨槽

(4)膝外侧副韧带止点移位：在屈膝30°位，将凿下的带部分腓骨小头的韧带翻下，拉紧膝外侧副韧带，在胫骨外侧面相交处做一骨槽，将腓骨小头嵌入，用螺丝钉固定(图2，图3)。

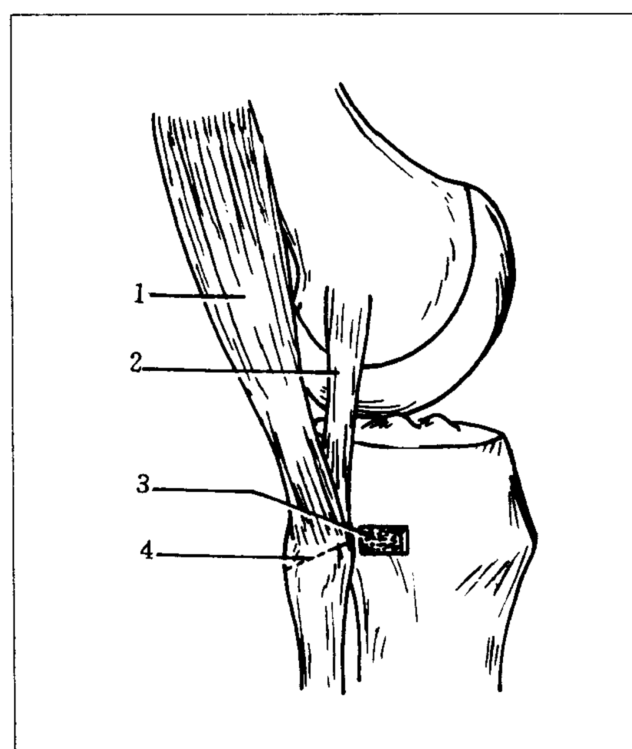


图 2
1—股二头肌；2—腓侧副韧带；3—骨槽；
4—腓骨小头截骨线

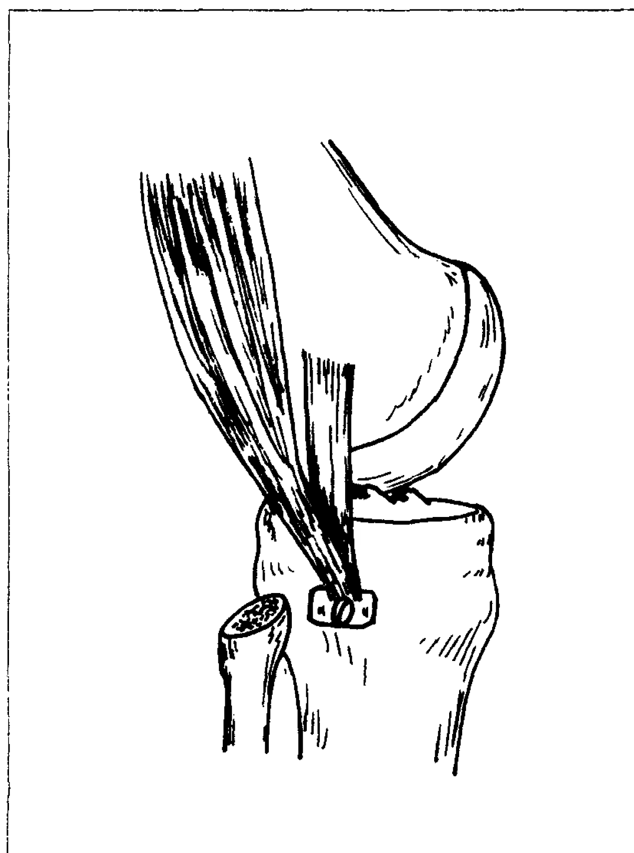


图 3

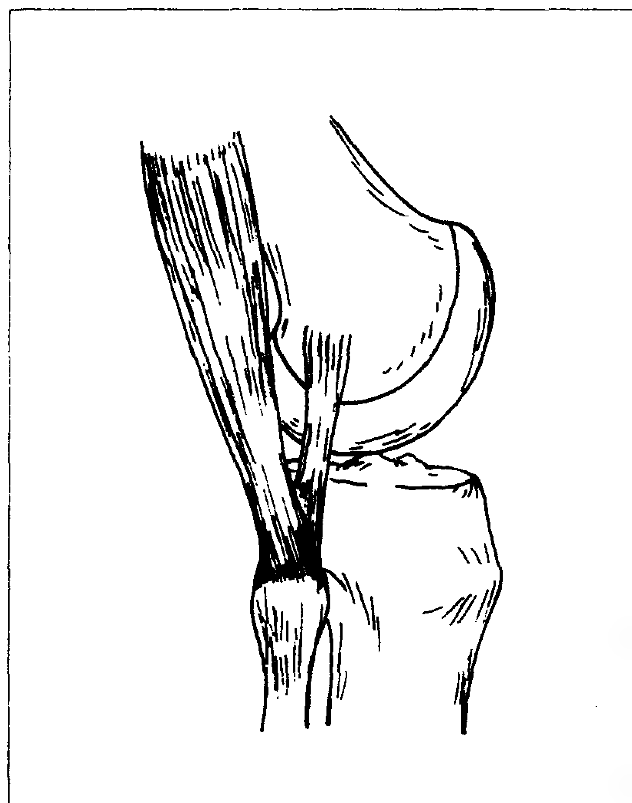


图 1

20.1.2.2.4 股二头肌腱悬吊术

Suspension of Biceps Femoris Tendon

【适应证】

膝前外侧不稳定者，当股四头肌收缩时，通过移位的肌腱，加强控制胫骨向后外旋转。

【手术步骤】

（1）切口：膝外侧直或S形切口，自股骨外髁至腓骨小头稍下方，长约10cm。

（2）显露股二头肌腱：切开皮肤和皮下组织，分离皮瓣，充分显露股二头肌腱及其止点（图1）。

（3）股二头肌部分止点移位：在股二头肌止点前1/2切断，将肌腱纵行剖开，于30°屈膝位向前向下拉紧切断部分，缝合于外侧副韧带起点处，或缝合于髌骨外下角处，拉紧后与髌腱的外侧缘缝合固定（图2）。

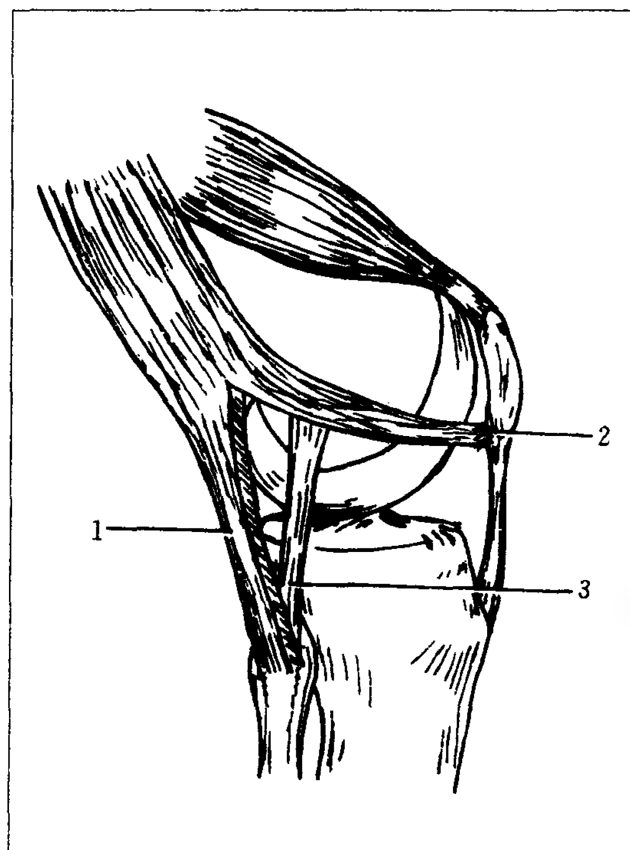


图 2
1—股二头肌后1/2留原位；
2—股二头肌前1/2缝在髌骨外下角；
3—胫侧副韧带

20.1.2.2.5 髌韧带部分移位术

Partial Transplantation of Patella Tendon

【适应证】

膝前内侧或前外侧不稳定。

【手术步骤】

(1)切口:膝前内侧切口。

(2)探查关节:按切口方向切开皮肤、皮下组织和关节囊,显露关节腔,将髌骨牵向外侧,屈曲膝关节后即可见断裂的交叉韧带,如果断端甚细,将其切除。同时探查关节内有无其他损伤。

(3)切取髌韧带条:前内侧不稳者选髌韧带内侧1/3,前外侧不稳取外侧1/3,自髌骨上缘起到胫骨粗隆,取一纵行的髌韧带条,将此条自髌骨前面完整地剥下,保留近端的连接(图1)。

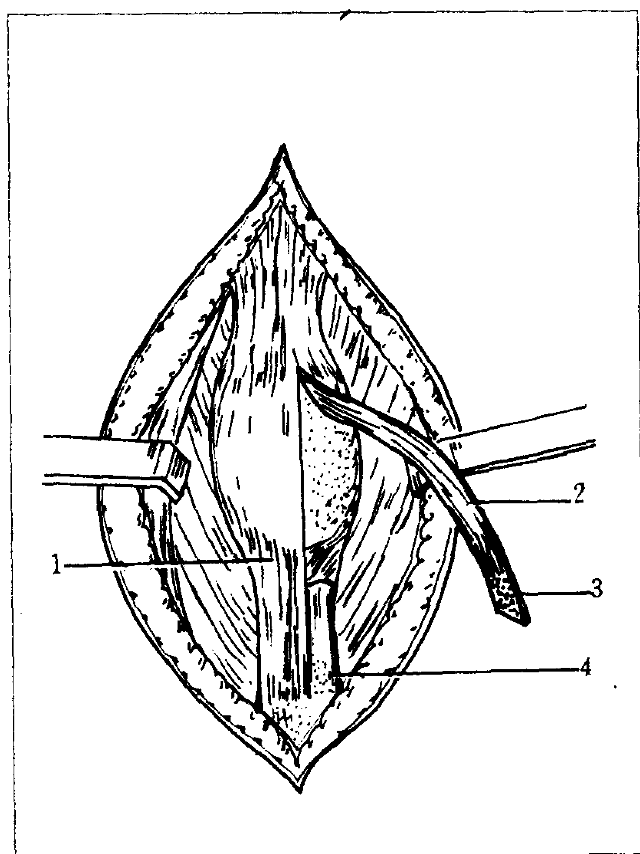


图 1

1—髌韧带外2/3留原位;2—髌韧带内1/3翻起;3—骨片;4—骨创面

(4)固定髌腱条:将取下的髌韧带向外下或内下方移位,缝于胫骨之前内侧或前外侧。其深层的关节囊及伸膝支持带切开后向中央拉紧,与髌韧带切开缘缝合(图2)。

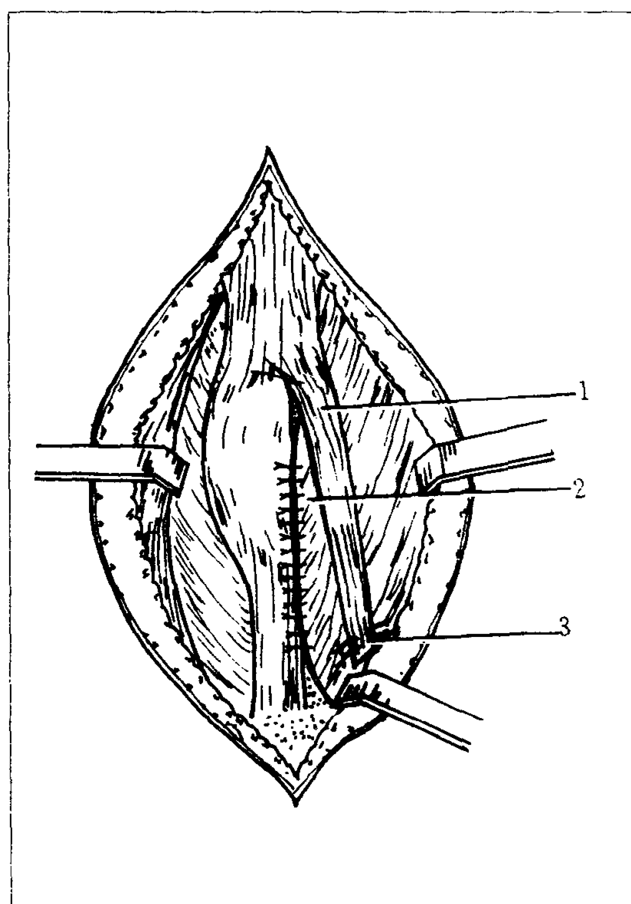


图 2

1—髌腱条;2—关节囊与伸膝支持带拉紧缝合;3—髌腱条缝合线

20.1.2.2.6 应用髂胫束条重建外侧支持结构

Reconstruction of Lateral Collateral Ligament Using Strip of Iliotibial Band

【适应证】

前外侧旋转不稳定者。

【手术步骤】

(1)切口:膝前外侧切口,自股骨外上髁上15cm开始,向下达腓骨小头下3cm(图1)。

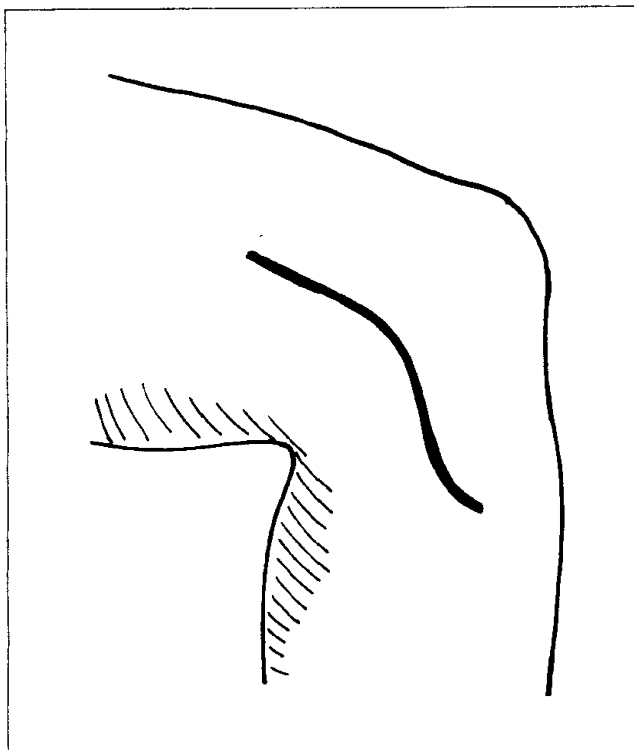


图 1

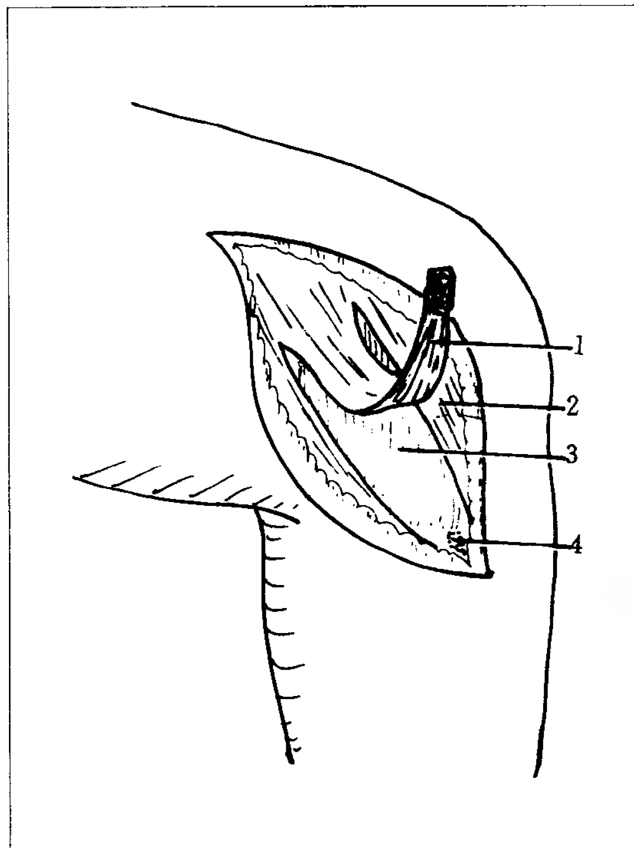


图 2
1—髂胫束条与骨块；2—髂胫束；
3—股外侧肌；4—骨创面

（2）显露髂胫束：切开皮肤、皮下组织，向两侧分离皮瓣，即露出髂胫束。

（3）切取髂胫束条：自髂胫束中部开始，取长约 18cm，宽 1.5cm 的髂胫束条，在远端胫骨外髁的止点切取一约 2cm 大小骨片，用剪刀逐渐加宽向上游离翻转，近端基底宽 6～7cm（图 2）。

（4）髂胫束条移位：在股骨外髁的前外侧面，通过外侧副韧带和腘肌腱胫骨附着部的深面做一隧道。将髂胫束连同其所连带的骨片从此韧带下面穿过（图 3）。在股骨前外侧，髂胫束条拉紧后的抵止处，凿一浅的骨槽。屈膝 90°，胫骨外旋位，将骨片嵌入槽中，缝合骨与骨膜（图 4）。除髂胫束近侧端有较宽的基底外，移位髂胫束的上端应缝合（图 5），以使髂胫束在一个袖中自由活动。

膝外侧副韧带损伤术后处理同内侧副韧带，均用长腿石膏固定膝关节于屈曲 20°～30°位，术后 3～4d 主动行股四头肌收缩锻炼，6 周后拆除石膏，在膝关节活动支架保护下练习关节活动，半年后完全解除，逐渐参加正常负重活动。

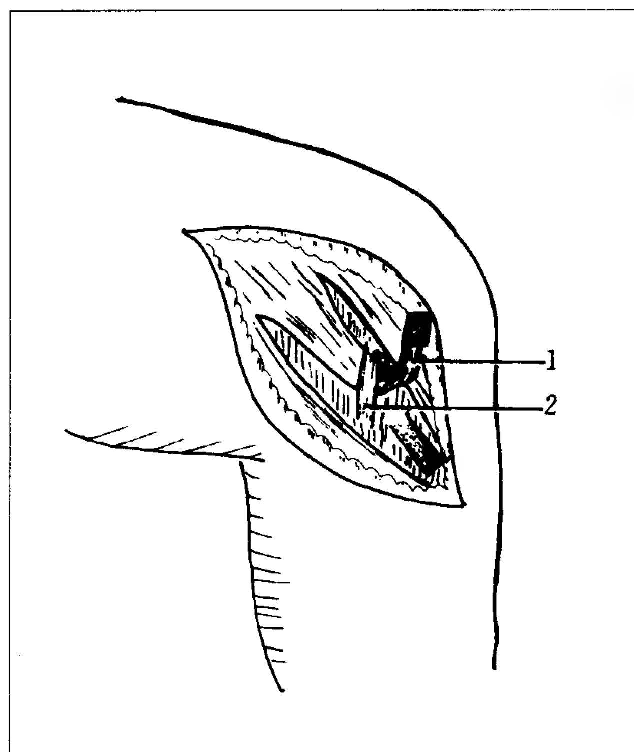


图 3
1—髂胫束条与骨片；2—腓侧副韧带

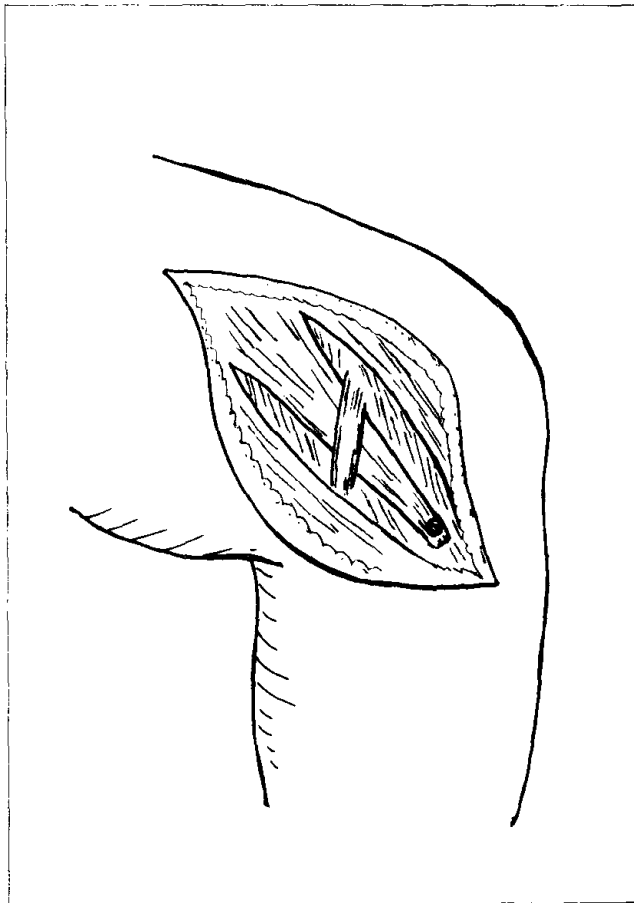


图 4

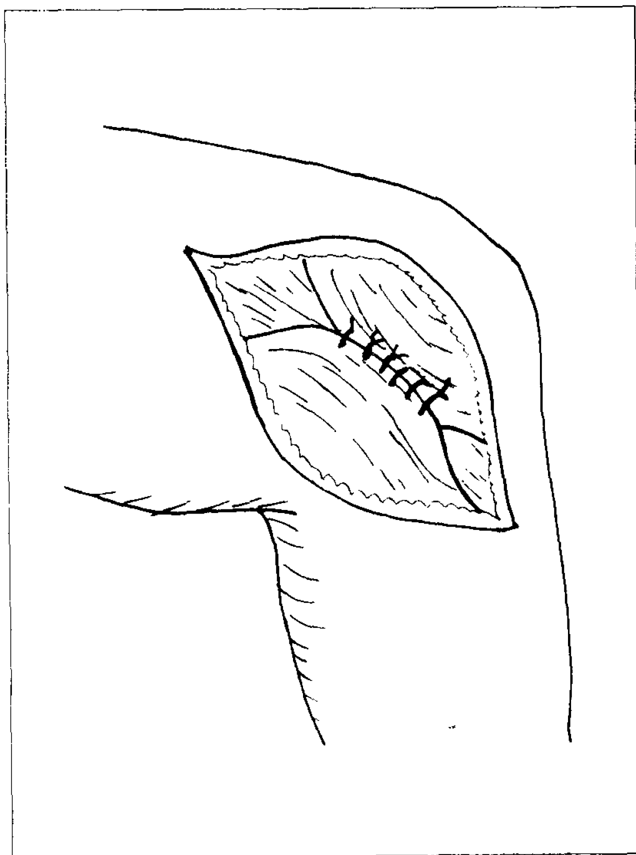


图 5

20.1.2.3 膝交叉韧带损伤

Cruciate Ligament Disruptions

膝交叉韧带断裂是膝关节最常见的损伤，也是最重要的损伤之一。交叉韧带可为单纯损伤，但常伴有其他韧带的损伤，最多见的是侧副韧带的损伤。早期正确的修复一般效果满意。晚期交叉韧带损伤的重建，由于病人多合并旋转不稳定，重建的韧带都不能达到正常的解剖状态，术后逐渐变松弛，效果多不甚满意。

20.1.2.3.1 前交叉韧带断裂早期修补术

Repair of Fresh Anterior Cruciate Ligament Disruptions

【适应证】

前交叉韧带断裂，胫骨或股骨附着部撕脱性骨折。

【手术步骤】

（1）切口：膝前内侧切口。自髌骨上 2cm 开始，与髌骨内缘平行，沿髌腱至胫骨内髁。

（2）显露关节稳定结构：切开皮肤和皮下组织后，注意辨认和保护隐神经的髌下支，通过伸肌扩张部切开前内侧关节囊、滑膜，勿伤半月板前角。将髌骨向外侧推开，屈曲膝关节暴露关节腔，清除关节内积血。仔细检查前交叉韧带、股骨髁、胫骨髁和髌骨关节面、髌上囊、半月板等。用止血钳尖端探查交叉韧带之损伤部位。

（3）修补前交叉韧带：沿股内侧肌外侧缘，距髌上极近侧 5～7cm，切开股四头肌，膝屈曲超过 90°，以利使髌骨向外脱位，充分显露髁间凹和修补韧带的撕裂部位。

①股骨髁附着点断裂的修补：在股骨外髁的外侧面另作 3～4cm 长纵行切口，显露

股骨外上髁，用手摇钻对准股骨外侧髁髁间凹的前交叉韧带正常附着部钻两个孔，其间距为1cm，相互平行。用钢丝缝合韧带断端，再将钢丝的两端分别由两骨孔引出，当其他韧带修补完成后，膝屈曲45°～50°，结扎固定在股骨外侧髁外侧面，并用带蒂脂肪垫或滑膜组织覆盖在韧带表面(图1)。

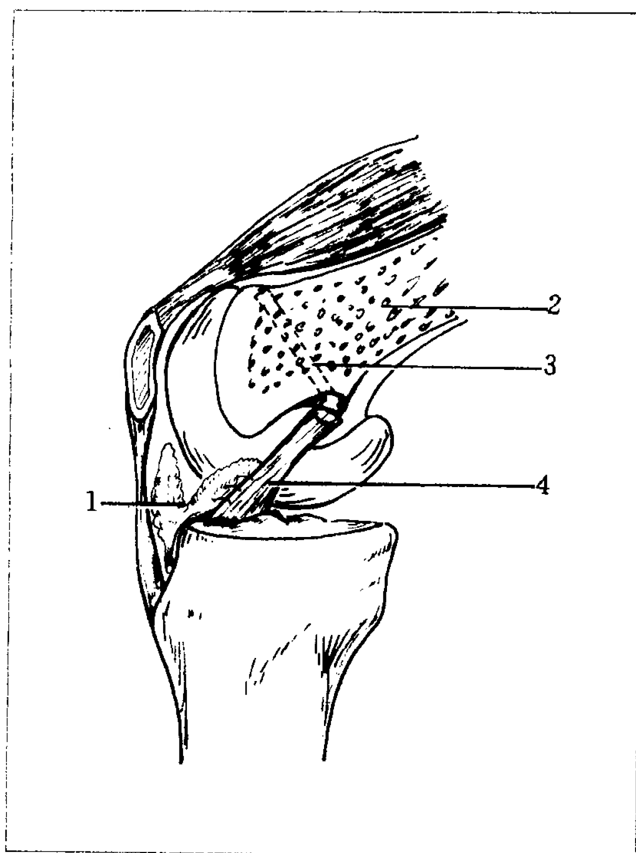


图 1

1—脂肪垫；2—股骨髁断面；
3—固定钢丝；4—前交叉韧带

②胫骨附着点断裂的修补：如前交叉韧带从胫骨止点撕脱伴较大骨片，完全复位后用螺丝钉固定。对陈旧的胫骨髁间嵴撕脱骨折，只要没达到骨性愈合，也可清除骨折凹中的瘢痕组织，骨块复位螺丝钉固定。固定之螺丝钉不能露出关节面，以免影响关节活动。当无骨块或骨块不大时用钢丝缝合较好，在前交叉韧带的基底部用Bunnell氏法缝合，钢丝的两端通过骨片上的两个钻孔。再自胫骨前内侧面，距关节缘4cm处向上斜行钻两个平行的孔，在髁间凹陷的基底露出。通过钻孔拉出钢丝，使骨片完全复位，恢复韧带的正常张力，并用带蒂脂肪垫或滑膜组织覆盖韧带(图2，图3)。

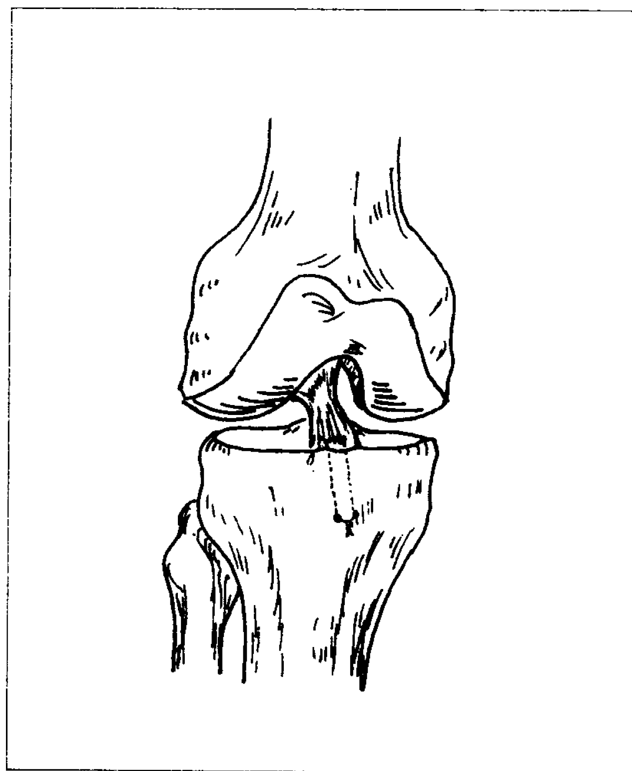


图 2

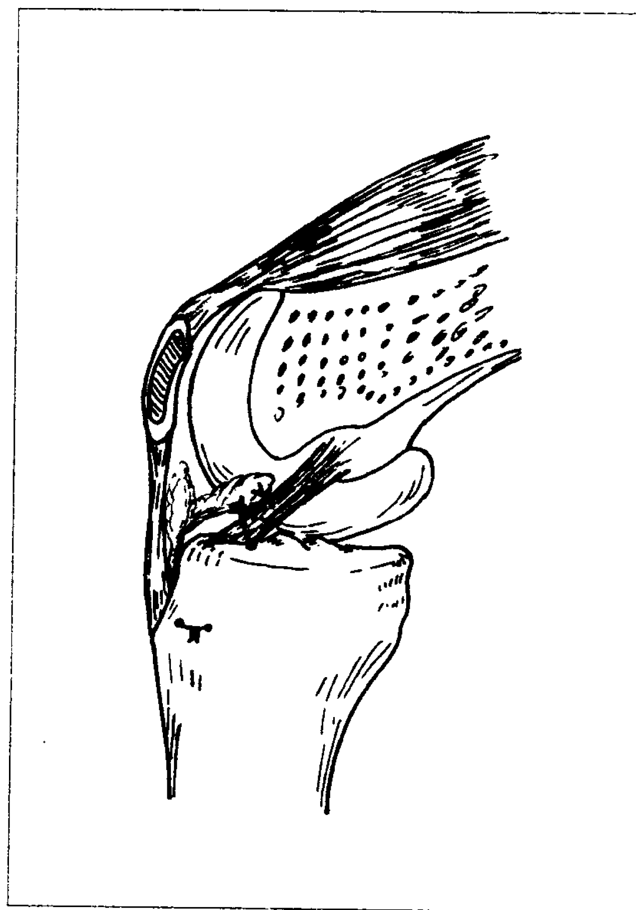


图 3

③韧带实质断裂修复：在韧带的两断端，分别用 Bunnell 法缝合固定，近股骨髁附着点的一侧自胫骨上端骨孔穿出固定，靠胫骨附着点一侧缝线自股骨外髁穿出固定，缝合处用带蒂髌下脂肪垫覆盖（图 4，图 5）。



图 4

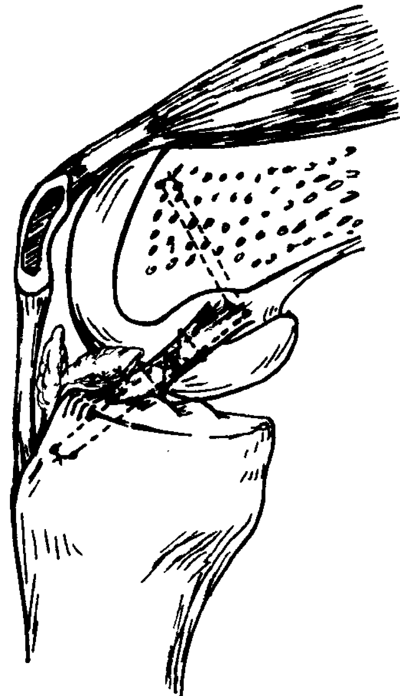


图 5

(4)松开止血带，彻底止血，用等渗盐水冲洗关节腔，依次缝合切口。

20.1.2.3.2 后交叉韧带断裂早期修补术 Repair of Fresh Posterior Cruciate Ligament Disruptions

【适应证】

后交叉韧带断裂，胫骨或股骨附着部撕脱性骨折。

【手术步骤】

(1)切口与显露：①孤立性后交叉韧带损伤，或合并内侧副韧带损伤时，经内侧切口进入，即经股骨内上髁向下，与髌骨内侧缘和髌腱平行，止于鹅足上缘平面。切开皮肤与皮下组织，分离皮瓣，前达髌骨和髌腱内缘，后到膝关节后内侧角，切开前内侧关节囊，探查后交叉韧带。②孤立性后交叉韧带损伤合并后外侧结构损伤时，宜取后外侧入路，即膝关节稍屈位，于腘窝后外侧，沿股二头肌腱至腓骨小头前缘作长 6～8cm 纵行切口。切开皮肤、皮下组织，沿股二头肌前缘切开深筋膜，向后牵开股二头肌，向深层分离，即可达膝关节的后外侧，探查外侧副韧带及腘肌腱，切开关节囊，显露关节后外侧。③后交叉韧带从胫骨附着撕脱性骨折者，选用后侧 S 形切口为宜，自腘窝外上缘开始，下行至关节皮肤横纹处弯向内侧，然后沿腘窝向下达小腿上部。将全层皮瓣分离到后内侧角，腓肠肌内侧头牵向外侧，以保腘窝血管和神经，即可发现撕脱的骨折片。

(2)后交叉韧带损伤伴有胫骨撕脱骨折者，如排除其他软组织损伤，骨折块又足够大，可将骨折片复位，用螺丝钉固定（图 1），

或从胫骨近端内侧面向后作两个平行的钻孔，出口位于后交叉韧带胫骨正常附着部(即位于胫骨后侧关节缘下 0.5cm 处)，两孔相距 1cm。钻孔穿出胫骨后面皮质时，注意保护腘血管。缝合钢丝通过平行钻孔后，将胫骨上端前提，在保持张力情况下，在胫骨前面结扎紧钢丝，使韧带重新附着于其正常止点，恢复韧带的张力，然后间断缝合前内侧切口和后内侧关节囊切口(图 2)。

(3)后交叉韧带股骨部撕脱的修补：首先找出后交叉韧带撕脱端，用不锈钢丝缝合韧带断端，近髁关节缘、股骨内侧髁外侧面，在韧带附着部，用 7.5mm 粗的钻头经皮质钻一凹陷区域。在凹陷区内用克氏针对向股骨内上髁上方，钻两个平行的骨孔；如不方便可从股骨内上髁的上方向内钻。韧带断裂端的缝合钢丝分别通过骨孔，在保持胫骨向前拉的位置下，钢丝在持续张力下作膝关节 0°～90°范围内的屈曲运动，检查固定位置是否合适，如有韧带太紧张、滑动或出现伸屈受限的情况，应加以调整，张力适当后，钢丝在内上髁的两个钻孔的骨桥上打结(图 3)。

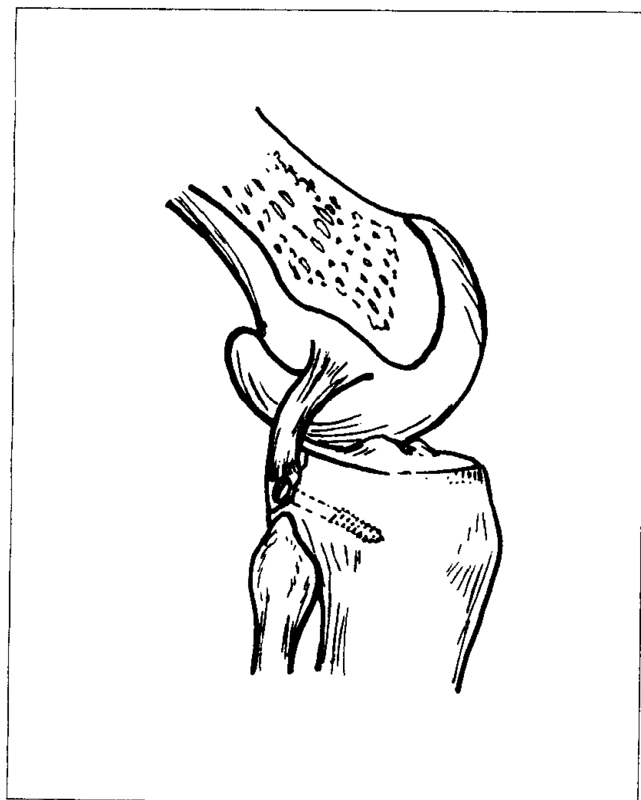


图 1

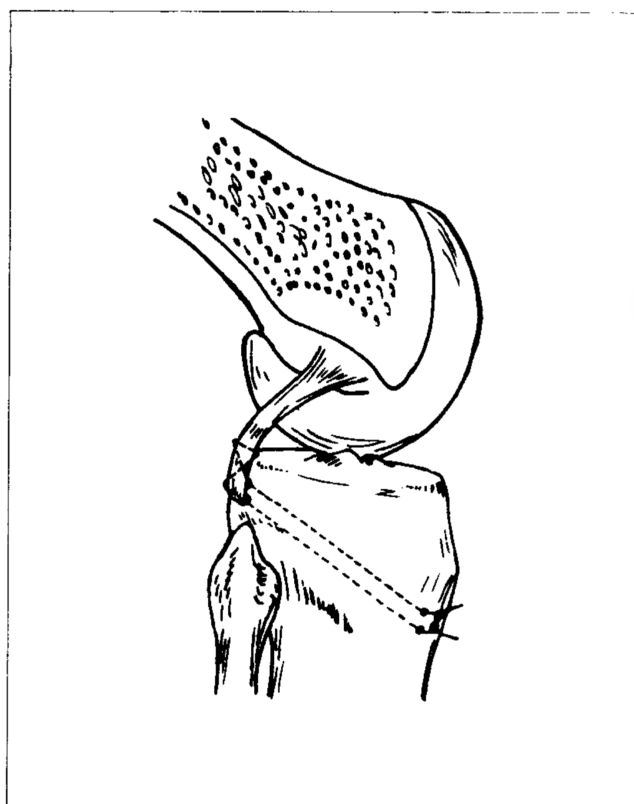


图 2

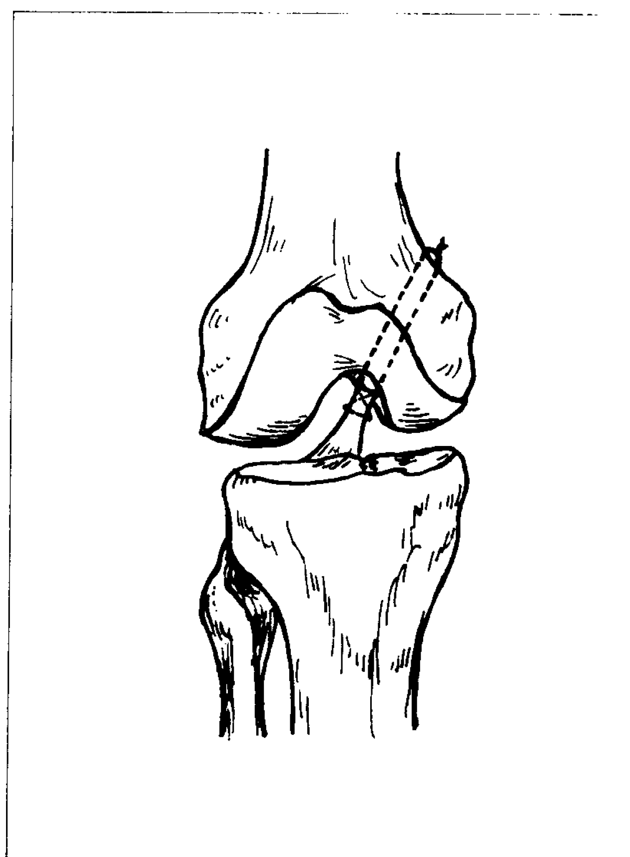


图 3

(4)后交叉韧带实质断裂修补：应用 Bunnell 缝合法，缝合钢丝分别从股骨内髁与胫骨上端后侧穿出固定(图 4)。

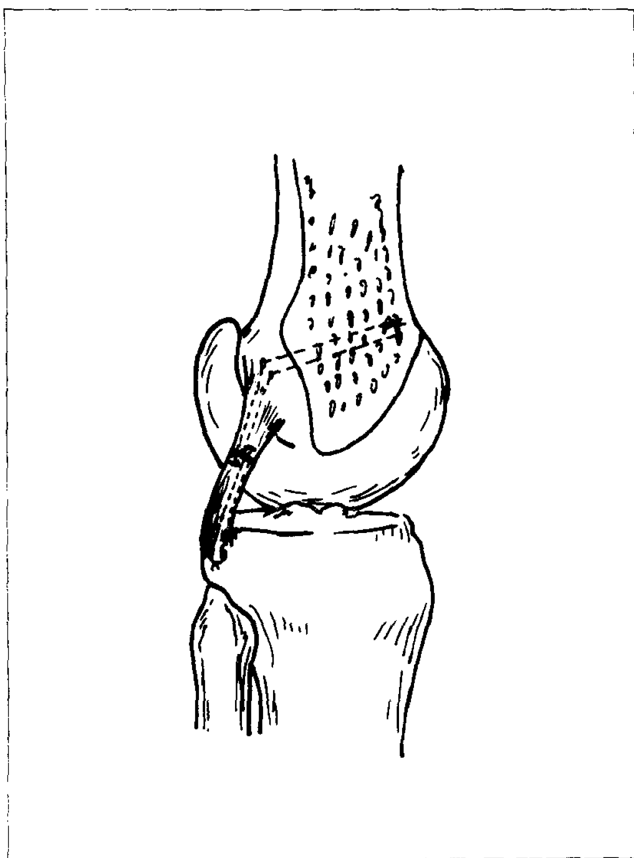


图 4

20.1.2.3.3 前交叉韧带断裂早期修补髂胫束加强术 Reinforcement of Anterior Cruciate Ligament Using Iliotibial Band

【适应证】

(1)前交叉韧带残端呈碎片状撕裂;

(2)膝关节前内侧不稳定者。

【禁忌证】

前交叉韧带损伤与膝外侧不稳定同时存在。

【手术步骤】

(1)切口:膝外侧纵行切口,自股骨中下1/3交界处至膝下5cm。

(2)按前交叉韧带断裂早期修补方法,缝合前交叉韧带残端。

(3)利用髂胫束加强:显露髂胫束,从该束前2/3切取14~20cm长,3.5~4cm宽一游离条,保留远端在胫骨外髁Gerdy's结节止点。游离条在远点部约2cm宽,近端增宽达5~6cm,髂胫束后1/3不分离,将卷起游离条近端间断缝合成管状。用长弯血管钳夹住游离条通过外侧副韧带深面软组织隧道,在韧带股骨的附着部用丝线牢固缝合固定在骨膜上,此时应使膝保持在屈曲90°胫骨外旋位。在股骨干外侧远端上方切开骨膜,将其掀起,辨认股骨外髁。骨膜下剥离至髁间凹的后面,此时在屈膝位置操作,使腘血管放松,以免损伤。用骨凿沿髂胫束经过的部位,作一1~1.5cm长的浅骨槽,通过后关节囊到髁间凹后面,并从外侧副韧带的后缘开始,自外侧肌间隔附着部的后面作一骨膜下通道,将髂胫束通过并伸到股骨外髁的顶部。膝关节屈曲90°,髌骨外脱位,找出髂胫束条后关节囊的进入点。用弯血管钳由前向后经髁间凹,通过外上关节囊,扩大关节囊的裂口,将髂胫束条经此裂口和髁间凹进入关节前部。将穿入关节内的髂胫束与已修补的前交叉韧带内侧缝合在一起。在胫骨髁关节线下4cm做一隧道,斜向上,并在胫骨内侧平台关节软骨的边缘、前髁间隆突前方进入关节,将髂胫束通过隧道拉到胫骨前面,用丝线缝合固定(图1)。

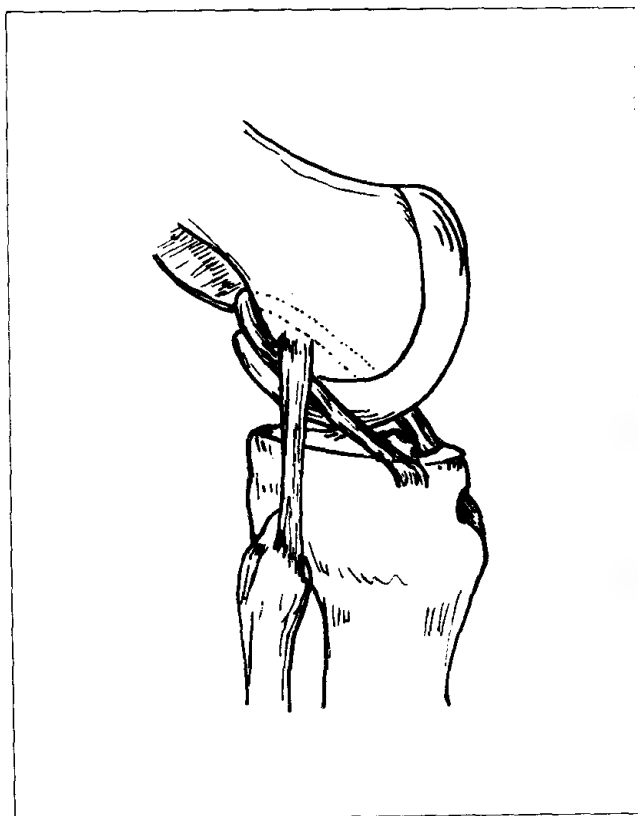


图 1

20.1.2.3.4 前交叉韧带断裂晚期髌韧带重建术

Reconstruction of Anterior Cruciate Ligament in Later Stage

【适应证】

前交叉韧带损伤致前外侧不稳定者。

【手术步骤】

(1)切口：从髌骨上 2.5cm 至胫骨结节下 2.5cm 作一前正中直切口。

(2)切取髌韧带：切开皮肤、皮下，显露髌韧带，从髌骨上 5cm 至胫骨结节设计 13～15cm 长的髌韧带条，条的宽度约为髌韧带宽度的 1/3，从股直肌腱向下剥离腱条，髌前应连带髌骨皮质，一般用骨刀从前面凿下，在远端剥下少许胫骨结节骨皮质，形成远端与胫骨结节相连的髌韧带条(图 1)。

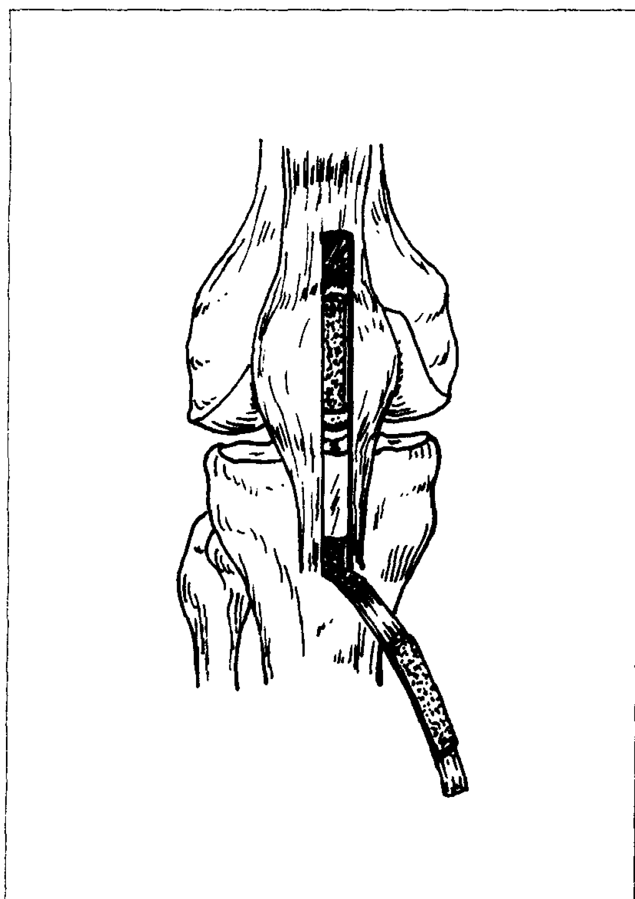


图 1

(3)检查关节腔：显露关节腔，将髌骨推向外侧，稍屈曲膝关节，显露髁间凹，切除撕裂的半月板，寻找前交叉韧带残端，如残端甚短需将其切除。

(4)固定髌韧带条：用手摇钻在胫骨结节剥离处，斜向髁间隆起(前交叉韧带附着部)钻一骨孔，并用骨锥扩大骨孔，将髌韧带条经骨孔送入关节内。再于股骨外髁的外侧面做一切口，从 Gerdy 结节向近侧延伸约 10cm。切开阔筋膜，分离腓肠肌外侧头，钝性分离向后侧扩大其间隙。用弯血管钳向后穿过髁间凹并绕过股骨外髁后侧面至外侧切口，将游离的髌韧带条近端穿过这个孔道，髌韧带连带髌骨皮质的部分置于股骨外髁上。在适当张力下，用螺丝钉固定在股骨外髁的后部，四周行间断缝合(图 2)。

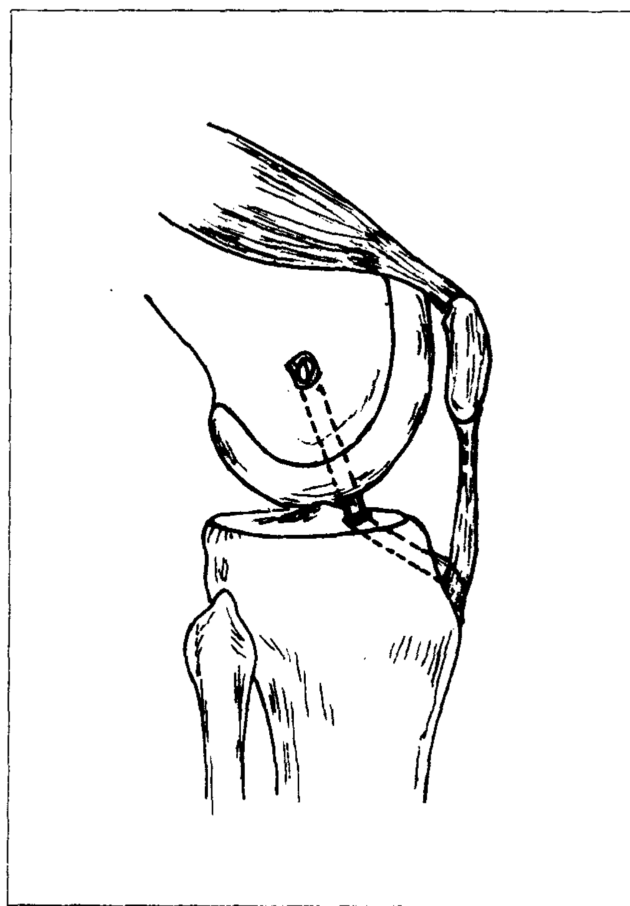


图 2

20.1.2.3.5 前交叉韧带断裂晚期半腱肌重建术

Reconstruction of Anterior Cruciate Ligament with Semitendinosus Muscle

【手术步骤】

(1)切口:膝内侧纵切口,自髌骨内上向下至关节间隙远侧约 8cm 处。

(2)显露半腱肌:找出半腱肌和半膜肌,向近端游离至肌肉与肌腱连接部,向远端分离到胫骨止点处,在肌肉与肌腱结合部切断半腱肌,近端间断缝合固定在半膜肌上(图1)。



图 1

1—半腱肌近段固定在半膜肌上;2—半腱肌远段

(3)半腱肌腱移位:将切断的半腱肌腱的断端用丝线缝合。在胫骨内髁侧副韧带前缘2～3cm 处,斜向髁间隆起(交叉韧带附着部)钻一骨孔,骨孔直径不小于 0.6cm。在股骨外侧髁的外侧面作 4～6cm 纵行切口,显露并保护腓总神经。切开髂胫束,显露股骨髁后外侧面,经髁钻骨孔,内孔在正常前交叉韧带止点进入髁间凹后面,将游离的半腱肌从股薄肌和缝匠肌深面通过胫骨的骨孔送入关节,然后再穿过股骨外髁的骨孔,缝合固定于髂胫束(图 2)。

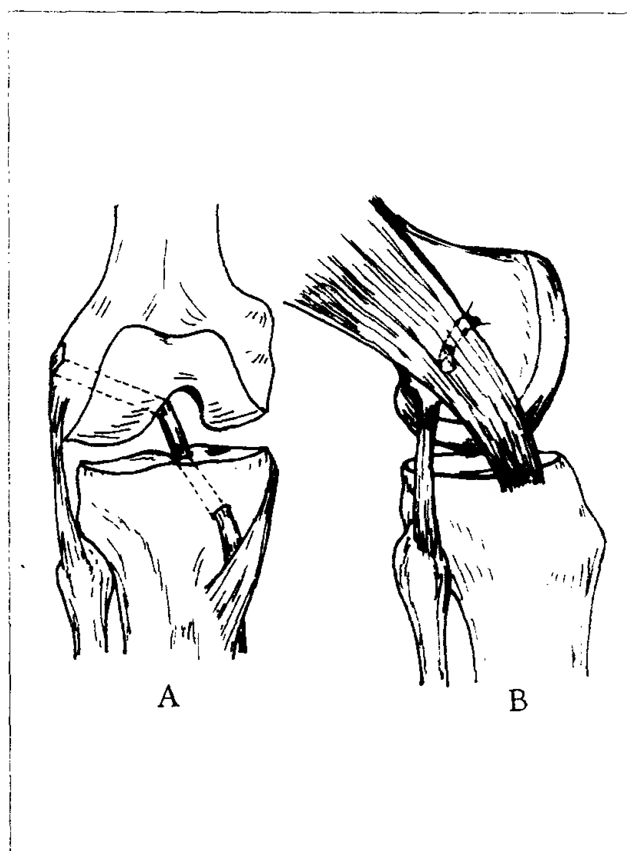


图 2

20.1.2.3.6 半腱肌重建后交叉韧带

Reconstruction of Posterior Cruciate Ligament Using Semitendinosus Muscle

【手术步骤】

(1)切口:采用膝内侧纵切口和腘窝后正中切口。

(2)显露关节后侧:切开皮下组织后,分开腓肠肌内外侧头,保护腘动、静脉及坐骨神经各分支,显露关节囊后侧,切开后进入髁间凹,切除后交叉韧带残留的瘢痕。

(3)半腱肌移位:在膝内侧切口内,分出半腱肌腱,找出其在胫骨上的止点,在肌肉与肌腱结合处切断,近段缝合固定在半膜肌上。从内侧副韧带前缘插入一引导针,扩大隧道,把半腱肌腱引入内侧副韧带后缘,从此处向后交叉韧带胫骨附着部作一骨性隧道,将半腱肌腱近端从前向后经过隧道牵入腘窝后

侧。后交叉韧带在股骨正常的附着部，恰在内侧副韧带附着部的前面。经股骨内髁钻一骨性隧道，出口在髁间凹后交叉韧带股骨附着部。半腱肌腱通过髁间凹到前交叉韧带前内侧，经股骨内髁的隧道拉出并拉紧，间断缝合固定在内侧副韧带的股骨起点附近(图 1)。缝合前后关节囊切口。

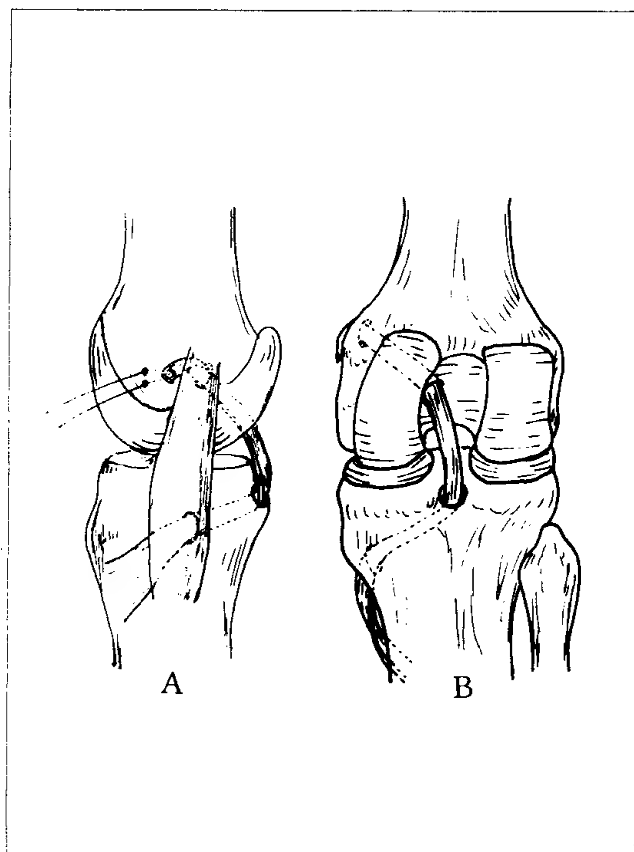


图 1

20.1.2.3.7 **腘肌腱重建后交叉韧带**

Reconstruction of Posterior Cruciate Ligament Using Popliteus Muscle Tendon

【适应证】

后交叉韧带损伤后膝关节后外侧不稳者。

【手术步骤】

(1)切口：采用膝后外侧切口和前内侧切口，前者从股骨外上髁上 8cm，经腘窝后外侧，沿股二头肌腱止于腓骨小头，长约 14～16cm。

(2)显露腘肌和腓肠肌外侧头：切开皮肤、皮下组织，找出股二头肌腱，于该肌腱内缘进入腘窝，注意保护血管和神经。探查膝外侧副韧带及腘肌腱，带一小骨片将腘肌腱上端游离，向下直达腓骨颈水平，引向内侧。找出腓肠肌外侧头的腱性部分，将此腱从膝后关节囊部切断。

(3)腘肌腱移位：前内侧髌旁切口，用弯血管钳自前向后插向后关节囊，以此为标记在靠近胫骨平台正中后缘处切开后关节囊，伸出弯钳尖端，将腘肌腱拉入关节内。从股骨内髁斜向后交叉韧带附着部钻一骨孔，由此孔引入钢丝，将钢丝与腘肌腱之缝线打结，用钢丝牵出游离肌腱端，拉紧钢丝，在合适的张力下于股骨内上髁打结固定(图 1)。

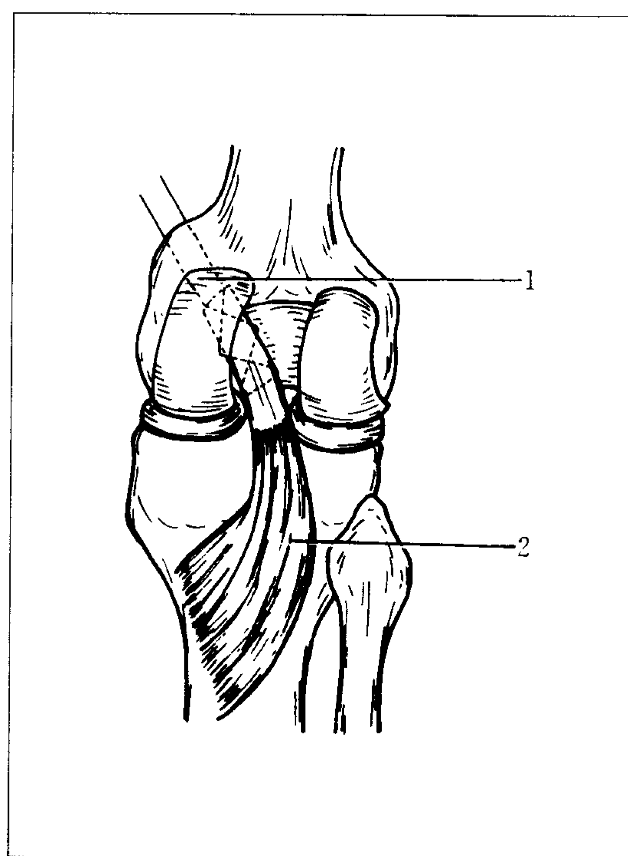


图 1

1—固定钢丝；2—腘肌腱

(4)腓肠肌外侧头移位：将已游离的腓肠肌外侧头前移至外侧副韧带处间断缝合(图 2)。

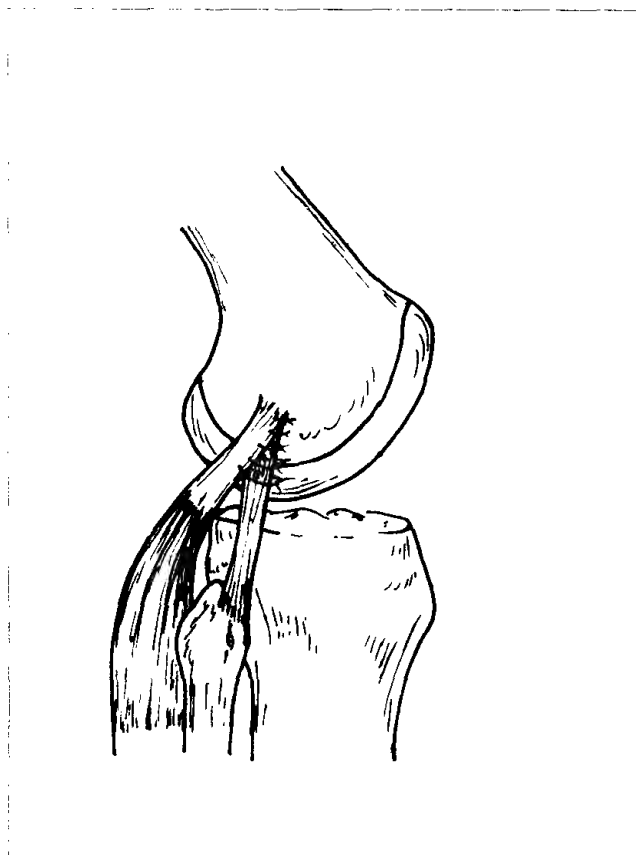


图 2

20.1.2.3.8 腓肠肌内侧头重建后交叉韧带

Reconstruction of Posterior Cruciate Ligament Using Medial Gastrocnemius Muscle

【手术步骤】

(1)切口:膝内侧正中切口。

(2)显露腓肠肌内侧头:切开皮肤和皮下组织,找出腓肠肌内侧头的股骨附着部,从股骨髁肌腱附着部分离其内侧 1/3～1/2 肌腱,并向下分离肌腱部,至膝后关节囊近后交叉韧带胫骨附着部(图 1)。

(3)腓肠肌移位:牵拉腓肠肌的游离端,在前交叉韧带内侧通过髁间凹,进入膝关节。从股骨内髁斜向后交叉韧带附着部钻一骨孔。腓 肠肌内侧头 Bunnell 缝合,将肌腱从骨孔引出。由于移位的肌腱较短,故从髁的外侧面需要钻两个平行的孔道,斜行进入较大的隧道。缝线两端经两个小孔出来,捆扎在骨缘上,在适当的张力下拉紧打结(图 2)。

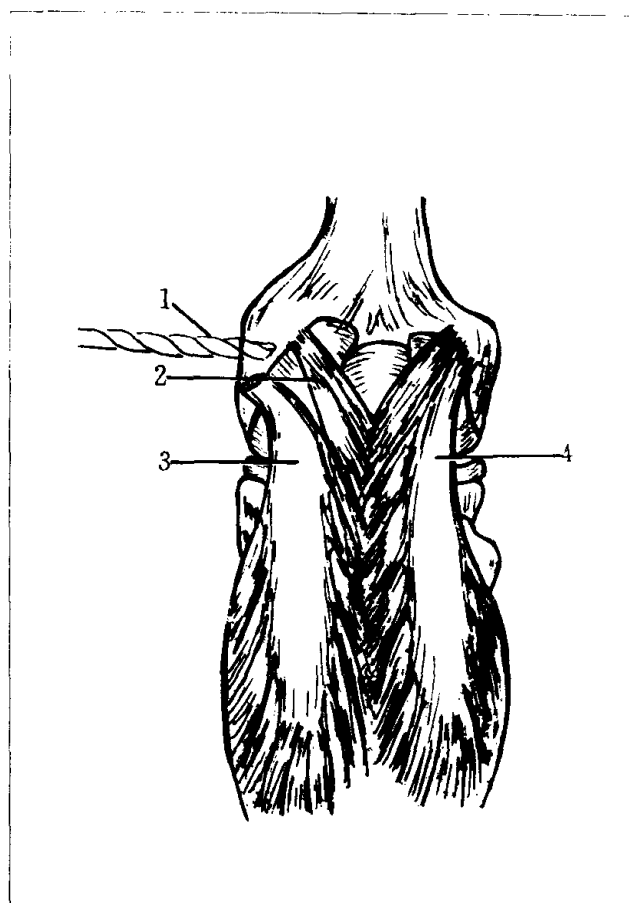


图 1

1—钻头;2—腘斜肌腱;
3—腓肠肌内侧头;4—腓肠肌外侧头

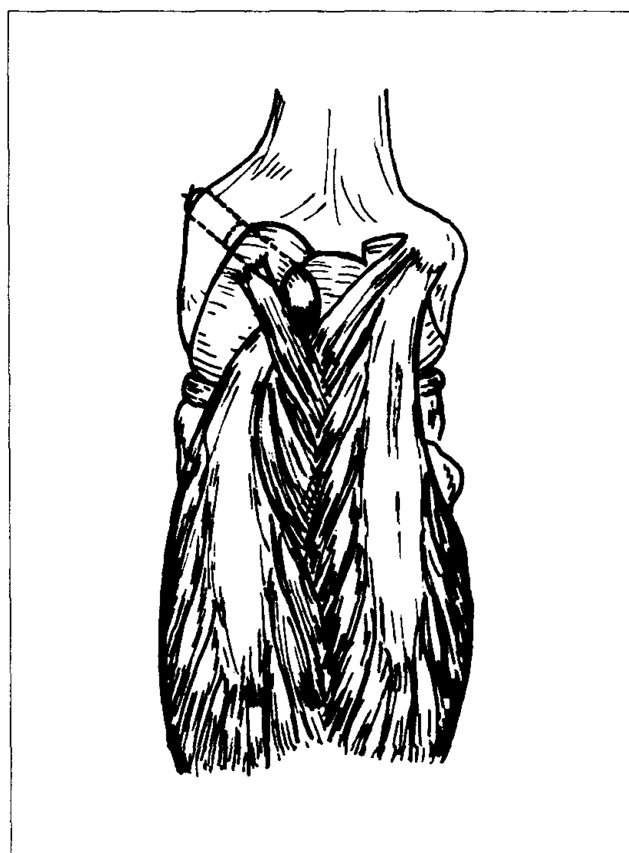


图 2

【术后处理】

为防止胫骨后移，长腿石膏固定屈膝45°～60°位6～8周。拆除石膏后支架保护3个月，1年内避免剧烈活动。

20.1.2.3.9 髂胫束重建后交叉韧带
Reconstruction of Posterior Cruciate Ligament Using Iliotibial Band

【手术步骤】

（1）切口：腘窝部S形切口及膝外侧纵行切口。

（2）显露后交叉韧带：通过膝后侧切口，将腘窝血管及胫神经牵向内侧，显露并切除后交叉韧带的残端。

（3）切取髂胫束条：通过膝外侧纵行切口，显露髂胫束，取一髂胫束条，近端游离，长约22cm，近端宽3～4cm，保留远端的附着部（图1）。

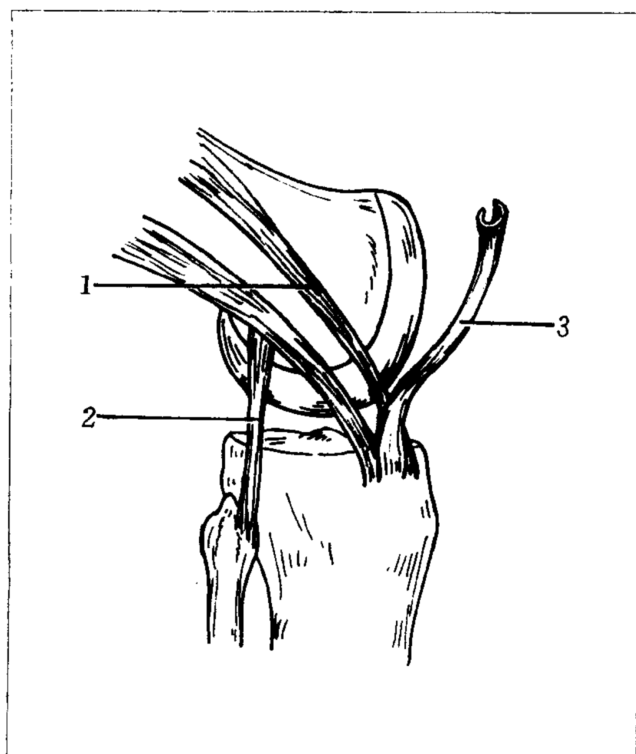


图 1
1—髂胫束；2—腓侧副韧带；3—髂胫束条

（4）髂胫束条移位：在胫骨上端前外面向后交叉韧带胫骨上端的附着部钻一骨孔。将切取的髂胫束条缝成管状，用钢丝引入骨孔进入关节内。在股骨内上髁作一小纵行切口，亦向后交叉韧带附着处作一骨孔。由此孔向关节内引入钢丝，将通过胫骨骨孔的髂胫束条牵拉到股骨内髁骨孔内，伸直膝关节，拉紧髂胫束条固定在股骨内髁骨膜上（图2）。

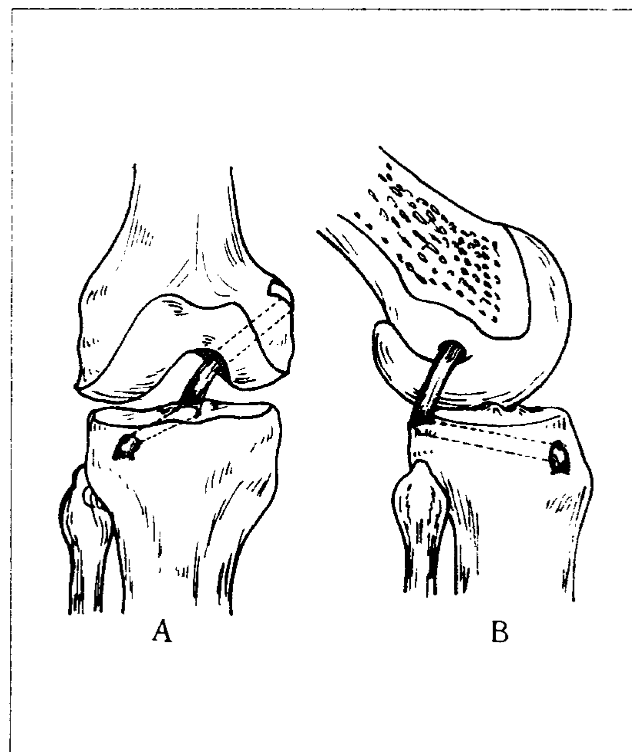


图 2

【术后处理】

（1）交叉韧带早期修补术后膝关节屈曲20°～30°位，长腿石膏固定，无撕脱性骨块者固定4～6周，有撕脱骨块者6～8周。固定期间练习股四头肌收缩。去除石膏后积极活动关节、恢复其功能。

（2）晚期交叉韧带功能不全重建术后固定膝关节于20°～30°，拆除石膏后需在支架保护下活动关节，待其活动范围达90°后才能负重行走，半年后恢复自由活动。

（时述山）

20.1.3 粘连性膝关节强硬

Adhesion Ankylosis of Knee

粘连性膝关节强硬是指由于外伤或炎症所引起的膝关节组织粘连、挛缩、纤维化而致的膝关节伸直位或屈曲位强直。膝关节粘连性强直可分为膝关节外或膝关节内强直，实际在临床上很少有单纯的膝关节内或外强直。膝关节外强硬者均有不同程度的膝关节内粘连，而膝关节内粘连的病例由于关节的强硬均可引起伸膝装置的粘连和股四头肌的挛缩。

膝关节伸膝器由股四头肌和肌腱、髌骨、髌腱及髌内、外侧支持带所组成，其中任何部分发生瘢痕粘连或挛缩均可影响伸屈膝动作。

股四头肌中股内、外侧肌及股间肌均四面包绕在股骨表面。股直肌起于髂前下棘，位于股间肌的前方，位置浅在，在股骨骨折引起的股四头肌粘连中较少受到影响。其它三块肌肉均起于股骨，股骨损伤后易引起骨与肌肉之间瘢痕粘连，尤以股间肌更易发生瘢痕及纤维化而严重影响屈膝动作。在膝由伸直位屈曲到 120°的过程中，股四头肌腱及髌骨均在股骨髁上滑动，当髌上囊粘连时则影响股四头肌肌腱的滑动。在膝伸直位时，髌骨下部与股骨的髌面相接；膝半屈时，髌与股骨髌面相接触；强度屈膝时，则髌骨下降而对着髁间窝。膝全伸位到屈曲 90°，髌骨及股四头肌腱需向下滑动 5cm，而至全屈位时则需下滑 7cm 距离。髌内、外侧支持带分别起自股内、外肌肌腱及髌底，沿髌韧带的内、外向下，分别止于胫骨上端内、外侧面上。当屈膝时，股骨内、外髁循髌内、外侧支持带前移转动。当膝关节长期伸直位固定后，支持韧带可发生纤维化和挛缩或与股骨髁发生粘连，象缰绳一样勒着股骨髁使之不能转动。

除伸膝器外，膝关节内其他结构的粘连也影响屈膝活动。膝关节的半月板随着关节运动而移动，屈膝时，两个半月板均后移，伸膝则前移。在全屈伸范围内，膝关节胫股关节呈半圆形的瞬时中心转动，当屈曲至较大角度时，胫股关节的接触点向前滑动，膝关节则以股骨后髁弧度的瞬时中心进行转动。膝关节后方关节囊与股骨后髁之间的间隙甚小，当后关节囊有粘连时，将妨碍股骨后髁的滑动，致使膝关节屈曲受限。

引起伸直位膝关节僵硬的病理改变可概括为：①股四头肌（主要为股中间肌）纤维化和瘢痕粘连；②髌上囊粘连及髌股关节粘连；③髌支持带挛缩和粘连；④股四头肌短缩；⑤半月板与胫骨平台的粘连；⑥股骨后髁与后关节囊的粘连。

20.1.3.1 膝关节粘连松解硅膜植入术

Adhesion Release and Silicone Sheet Implantation for Adhesive Ankylosis of Knee

膝关节粘连松解术后，在麻醉的条件下，膝关节可得到较大的屈曲度，但由于创面较大，术后早期常因疼痛而不能进行屈膝锻炼。当术后 2～3 周开始锻炼时则已形成粘连，再次膝关节屈曲受限。为防止膝关节松解术后再次粘连，用硅膜将手术中剥离的创面隔开，术后进行功能锻炼，效果满意。作者曾于兔背部埋藏硅膜以观察其组织反应及硅膜周围形成纤维膜的现象。在埋藏硅膜后 4d 周围出现纤维组织膜，1 周后纤维组织有增厚趋势，2～3 周纤维膜停止增厚，开始变薄，1 个月纤维膜内衬一层完整的上皮细胞，3～5 个月纤维膜形成扁平上皮，变为近似生理性腔隙的内膜，起到防止粘连的作用。在硅膜埋入人体膝关节 6～8 周后也观察到类似的纤维膜形成。

【适应证】

(1)股骨干骨折、髌骨骨折、胫骨平台骨折及软组织外伤长期固定后引起的膝关节粘连性僵硬。

(2)膝关节感染,包括陈旧性化脓性感染或滑膜结核所引起的粘连性强硬而无明显骨质破坏者。

(3)膝关节炎症或病变,包括类风湿性关节炎、慢性滑膜炎、绒毛结节性滑膜炎等需行滑膜切除的病例,可治疗及预防膝关节粘连。

【禁忌证】

(1)膝关节骨折畸形愈合,严重影响膝关节屈曲活动者。

(2)膝关节急性化脓性感染,炎症尚未完全静止者,过早手术会引起感染复发。

(3)膝前方皮肤严重瘢痕或贴骨瘢痕者,术后锻炼屈膝易引起皮肤坏死或裂开。

【术前准备】

(1)详细检查膝关节活动范围、最大屈曲度,股四头肌的弹性、紧张度、纤维化程度及皮肤情况。

(2)患膝 X 线表现有无膝部明显骨质破坏。

(3)必要时,行膝关节造影,了解膝内粘连情况。

(4)根据以往手术切口瘢痕,设计手术切口,避免术后发生皮肤坏死或裂开。

【麻醉与体位】

可选用腰麻或硬膜外麻醉。取仰卧位,同侧股部应用气囊止血带。

【手术步骤】

(1)切口:膝髌骨内侧切口或膝正中直切口。如系股骨干骨折引起的关节僵硬,可先行髌近端切口,切开皮下组织,在股四头肌腱与股内侧肌之间切开,可在股内侧肌上保留一小条肌腱组织,以利以后缝合。分离至股骨干表面。对于膝关节内粘连严重的病例则沿髌骨内侧切开支持带,至髌韧带内侧缘。

(2)解除髌上囊及股间肌的粘连:大部分病人髌上囊已消失,沿股骨骨膜表面将股间肌的粘连分离,用骨刀在股四头肌深面沿股骨骨膜表面分离开粘连及一部分股四头肌附着点,直至股骨中段,将粘连完全分开(图1)。然后用手法屈曲膝关节到最大限度,在屈曲过程中可听有粘连带拉断的响声。如仍不能屈曲则用手指伸入到股间肌与股骨之间,屈曲膝关节用手指探触股四头肌腱的紧张带,将其切断(松解开即可,不要将股四头肌腱切透)。往往当一部分紧张带切断后,另一部分又呈现紧张,则可在另一平面切断。这样在不同平面多次切开紧张带。切开的平面尽量靠股骨近端侧,最低的切断处应保持在股内侧或外侧肌在股四头肌腱附着点之近端,这样可避免股四头肌腱切断。当股四头肌挛缩解除后,如膝关节被动屈曲仍达不到 90°,则将两侧挛缩的髌支持带切开。髌内侧支持带切开后,如缝合不好而裂开,易引起髌骨脱位,髌外侧韧带切开则无此种顾虑(图 2,图 3)。

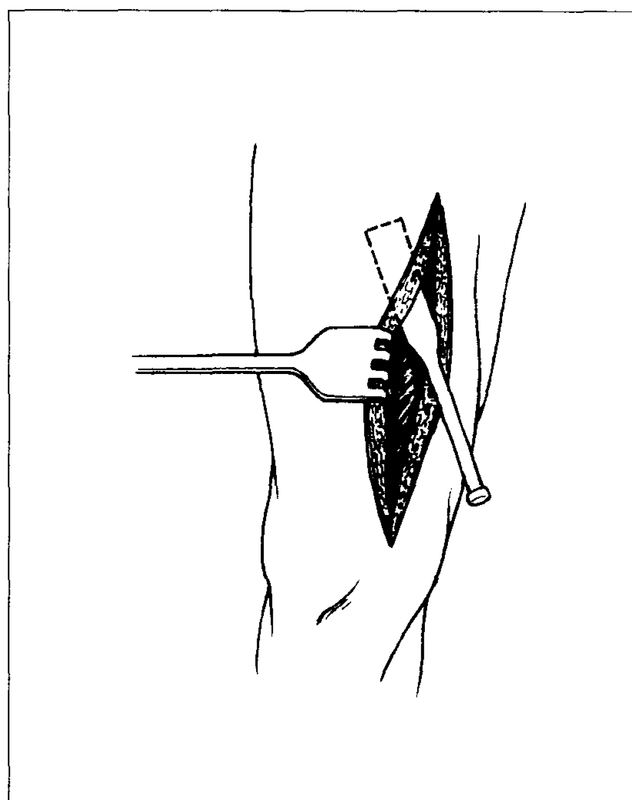


图 1

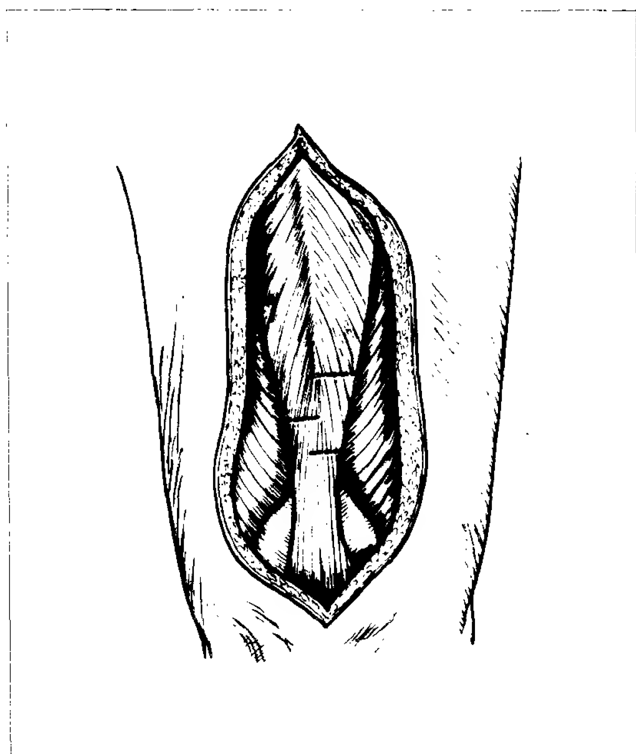


图 2

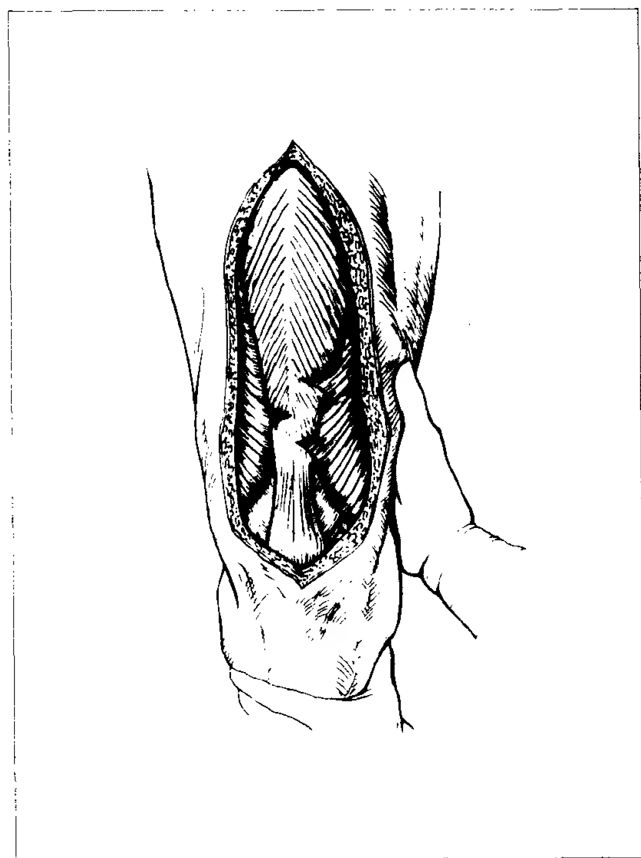


图 3

(3)松解膝关节内粘连：在膝关节陈旧性感染的病例中，髌股关节之间、股骨髁与髌支持带之间均有瘢痕粘连，应小心将其切开。如半月板损坏或半月板与胫骨平台之间粘连，在屈膝时半月板不能随股骨髁向前滑移，而妨碍屈膝动作者，则应将半月板切除。

将关节前侧间隙的粘连或挛缩组织松解开后，屈曲膝关节，如用力推动小腿屈膝时，股骨髁只在胫骨平台上以股骨后髁为轴心作合页状运动，无向前滑动动作，而当放松小腿时，膝关节弹回原有角度，说明膝后关节囊与股骨后髁之间有粘连，阻碍股骨髁前移及转动，需行膝后关节囊松解术。其方法有二：①用薄弯头骨膜剥离器由股胫关节探到后髁进行分离粘连，较轻的粘连可用此法分开；②在膝关节两侧副韧带后方和股二头肌及半膜半肌腱的前方之间，作一纵切口，分离到股骨后髁，切开后关节囊，用骨膜剥离器分开粘连，至屈膝时股骨髁可在胫骨平台上滑动为止(图 4)。此时屈膝应可达 90°～120°。

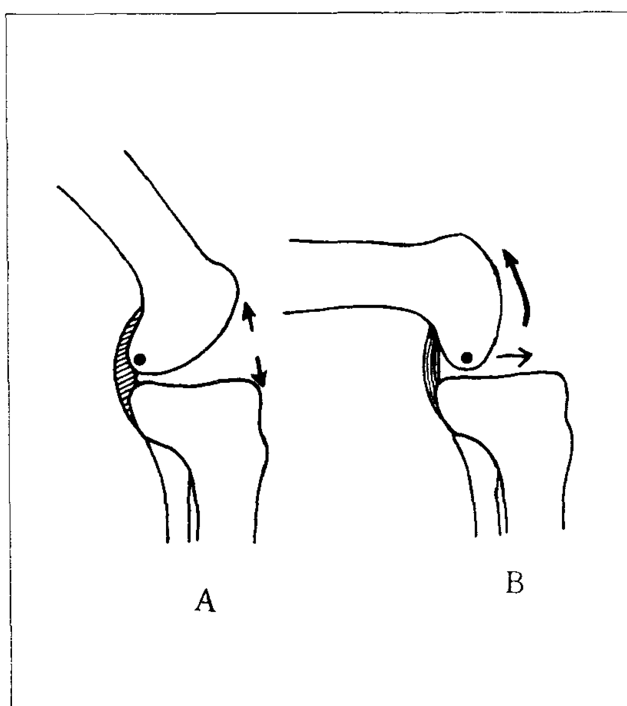


图 4

(4)放置硅膜：硅膜的位置和大小形状应按照需要放置。如只剥离髌上囊及股间肌的粘连，则屈膝到 90°，取大片硅膜覆盖于股骨下端前面和髌上囊、髌骨及支持韧带的深面，然后在硅膜上端的两侧用丝线固定缝合 4～5 针。如关节囊内粘连，则将硅膜剪成门形，

将其两脚盖于关节面上，缝合数针固定。如后关节囊粘连，则在两侧后关节囊放置硅膜片，不用缝合固定(图 5)。

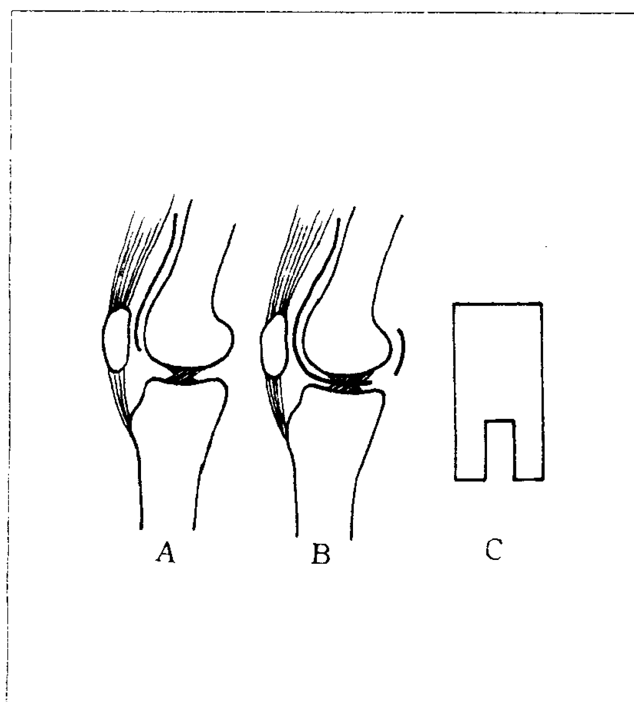


图 5

(5)缝合伤口：屈曲膝关节 60°，缝合股四头肌肌腱和内侧支撑带，并放置负压引流管。

【术中注意要点】

(1)当股四头粘连未完全分离开以前，切勿用过度压力屈曲膝关节，否则可能引起髌骨骨折、胫骨结节撕脱骨折、甚至股骨髁压缩骨折。

(2)关节前、后松解后，屈膝时应看到股骨髁在胫骨平台滚动和滑动，且无回弹现象，才能保证术后有较满意的屈曲度。否则在手术中屈膝关节角度较大，而术后屈膝角度即明显减少。

(3)硅膜用缝线固定于周围组织上，缝线打结时不可用力结扎，否则硅膜易撕裂。术后数月取硅膜时，只需在髌上原切口切开一小口，将硅膜钳夹，轻轻向外牵拉即可将硅膜取出。

(4)屈膝 60°位缝合伤口十分重要，如伸直位缝合伤口，则术后屈膝锻炼时伤口易于裂开。

【术后处理】

术后将患肢置于带有副架的托马氏架上。术后 2～3d 将负压引流管拔除，即可开始被动伸屈膝关节。开始时每日仅作较大范围活动 2～3 次，逐步增加，3 周后开始主动活动膝关节。术后 3 个月内每天均坚持屈膝练习。

硅膜植入后 6 周即可在膜周围形成纤维上皮膜。术后 3～6 个月时可切小切口取出硅膜，有些病例未取出硅膜，亦无不良反应。

20.1.3.2 股四头肌成形术

Quadricepsplasty

Thompson 认为，在屈膝时髌骨必须有相当范围的滑动才可完成，股四头肌中三块较深在的肌肉的纤维化、粘连均可影响髌骨的滑动而限制膝关节的屈曲。股直肌较长，位置较浅在，股骨干骨折时较少受损；其神经血管支在股骨上 1/3 部位进入肌肉。他设计了一种以股直肌为主要伸膝力的股四头肌成形术。

【适应证】

由于股骨干骨折或软组织损伤而引起的膝关节粘连性僵硬。

【禁忌证】

股部广泛瘢痕、股直肌严重受损的病例，不适合进行此手术。

【手术方法】

(1)切口：在股前方由股上 1/3 到髌骨下缘行中轴直线切口，按照需要确定长度。

(2)切开筋膜，显露股四头肌，将股内外侧肌由股直肌上分离开。在髌骨两侧切开关节囊，松解关节囊的挛缩。

(3)将股直肌向内侧牵拉开，此时可见股间肌呈瘢痕状覆于股骨上，髌骨与股骨髁前

方也有粘连。将股间肌切除，分开粘连。股骨表面仅留骨膜覆盖。如股直肌腱已损坏，可保留股下 1/3 的瘢痕组织重建肌腱。

（4）手法屈曲膝关节至 110°，使膝关节内粘连分开，此时可见股直肌向下方牵移滑动（图 1）。

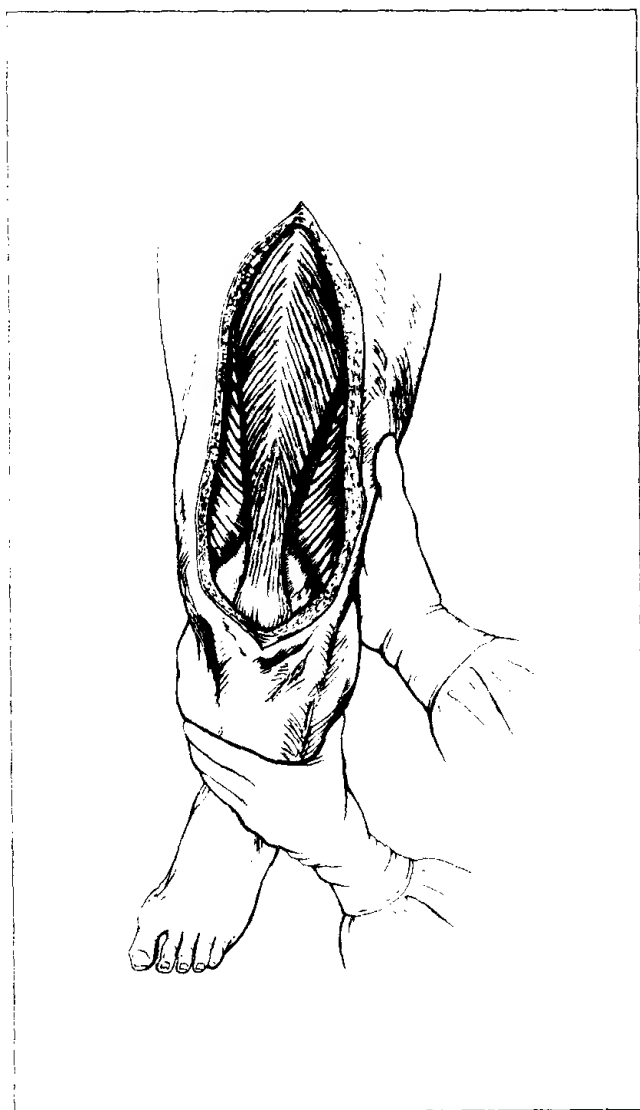


图 1

（5）如股内、外侧肌尚正常，则将其缝合于股直肌中下 1/3 交界处；如股内、外侧肌已瘢痕化，则将周围皮下组织和脂肪组织缝于股直肌上，将股直肌与股内，外侧肌分隔开来，以免瘢痕组织影响伸器装置（图 2）。放松止血带，电灼止血，缝合皮肤。

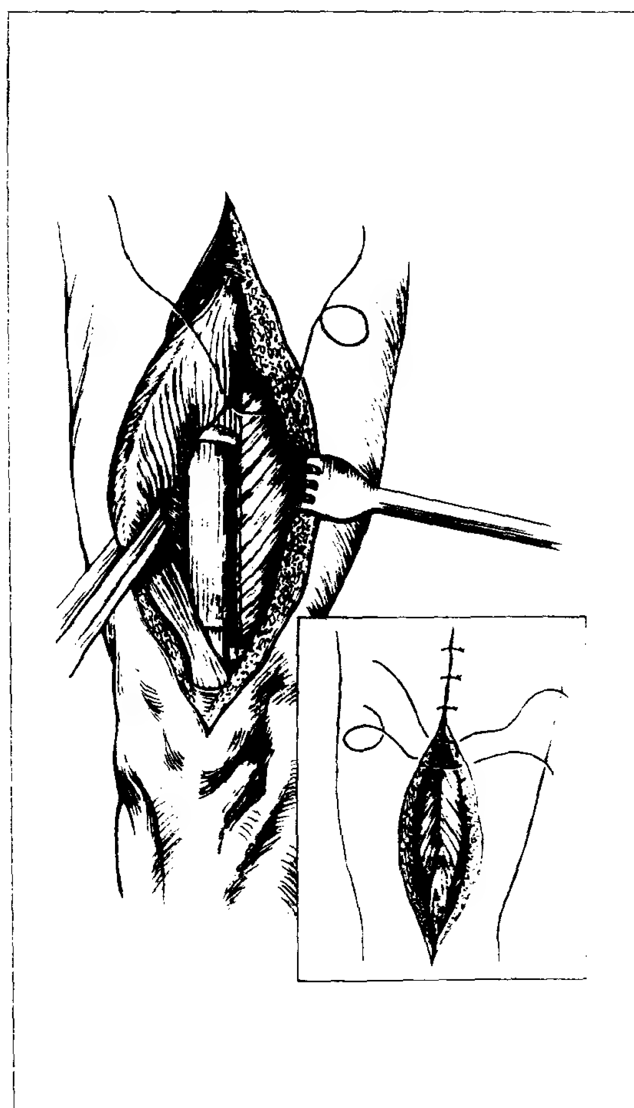


图 2

【术中注意要点】

（1）本手术是将股直肌与股四头肌其他肌肉分离开，并非将股直肌延长。因未行股四头肌延长术，故术后可早期活动膝关节。

（2）将股四头肌的瘢痕，尤其是股间肌的瘢痕切除。

（3）如股内，外侧肌已瘢痕化，则将股直肌分隔开，以免受瘢痕组织的影响。

【术后处理】

将患肢置于带有 Pearson 副架的 Thomas 架上，术后即可进行主动和被动的伸屈膝锻炼。也可术后膝关节制动于 60°左右 2～3d 后，再置于下肢连续被动练习器机上进行锻炼。当膝关节屈曲 90°后，即可夜间保持膝关节伸直位，白天进行主动和被动的

伸屈膝锻炼。术后的锻炼十分重要。

如术后3个月膝关节仍未能屈曲到90°，可在麻醉下进行轻柔手法推拿。

20.1.3.3 小切口膝关节粘连松解术

Release the Adhesion of Knee with Small Incision

伸直位膝关节僵硬最常见的原因为股骨损伤后引起膝关节伸膝装置的粘连，即股四头肌粘连与短缩，髌股关节及髌支持带的粘连等。这些粘连可通过膝前方小切口进行剥离，一些病例中非广泛性的股胫关节及后关节囊的粘连，也可通过辅助小切口进行分离。术后可进行下肢连续被动练习器锻炼，恢复膝关节屈膝功能。为此，我们设计了一整套手术器械和手术治疗的方法。

【适应证】

（1）股骨损伤所引起的伸直性膝关节僵硬，膝部皮肤无广泛瘢痕者。

（2）无移位的股骨髁或胫骨平台骨折长期固定所引起的膝关节僵硬。

【禁忌证】

（1）既往有膝关节化脓性感染等炎症者。

（2）股骨或髌骨等骨折，愈合不牢固者。

（3）膝部软组织广泛瘢痕者。

【术前准备】

（1）镰刀式膝关节粘连剥离器械：①髌股关节穿刺锥，尖端呈三角形，无刃口，用以刺入髌股关节之间，以利分离髌上囊的粘连；②弧形刀，内缘有刃口，用以分开髌上囊及股四头肌粘连；③镰刀形刀，内缘有刃口，用以分离及切开膝支持带的粘连；④骨刀、长柄剪刀等（图20-1-8）。

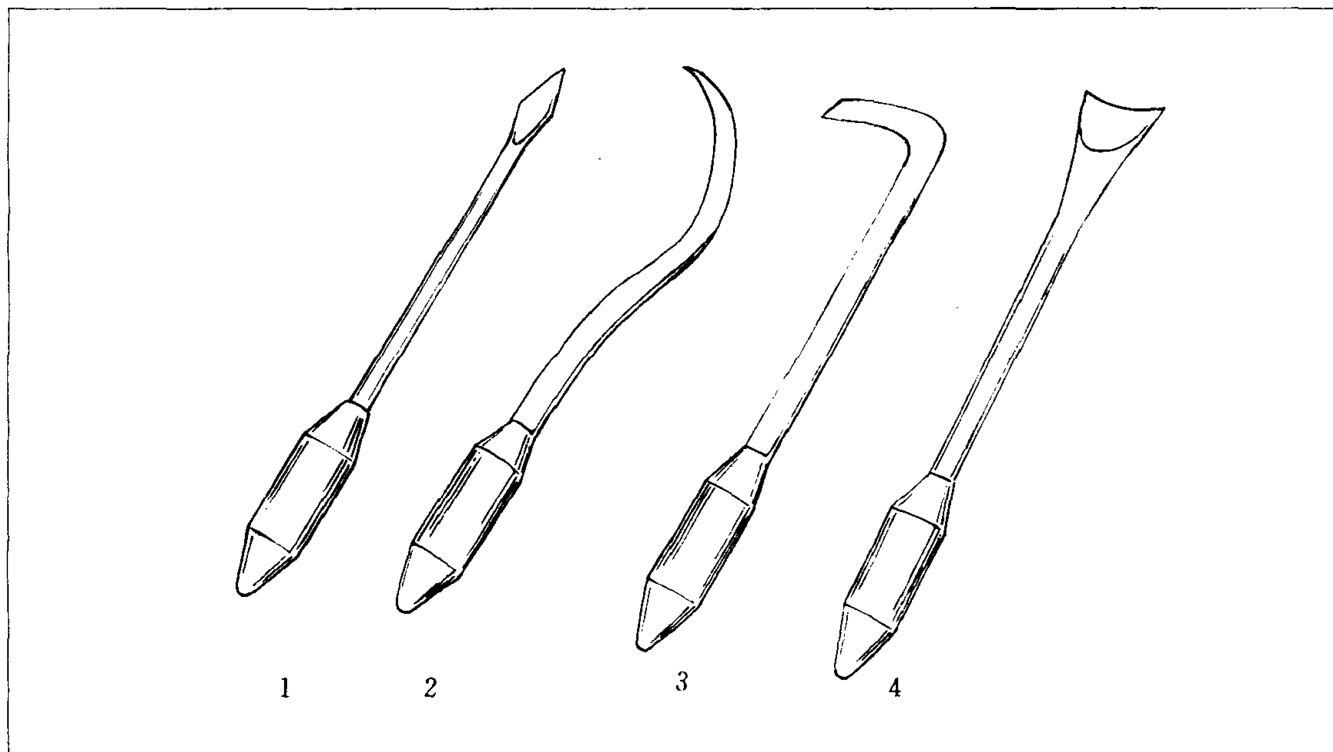


图20-1-8 镰刀式膝关节粘连剥离器械

1—髌股关节穿刺锥；2—弧形刀；3—镰刀形刀；4—骨刀

（2）其它术前准备同20.1.3.1“膝关节粘连松解硅膜植入术”。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。仰卧位，在气囊

止血带下进行手术。

【手术步骤】

(1)在髌骨内上角上 1cm 处做 2～3cm 长的皮肤纵行切口。按切口方向分开股内侧肌，用髌股关节穿刺锥向髌骨中心方向进行髌股关节穿刺，确定进入髌骨深面后，剥离粘连。

(2)将穿刺锥拔出，沿其伤道插入弧形刀，刃口向股骨近端，贴着股骨将股骨内、前、外侧、髌上囊部位的粘连切开(图 1)。由于在膝部皮肤外可触及弧形刀的位置，可作为切开部位的引导。

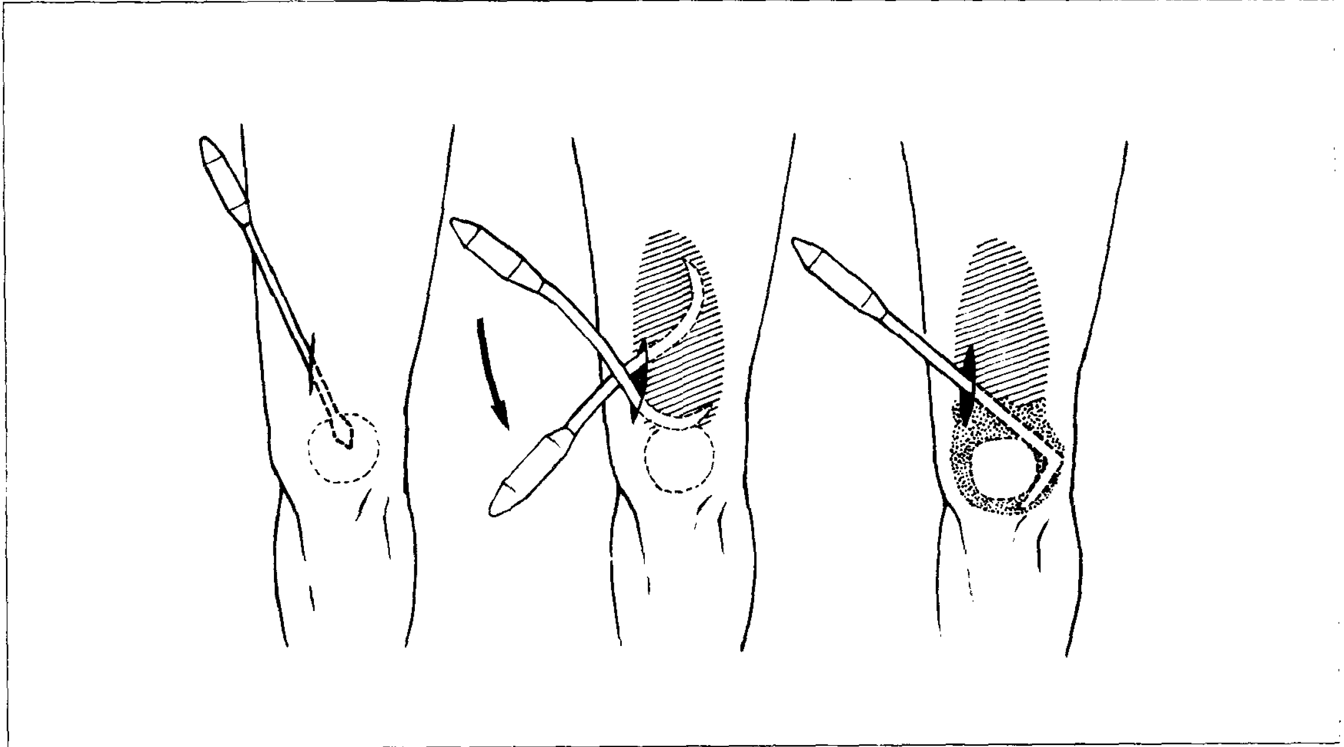


图 1

(3)手指探入伤口内即可触知尚未分离开的瘢痕，将其剪断。将骨刀探入伤口，以皮外触诊为引导，推开股四头肌在股骨骨膜表面的粘连，直到股骨中段，将所有紧张条索粘连均分开。

(4)助手把持股部，术者手握胫骨上端，前臂贴紧小腿，肘部顶着踝部，以平稳力量屈曲膝关节(图 2)。此时可感觉到关节内有粘连带撕裂声。屈膝到 110°左右。切不可暴力屈膝，以免发生髌骨骨折等。

(5)如仍不能屈曲膝关节，将手指探入伤口内触到股四头肌腱的紧张带。用小刀探入伤口内，在股内侧肌与股四头肌腱附着点以近部分进行多平面切开，选择最紧张的纤维带将其切断。往往一部分紧张带切断后，另一部分又呈紧张，则可在另一平面切开，这样在不同平面多次切开紧张带，再行手法屈曲膝部，可使短缩的股四头肌延长。如仍不能屈膝满意，则用剪刀及镰刀形刀探入伤口内，由关节囊内向外切断支持带(图 3)。此时一般均可屈膝到 90°～110°。

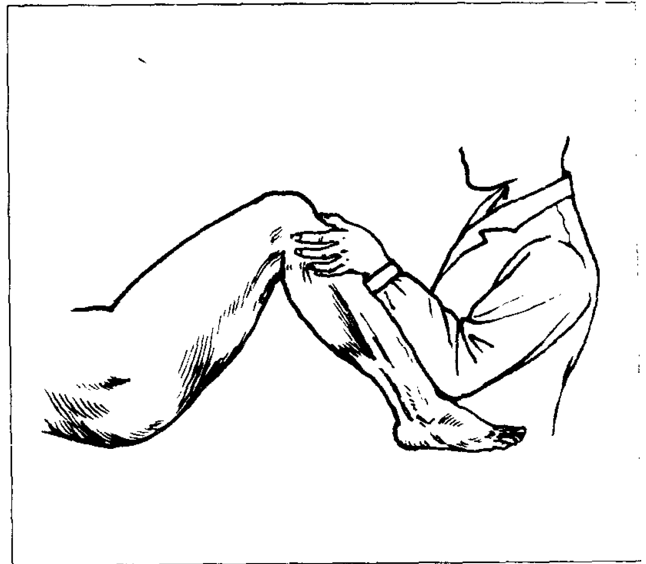


图 2

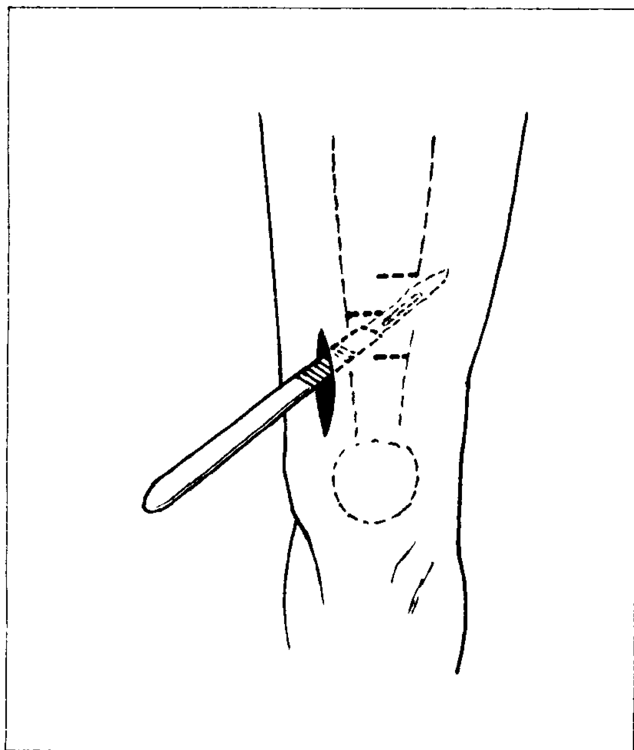


图 3

(6)胫骨平台骨折的病例多有半月板的粘连,可在膝关节侧副韧带部位作一斜行切口,切开关节囊,显露半月板,将半月板切除,松解膝内粘连。如此时屈膝,关节呈合页状运动,而无股骨髁滑动动作,放松外力时,膝关节有反弹动作,则证明有膝关节后关节囊粘连。可将斜切口行皮下游离,向后方牵开,在副韧带后方切开关节囊,进行后关节粘连分离,手法屈膝到 90°～110°为止。

(7)放开止血带,压迫止血,放置负压引流管,缝合股内侧肌及皮肤。绷带包绕股骨下端。

【术中注意要点】

(1)切口宜选在膝髌上内侧,最好不在髌上外侧,因内侧有股内侧肌覆盖,术后练习时渗出液不易流出。

(2)所作切口均沿肢体纵轴切开为宜,不行横行切口,以免术后练习时伤口裂开。

(3)手指触诊粘连部分十分重要,以便将影响屈膝的粘连带完全分开。

(4)不可强力屈膝,屈膝有困难时应找出阻碍屈膝的因素予以解决。

【术后处理】

术后将患肢置于下肢连续被动练习器上,术后即可进行锻炼。白天每 2h 活动 0.5h。夜间不进行锻炼。活动膝关节时应将负压引流夹闭,以免关节内负压使引流液回流。如引流液过多,则需暂停锻炼半天到 1d。开始时屈膝角度为 60°左右,根据病人耐受情况,逐步增加屈曲角度,一般术后 7～10d 内即可增加到 90°以上。术后 3 周可进行主动及被动屈膝练习。

【主要并发症】

(1)骨折。膝关节松解、股四头肌成形及小切口松解术均需手法屈曲膝关节。在未彻底松解粘连前,强力手法屈膝则易造成髌骨骨折,胫骨结节撕脱骨折,甚至股骨髁骨折。

(2)血肿。膝关节松解等手术剥离面均较广泛,宜充分止血后再缝合伤口。

(3)术后膝关节屈曲角度减小。解决的关键在于:①术中彻底松解粘连。②术后及时坚持屈膝锻炼,开始锻炼时不宜过晚,最好在术后 3d 内每日坚持锻炼。下肢连续被动练习器的应用十分重要,效果良好。

(4)膝部皮肤裂开。如发现皮肤裂开、渗液,应及时缝合,并减少术后屈膝角度。

(卢世璧)

20.2 肘关节损伤

Elbow Injuries

20.2.1 网球肘

Tennis Elbow

网球肘是一种常见的肘部慢性损伤性疾

病，多见于中年人。其病因有多种解释，常见的有肱骨外上髁炎、异位滑液囊炎、伸肌总腱内钙化沉淀、桡神经分支或前臂外侧皮神经分支的神经炎、肱桡关节滑膜边缘肥厚、桡侧副韧带或环状韧带受刺激等。由于桡侧伸腕短肌的起始与肱骨外上髁、肱桡关节、环状韧带等密切接触，故这些组织中不论哪种发生病变都会刺激该肌产生症状。手术治疗的旨意在于消除一切可能的病理改变，包括切除环状韧带的近侧部分、松解伸肌总腱的起始部、切除存在的滑液囊和滑膜的边缘等。

20.2.1.1 环状韧带部分切除术(改良 Bosworth 术)

Partial Annular Ligament Excision (Modified Bosworth Procedure)

【适应证】

网球肘经6个月以上的保守治疗无效，疼痛仍严重者。

【麻醉与体位】

一般用臂丛麻醉。病人仰卧，上臂外展90°或置胸前。

【手术步骤】

(1)切口：采用肘关节后外侧切口，自肱骨外上髁近侧2cm向下作7cm长的弧形切口(图1)。

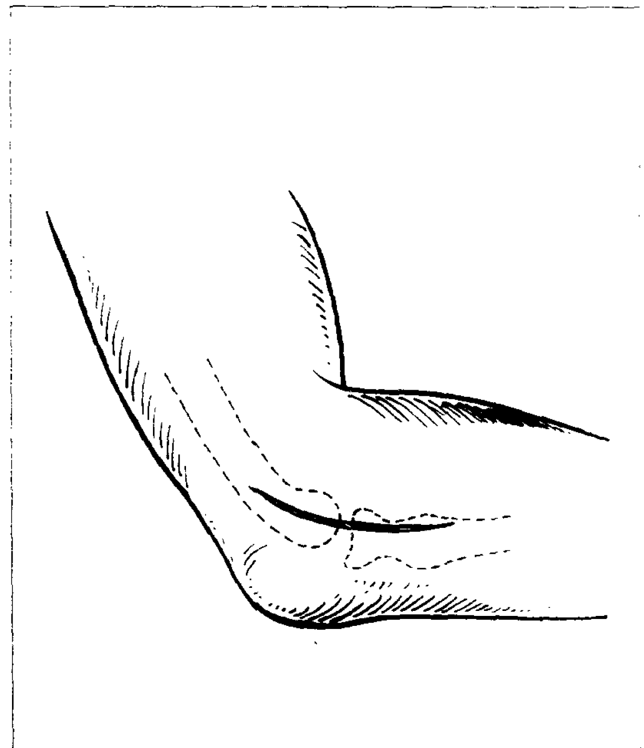


图 1

(2)松解伸肌总腱：切开皮肤及皮下组织，在伸肌总腱近端5cm处切开深筋膜，锐性分离肌腱在肱骨外上髁的起始部，并向远端牵开，注意保护其下附着的环状韧带，勿进入肱桡关节(图2)。

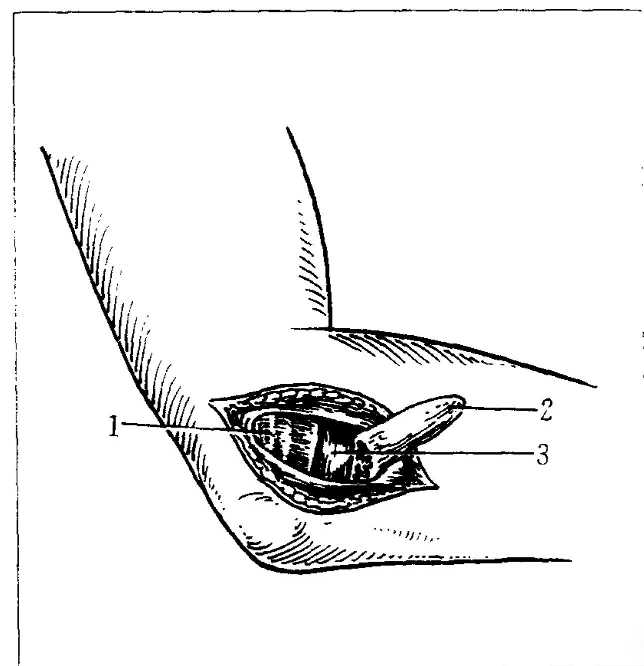


图 2

1—肱桡关节；2—伸肌起始部(翻开)；3—环状韧带

(3)部分切除环状韧带和关节囊：旋转前臂，确定肱桡关节间隙，在其远、近各0.4cm作一横切口，起自尺骨桡骨切迹前面，向外绕过桡骨头，止于尺骨桡骨切迹后面，切下一条包括近侧半环状韧带滑膜衬里及肱桡关节滑膜折叠部的软组织条(图3)。

(4)固定伸肌总腱：用骨刀切除外上髁的顶部，将肌肉和肌腱间的连续部间断缝合到背侧的位置。肌腱结合部的近端松弛缝合在肱骨外上髁上，使其留有0.5cm宽的裂隙。

(5)关闭伤口：用丝线间断缝合深筋膜、皮下组织及皮肤。

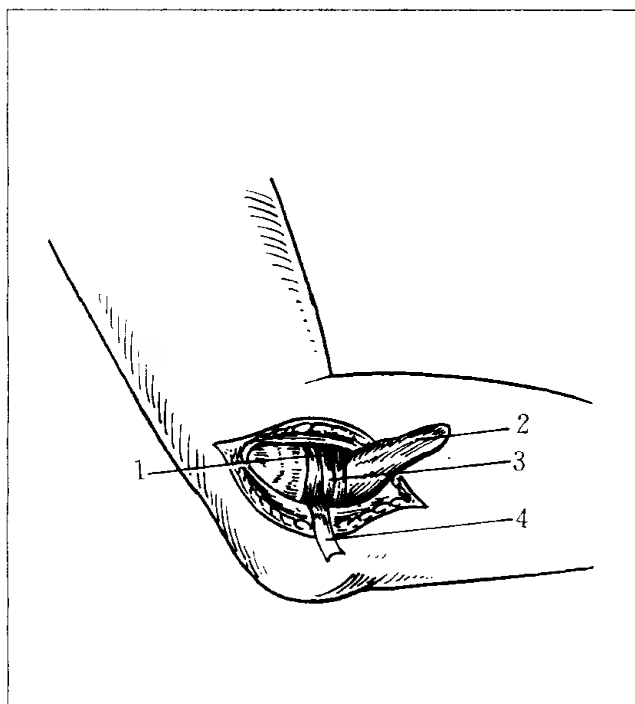


图 3

1—肱桡关节；2—伸肌总腱(翻向远侧)；3—环状韧带(保留部分)；4—环状韧带(近侧半切除)

【术后处理】

术后用石膏托固定肘于屈曲90°位，2周后去除石膏，开始主动练习肘的活动。

20.2.1.2 改良 Baumgard 手术
Modified Baumgard Procedure

【麻醉与体位】

采用手术部位局部麻醉。取仰卧位，肘屈曲90°，反复检查肘外侧，确定压痛点，并作以标记。

【手术步骤】

(1)切口：在外上髁前面作长2～2.5cm的切口。

(2)显露并松解伸肌总腱：通过切口纵行切开深筋膜，向两侧略加分离，用解剖刀在髁上将伸肌总腱的起点切下，并围绕髁上远端部分松解，可摸到肌腱有缺损部为止。

(3)关闭切口：创口内放引流条后缝合皮肤。

【术后处理】

颈腕带悬吊肘关节，2d后逐渐恢复肘关节活动。

20.2.1.3 改良的 Nirschl 手术
Modified Nirschl Procedure

【手术步骤】

(1)切口：肘外侧弧形切口，自肱骨外上髁近侧2.5cm至其远侧5cm(图1)。

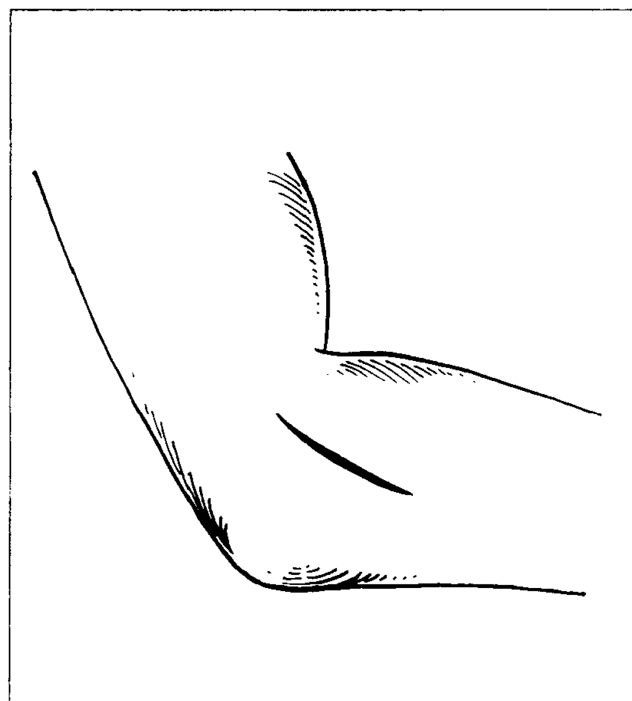


图 1

(2)探查伸肌总腱：沿伸肌腱方向切开深筋膜，并向两侧牵开，在桡侧腕长伸肌和伸肌总腱之间作一切口(图2)，探查该肌及附着部有无病变。向前牵开桡侧腕长伸肌，检查桡侧腕短伸肌浅面有无改变，切除发现的病理变化，暴露滑膜切开之，检查关节的外侧部分(图3)。如果指总伸肌腱膜有粘连，则从其前缘向后剥离，松解粘连，切除所有的病变组织。

(3)固定伸肌总腱：在外髁区域凿去一小块骨皮质，或用克氏针钻几个小洞，以促进血管增殖(图4)。修补桡侧腕长伸肌和伸肌腱

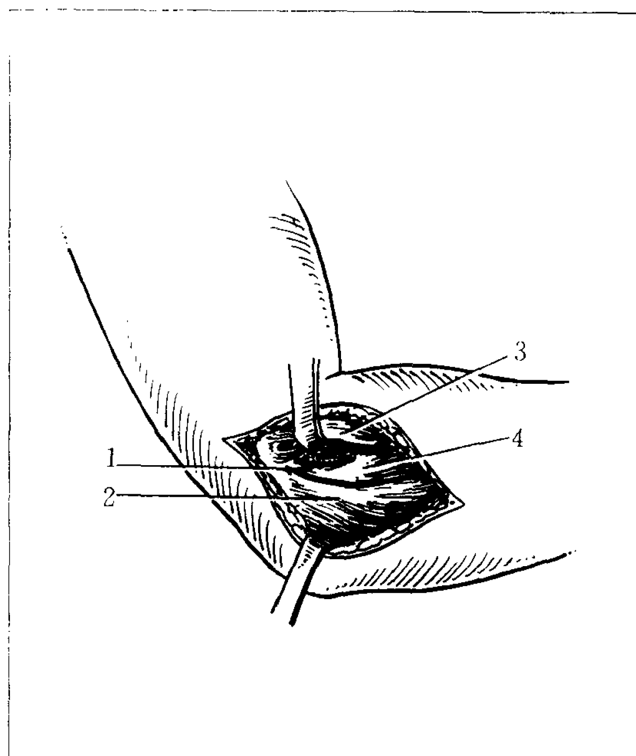


图 2

1—肱桡关节囊；2—伸指总肌腱；3—桡侧腕长伸肌；4—桡侧腕短伸肌(表面有炎性改变)

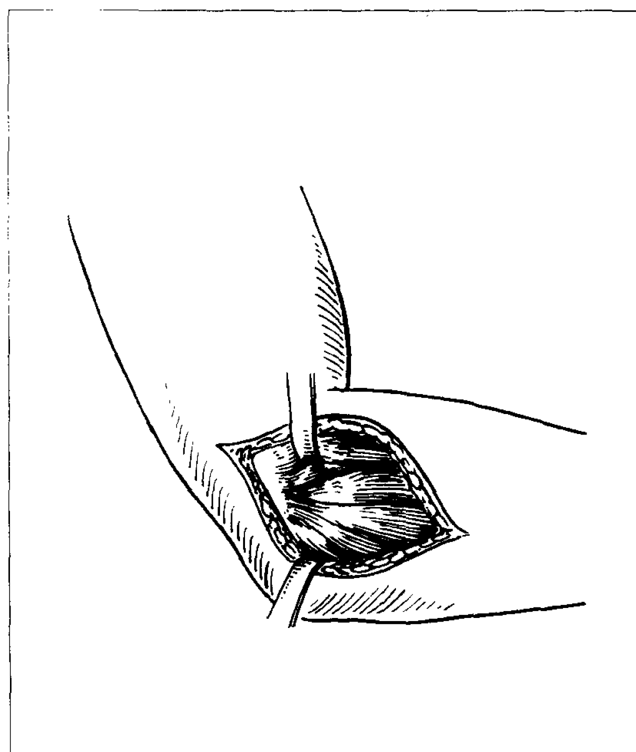


图 3

膜的连接部。

(4)放松止血带，彻底止血，用等渗盐水冲洗伤口，依次缝合皮下组织及皮肤。

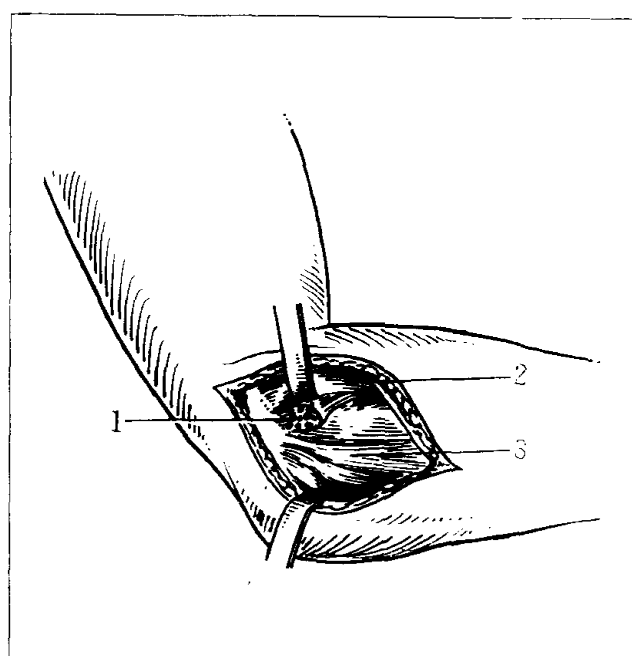


图 4

1—肱骨外髁；2—桡侧腕长伸肌；3—伸指总肌腱

【术后处理】

包扎后用石膏托固定肘于屈曲 90°位，前臂中立位。2 周后拆除外固定，开始练习肘关节活动。辅以高频电刺激，促使肿胀消退。

(时述山)

20.2.2 肘关节叉形切除术

Fork-Shaped Excision of Elbow

传统的肘关节切除成形术是把肱骨下端作一横断面切除，切除部位在两髁的最宽部，包括肱骨内、外上髁，并在桡骨颈部和尺骨冠状突水平面切除桡、尺骨，使肘部两骨端形成相距 3～4cm 的空隙。这种术式由于前臂伸屈肌群和内、外侧副韧带的附丽点都被切除或部分切除，因而造成肘关节活动失控，甚至形成连枷关节，功能难以令人满意。陈景云对某些肘关节战伤合并粉碎性骨折，但仍然还保留着肱骨内、外上髁和前臂伸屈肌群附丽

点的病人，采用保留肱骨内、外上髁的切除修整手术，称为肘关节叉形切除术，取得满意效果，使肘关节的伸屈功能和关节稳定性，大大超过了一般的肘关节切除成形术，很适宜处理陈旧性损伤性肘关节强直、或僵直疼痛以及肘关节陈旧性结核等肘关节疾病。

【适应证】

(1)肘关节外伤后非功能性强直或僵直疼痛，同时肱骨内、外上髁存在者，是该手术的最好适应证。

(2)肘关节化脓性感染，使关节软骨破坏，关节发生强直或僵直，致使关节功能严重障碍者。只要病变痊愈稳定，选择合适的手术时机，在抗生素使用下，叉形切除术可获得良好结果。

(3)肘关节结核继发强直、或僵直疼痛，只要病灶已完全瘢痕化，病人又有足够的抵抗力，在抗结核药物配合下，叉形切除术是可以施行的。

(4)即使某些肘关节功能位强直，只要患侧前臂肌肉力量正常，病人又强烈要求一个活动关节时，肘关节叉形切除术也是其相对适应证。

【禁忌证】

(1)骨骺未闭合不宜行肘关节叉形切除术，因在年幼时行此手术，可能会发生肢体短缩畸形。

(2)肱二头肌软弱无力，前臂伸肌群尤其是肱桡肌肌力很差，或肱骨内、外上髁缺损，以致屈伸肌群和内、外侧副韧带无附丽点者，不宜做此手术。

(3)肘部周围为贴骨瘢痕者，不宜做此手术。

【术前准备】

(1)摄肘关节正侧位 X 线平片，了解肘关节骨质情况，尤其是肱骨内、外上髁的解剖关系。

(2)详细检查患肢周围神经功能，并记录患肢肌力，尤其是肱二头肌、肱三头肌、肱桡肌以及前臂伸屈肌。

(3)对患肢屈伸肌力较弱的患者，术前应进行一段时间的肌力锻炼，待肌力增强后再手术。

(4)测量肘关节活动度，以了解肘关节运动障碍的程度。

(5)病人的无菌准备及术前抗生素应用。

【麻醉与体位】

一般采用臂丛麻醉，也可用全麻。病人仰卧位，患侧肩下垫以薄枕，把患肢放在胸前最为合适。

【手术步骤】

(1)皮肤切口：有三种方式(图 1)。

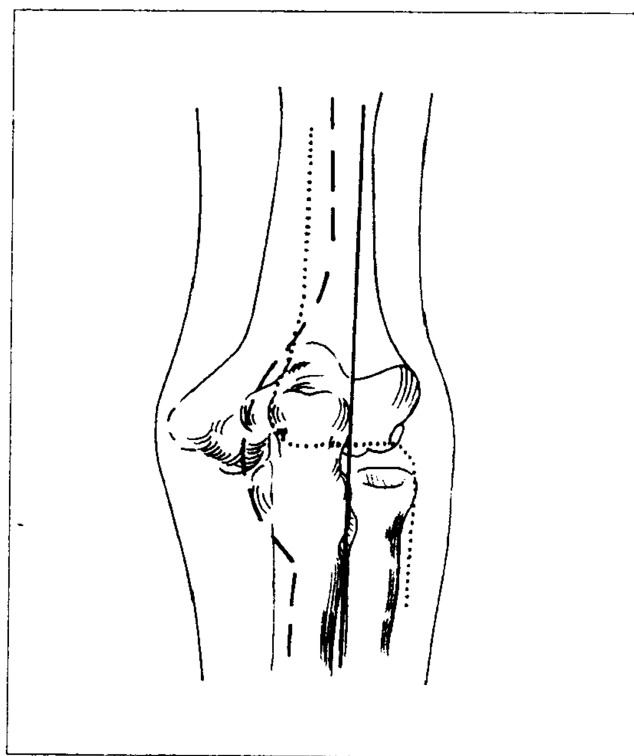


图 1

①肘后正中纵形切口，全长约 15cm，其 2/3 位于鹰嘴上方。

②肘后ㄣ形切口，即上段切口靠肱骨下端内侧，便于显露尺神经，中段横过肘后鹰嘴尖，下段纵行通过肱桡关节部，便于显露和切除桡骨小头。

③肘后内侧切口，即从上臂下端正中约 10cm 处开始，向下行至肘关节上 5cm 处时，则切口逐渐弯向肱骨内上髁与尺骨鹰嘴之间，然后再转向尺骨后侧，止于尺骨鹰嘴下

5cm，全长 14～16cm。

(2)显露尺神经：切开皮肤、皮下组织，并将其向两侧潜行剥离至肱骨内上髁和外上髁。在内侧肌间隔的后方，顺着肱三头肌内缘，在肱骨内上髁与尺骨鹰嘴之间，切开位于尺神经沟表面的筋膜，即可找到尺神经，并将其从神经沟内游离出来，用橡皮条将尺神经轻轻牵向内侧，并加保护(图 2)。若需作尺神经前移时，可将尺侧屈腕肌的肌支向上作束间分离，这样可使尺神经前移范围增大。

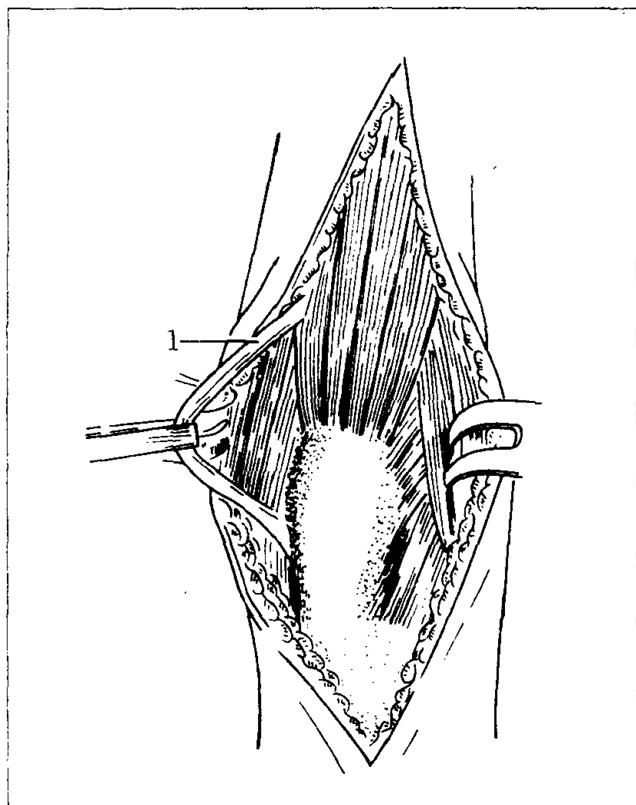


图 2
1—尺神经

(3)处理肱三头肌腱，显露肘关节，根据具体情况，可采用以下方法。

①如需延长肱三头肌，则可在其腱部作舌状瓣(图 3)。舌状切口的尖端起于鹰嘴突上方 10cm 处，其基底在关节线上，沿肱三头肌腱膜的内外侧缘，用手术刀向中线偏斜，从近侧切向远侧，使其构成浅层较宽、深层较窄的舌状腱膜瓣，然后将舌状腱膜瓣向下翻转，至尺骨上端时，应在骨膜下剥离，以显露尺骨鹰嘴骨质，并暴露肘关节(图 4)。



图 3

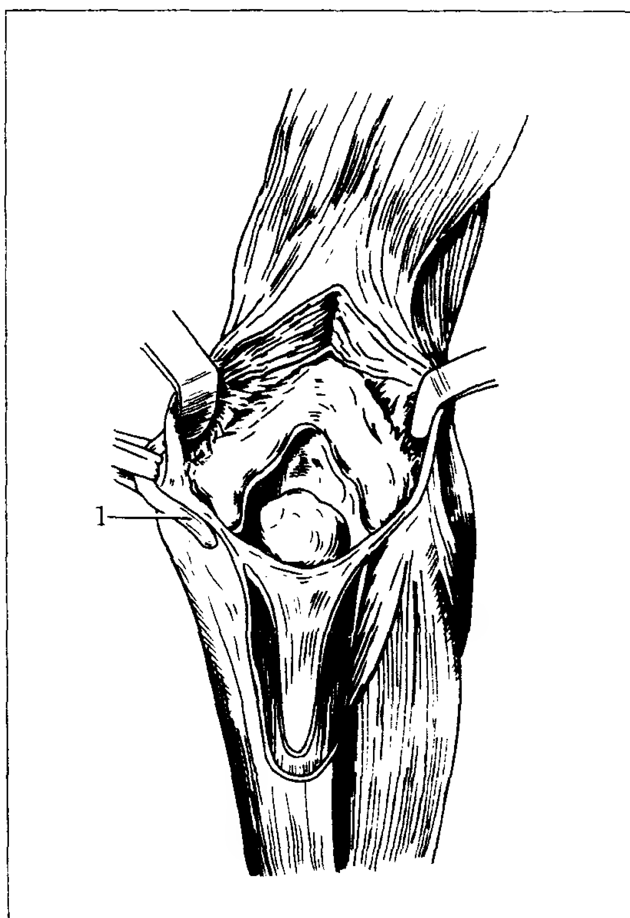


图 4
1—尺神经

②为使术后肘关节能早期活动，亦可将肱三头肌及其腱膜连同尺骨鹰嘴部骨膜，沿中线作纵行切开(图5)，并将其向两侧牵开，即可完全显露肱骨下1/3的后侧骨质、尺骨鹰嘴和桡骨小头(图6)。

③吴先道主张不切断肱三头肌腱，只从该腱两侧纵向切开进入肘后窝，然后用骨膜剥离器将肱三头肌腱与肱骨下端剥离开，不切除鹰嘴突，以保存肱三头肌腱在鹰嘴的附着点。

(4)切除肘关节：切除骨质的范围见(图7)。

①在切除肱骨下端时，应注意保留肱骨内、外上髁的骨质，以便保存前臂伸屈肌群和部分关节副韧带的附丽点，而肱骨下端中部的切除，应在鹰嘴窝上缘，这样就使肱骨下端的切除线成“八”字形或弧形，其骨边缘应磨光。

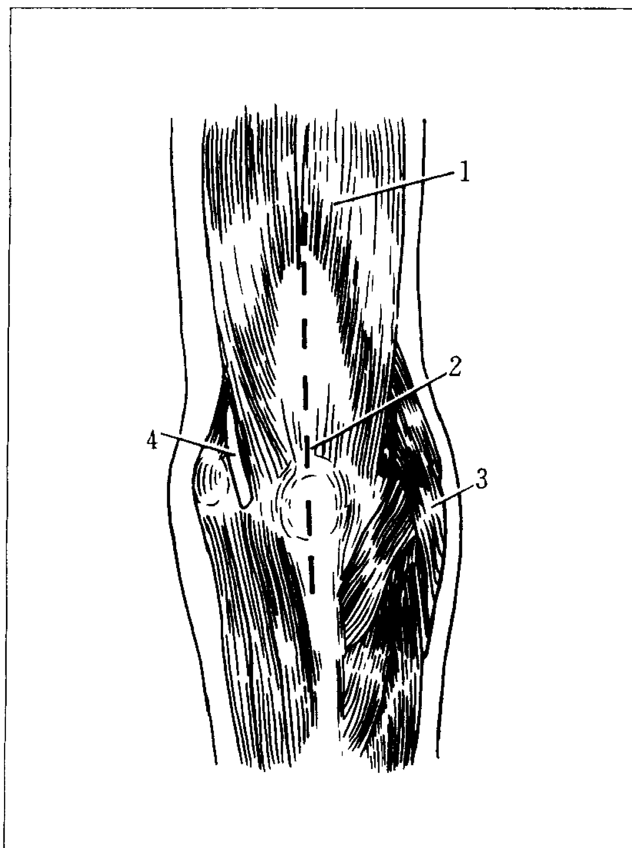


图 5

1—肱三头肌；2—切口；
3—肱桡肌；4—尺神经

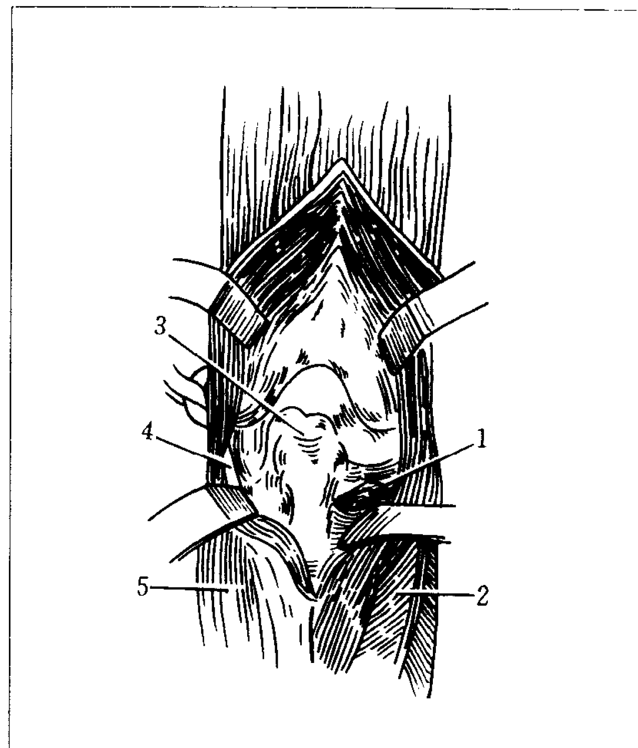


图 6

1—环状韧带；2—伸指总肌；3—鹰嘴；
4—尺神经；5—尺侧腕屈肌

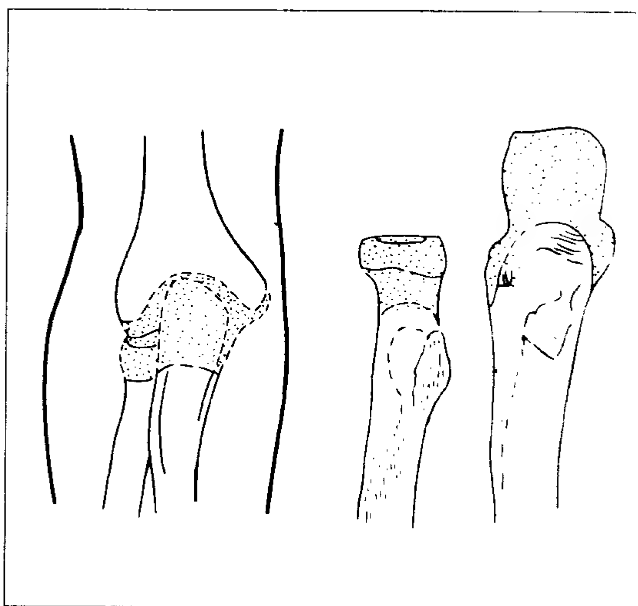


图 7

②切除全部(或大部分)尺骨鹰嘴和部分冠状突，包括肱肌附丽点以上突出骨质，使成形术后的肘关节屈曲不受影响。鹰嘴切除后，其边缘要磨光，应特别注意将尺骨嵴部磨平，否则尖锐的边缘容易刺破皮肤。吴先道主张不切除鹰嘴突，使其充分保留肱三头肌腱在

鹰嘴的附丽点。

③桡骨小头在其颈的中间部切除，以期增加前臂的旋转功能。

吴先道从肱三头肌腱两侧进入肘后窝，在其外侧切除桡骨小头，然后依次切除肱骨小头、肱骨外髁（注意保留外上髁伸肌腱附着点）及鹰嘴窝的外侧部分；自肱三头肌腱的内侧，保护尺神经后，切除肱骨内髁（保留内上髁骨质与前臂屈肌腱附着点）、滑车和鹰嘴窝内侧部分，使肱骨下端断面呈“门”形。这样虽然鹰嘴和冠状突未切除，但也能使其纳入在内。

（5）重建肘关节：用热盐水纱布填充压迫伤口后，放松止血带，待5～10min，取出伤口内纱布，彻底止血。屈肘至90°，前臂旋后，并将肘关节上下骨端相对，使其两侧间隙相距1cm。从尺骨上端的背侧钻入两根克氏针，分别固定在肱骨下端的内外侧，以保持肱、尺骨端的距离。然后将肱三头肌腱舌状腱膜瓣缝至肱三头肌。若肱三头肌腱舌状腱膜瓣的底边松薄时，可将其折叠缝合，其顶部的缺损可将肱三头肌的切口直接缝合；若肱三头肌腱为纵行切开者，可直接缝合。最后分层缝合切口及皮肤。无菌敷料包扎伤口后，用长臂前后石膏托固定。

【术中注意要点】

（1）防止尺神经受损：在手术过程中，当切开位于尺神经沟表面的筋膜，显露尺神经时，或尺神经游离后对其过度牵拉，或在切除肱骨下端尤其是滑车部骨质、尺神经未加保护时，均可导致尺神经损伤。

（2）切除肘关节骨质要适当，不要切除肱骨内、外上髁，以保持前臂伸屈肌群和内、外侧副韧带附丽处的完整，从而增强肘关节的稳定性；若骨质切除太少，术后关节运动受限。

（3）切除肱骨下端骨质时，用微型电锯或薄锐的弧形凿，以免肱骨内、外上髁被凿断。

（4）将肱三头肌腱舌状肌腱膜瓣与肱三头肌缝合时，应注意保持肱三头肌张力，以防过松过紧而影响肘关节屈伸功能。

【术后处理】

术后应用抗生素，预防感染。术后2周拆线，4～6周去石膏托拔除克氏针，用三角巾悬吊前臂于屈肘位。此间鼓励病人主动进行功能锻炼，以增强肱三头肌和前臂伸、屈肌肌力。有条件时，可将肘关节放置于肘关节功能练习器上，在持续牵引过程中进行功能锻炼，其效果更佳。

（张伯勋）

20.3 髋关节损伤

Hip Injuries

20.3.1 髋关节挛缩松解术

Release of Contracture of Hip

20.3.1.1 髋关节屈曲挛缩松解术

Release of Flexion Contracture of Hip

髋关节屈曲挛缩畸形可分为三类：①单纯屈曲畸形，仅表现为髋关节屈曲，主要是由缝匠肌、股直肌挛缩所致，严重者伴有髂腰肌，髋关节囊挛缩；②屈曲外展畸形，除上述改变外，尚有臀中肌、臀小肌及阔筋膜张肌的挛缩；③屈曲外展外旋畸形，除上述二者外，髋外旋肌群也有挛缩。每种畸形可按其程度又分为轻、中、重三型：轻度畸形髋屈曲＜30°；中度畸形屈曲30°～60°，同时伴外展畸形；重度畸形屈曲度数在60°以上，且有外展外旋畸形。

一般认为，麻痹引起的髋关节屈曲外展外旋畸形，原发的主要因素为阔筋膜张肌及髂胫束的挛缩，其他的髋关节屈曲肌、外展肌及关节囊的挛缩均为继发。髂胫束位于股部外侧，为阔筋膜增厚而成的腱膜组织，其近端分裂成两层包裹阔筋膜张肌，后缘与臀大肌腱的 2/3 相连，上端附着于髂嵴、髂前下棘之下，以及髋关节的外侧部，下端连接于胫骨外髁的前外侧部，在靠近下端处与股外侧肌延伸而来的腱膜相附着，全长约 30cm。该束位于髋关节和髋关节之前侧，具有屈曲外展外旋髋关节和伸膝的功能，一旦膝关节略屈曲，则可进一步使膝关节屈曲挛缩，小腿外翻，身体重心前移，严重地影响步态，需行手术矫正。

20.3.1.1.1 髂胫束切断术（Yount 术）

Excision of the Iliotibial Band

【适应证】

早期髋关节屈曲挛缩，畸形较轻者。

【麻醉与体位】

腰麻或硬膜外麻醉。病人仰卧、患侧臀部略垫高。

【手术步骤】

（1）切口：由膝关节外侧腓骨头开始，沿股外侧纵行向上切至大腿中、下 1/3 交界处。

（2）松解挛缩组织：切开皮肤、皮下组织，向两侧牵向皮瓣，显露出髂胫束、股外侧肌、胫骨上端外侧、腓骨小头及股骨下端粗线外侧的联系。在髌骨上 3cm 切除 5～7cm 一段髂胫束和相同一段外侧肌间隔，试行矫正膝屈曲外展外翻畸形，如有阻力，用手探查任何紧张的挛缩纤维束，均予切断。如果膝屈曲外展较重者要延长股二头肌。

【术后处理】

牵引患肢，使骨盆平面与脊柱呈垂直姿势，3～4 周解除，在长腿带髋支架下行走。

20.3.1.1.2 髋关节屈曲挛缩 Soutter 改良松解术

Soutter's Modified Procedure for Releasing Ftexion Contractuve of Hip

【适应证】

髋关节晚期屈曲挛缩畸形，多处结构也有相应挛缩。

【手术步骤】

（1）切口：起自髂嵴中 1/3，向前经髂前上棘，向股前外侧延伸 6～8cm（图 1）。

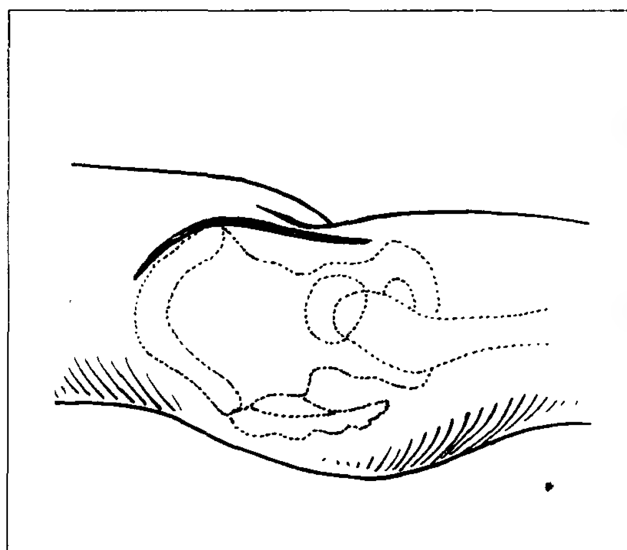


图 1

（2）松解挛缩的软组织：自髂嵴及其内外侧板剥离缝匠肌、髂肌、腹股沟韧带、、阔筋膜张肌、臀中肌和臀小肌的部分起点（图 2）。在髂前下棘切断股直肌起点，间隙内填塞纱布止血。被动伸直髋关节，如不能达 0°～10°，且内收内旋不到中立位，需进一步显露髋关节囊的前外侧，切开其纤维束，保留滑膜的完整。将大粗隆外侧挛缩的臀中肌、阔筋膜张肌及髂胫束完全横断。如此仍有屈曲畸形，再将大腿外展外旋，自股骨小粗隆切断髂腰肌腱。如有膝关节屈曲畸形，于膝外侧上方松解髂胫束。

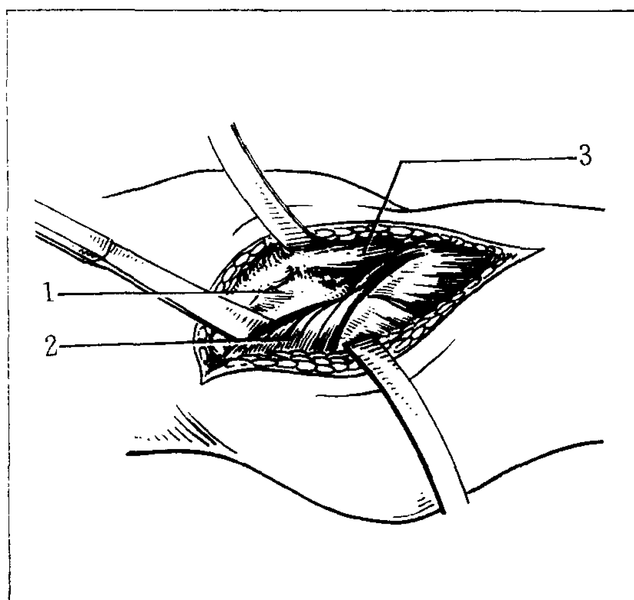


图 2
1—髂骨;2—臀肌(已翻开);3—缝匠肌

(3)切除前部髂嵴:将患肢放在矫正位,凿去部分髂嵴,以使切口达到无张力缝合(图3)。

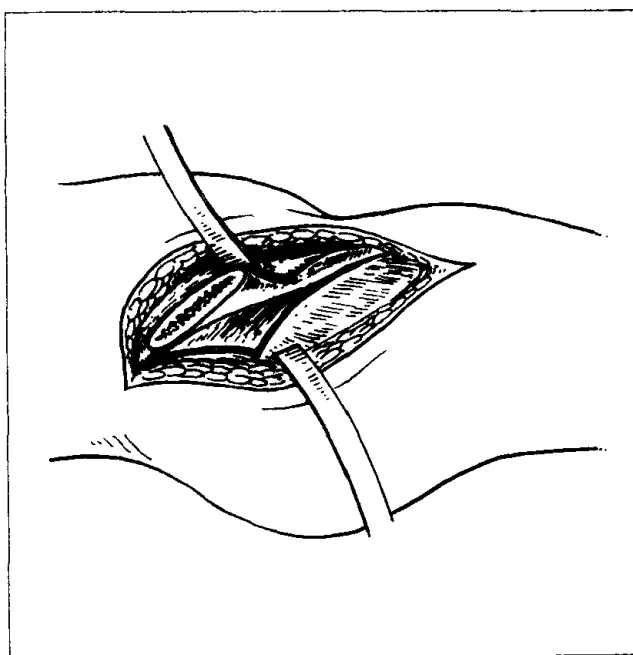


图 3

(4)关闭切口:创口内放负压引流管,用丝线间断将腹肌与臀肌、阔筋膜张肌边缘缝合,覆盖剩余的髂翼。切口内侧的浅筋膜缝在外侧的深筋膜上,使皮肤的缝合位于剩余的髂翼边缘后方2.5cm处。

【术中注意要点】

(1)该手术软组织剥离广泛,创面大,渗血多,应彻底止血,充分引流,防止血肿形成。

(2)髋关节挛缩屈曲畸形在60°以上者,尤其10岁以上并发髋外展外旋的病人,或膝屈曲挛缩畸形超过25°,且伴有外展外旋者,应分期手术,以免造成髋关节前脱位,下肢血运障碍,重要血管和神经损伤。

(3)对儿童要保留髂骨骺,先在骨膜下剥离髂骨外板的肌肉,松解挛缩的软组织,髂嵴及其内板的肌肉连同髂骨骨骺一并向内侧翻开。在骨骺的远侧,从髂翼切取一尖部在后、底部在前的楔形骨块,骨块的大小视矫正畸形需要而定。然后将骨骺复位下移,使与髂骨断面接触,缝合软组织。

【术后处理】

(1)术后48h拔除负压引流管。

(2)术后患肢牵引或长腿髋人字石膏固定伸直0°～10°,内收10°,旋转中立位。

(3)6周后拆除制动,在长腿带髋的支架保护下活动。

(4)有条件者,择期行臀大肌替代术。

20.3.1.1.3 髂嵴剥离术联合股骨上端截骨术

Decollement of Iliac Crest and Osteotomy of Proximalper Femur

【适应证】

除软组织挛缩外,股骨上端有明显畸形改变者。

【手术步骤】

(1)按Soutter改良手术行髂嵴剥离术。

(2)股骨上端截骨术可在髂嵴松解术同一术野中进行,即将髂胫束于大粗隆平面切断,骨膜下剥离,显露股骨上端及大粗隆部,也可采用股骨上端外侧切口,即大粗隆顶点向下作纵行12cm长切口,切开髂胫束和股外侧肌,于粗隆下作杵臼截骨术,将远段肢体内收内旋,使其方向达到术前设计的最佳位

置，用钢板螺丝钉固定(图 1、2)。

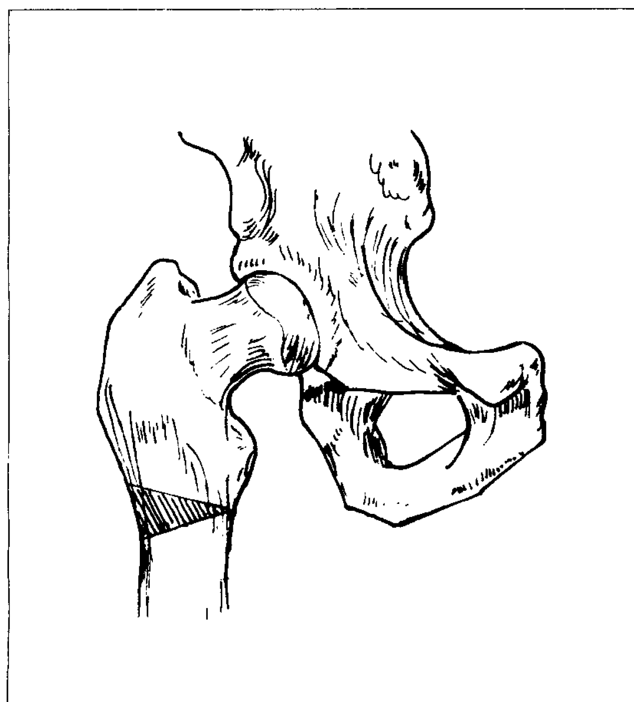


图 1

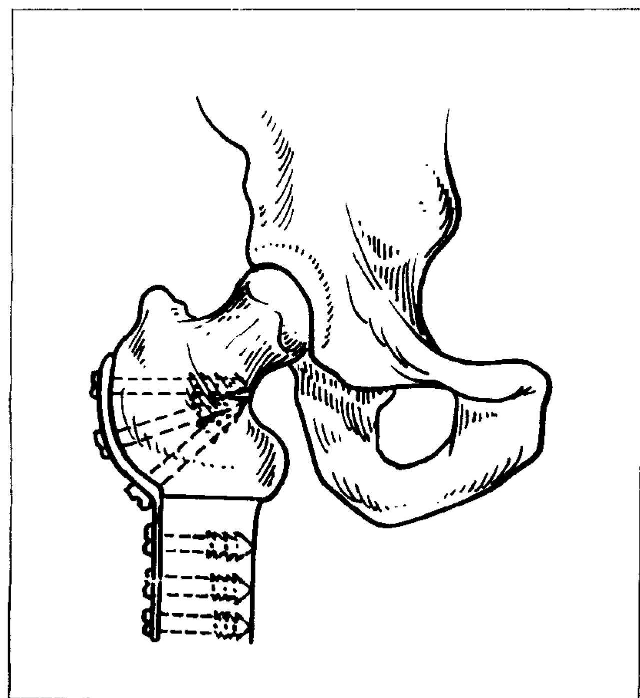


图 2

20.3.1.2 髋关节内收挛缩松解术

Release of Adduction Contracture of Hip

【适应证】

髋关节内收肌挛缩严重，双下肢不能外展，影响站立、行走及大小便者。

【麻醉与体位】

小儿宜用全身麻醉，能配合者用腰麻或硬膜外麻醉。仰卧位，患肢呈"4"字形，如此可使内收肌处于紧张状态。

【手术步骤】

(1)切口：自耻骨起向下沿长收肌走行作6～8cm 纵行切口(图 1)。

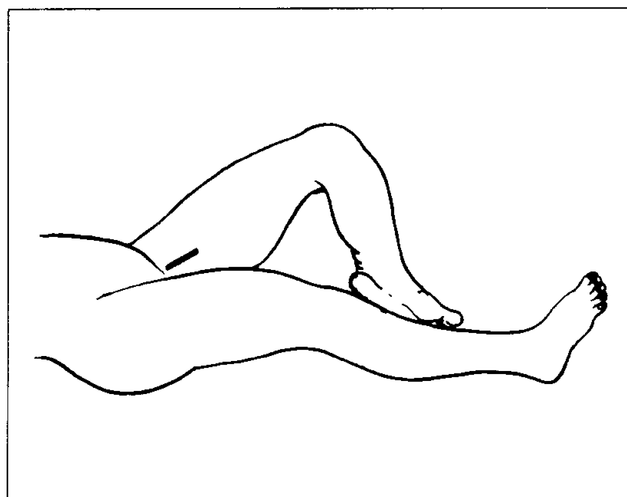


图 1

(2)切断内收肌和闭孔神经：沿切口方向切开皮肤与皮下组织，直达长收肌前面筋膜(图 2)。

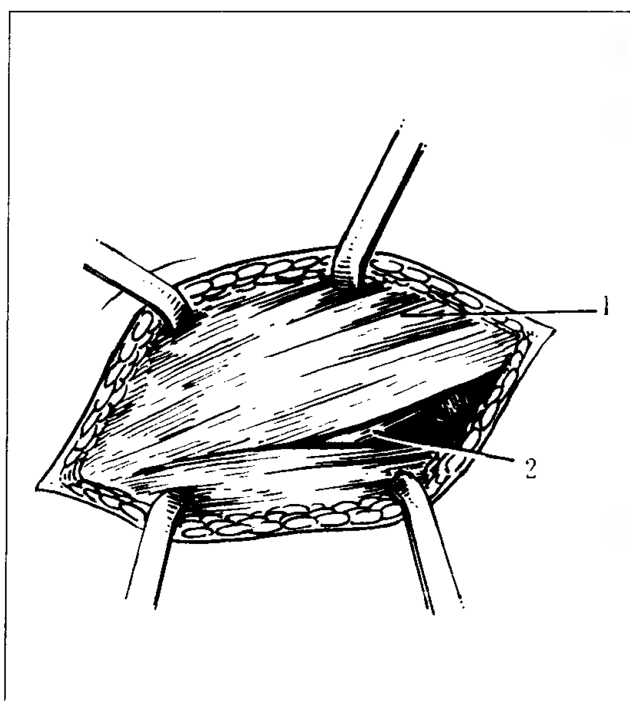


图 2

1—长收肌；2—短收肌

将长收肌自耻骨附着点切断，向外牵开，显露闭孔神经前支和短收肌(图 3)。分离断端，向外牵开，即在内收大肌表面见到闭孔神经后支，内收肌痉挛严重者，切除 2cm，再将下肢外展，切断股薄肌等其它挛缩组织(图 4)。

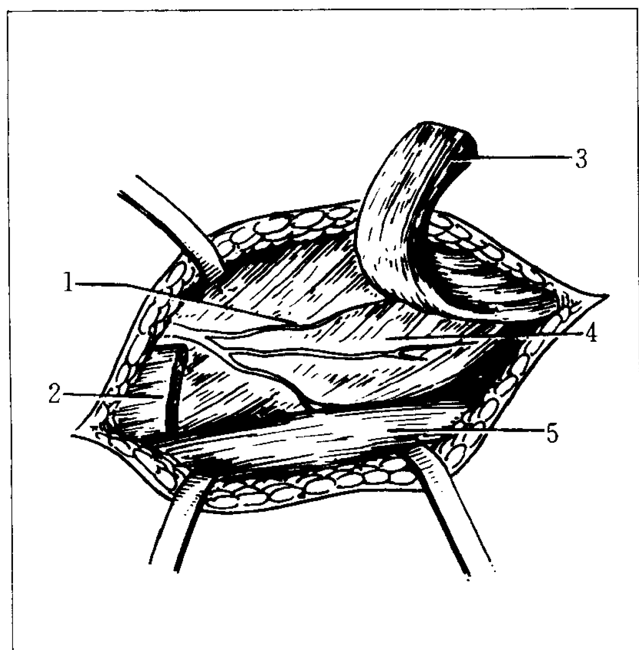


图 3
1—闭孔神经(前支)；2—长收肌(切断)；
3—长收肌(翻起)；4—短收肌；5—股薄肌

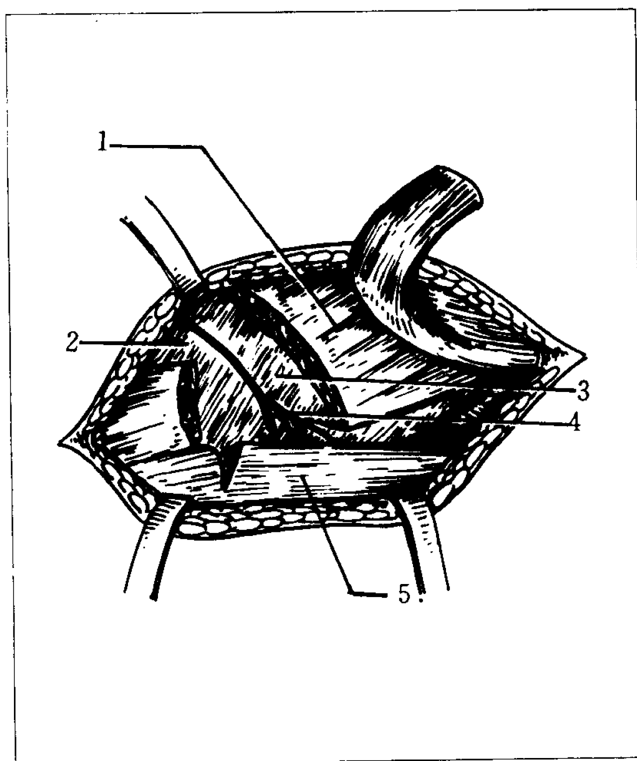


图 4
1—短收肌(切断)；2—短收肌(切断)；3-大收肌；
4—闭孔神经(后支)；5—股薄肌(部分切断)

(3)关闭切口：仔细止血，伤口内放橡皮条引流，缝合皮肤。

【术中注意要点】

(1)闭孔神经与闭孔血管伴行，操作时注意将血管分开，保护勿伤，以防引起出血。

(2)内收肌群切断患肢外展，肌肉断端形成为死腔，为避免血肿形成，注意止血彻底，引流充分。

【术后处理】

术后双下肢外展固定。2d 后拔除引流条，7～10d 拆线。4～6 周后去除外展支架，白天扶双拐活动髋关节，夜间仍保持在外展位，直至髋内收和外展肌力基本恢复。

(时述山)

20.3.2 髋关节叉形截骨术

Fork-Shaped Osteotomy of Hip Joint

髋关节贝氏截骨术是在头颈切除基础上，再行股骨粗隆下楔形外展截骨，治疗退行性髋关节炎可获得较好的效果，但仍有术后肢体短缩较多和常有外旋畸形，出现"八字脚"的缺点。

陈景云对贝氏手术进行了以下改进：①切除股骨头颈时，在股骨颈基底部小粗隆上保留 1.5～2cm 的股骨距，使术后负重支点由小粗隆改为股骨距，可争取到 1.5～2cm 的长度，从而减轻了肢体的短缩程度。②将贝氏粗隆下横断楔形截骨改为粗隆下斜行截骨，其截骨线平行于粗隆间线，与股骨干纵轴呈 45°角，截骨后把截骨造成的股骨下段外展 30°、内旋 25°，并将其上端外侧骨尖插入小粗隆外侧的松质骨中，然后用 2 枚螺丝钉将股骨上端与小粗隆固定。由于截骨后其远侧段股骨呈内旋 25°位，故纠正了贝氏术后的股骨外旋，使其步态得到改善，称为髋关节

叉形截骨术。

【适应证】

选择此手术的依据，应以髋关节疼痛和其功能的丧失程度而定。只有关节功能严重丧失，给患者的生活和行动带来很大不便和痛苦者，才是此手术适应证。

(1)髋关节强直，尤其是非功能位强直，通过手术以获得一个无痛而能活动的髋关节，使病人能坐着或蹲下大小便，并改善行走功能。

(2)损伤后髋关节功能障碍，如陈旧性股骨颈骨折、陈旧性髋关节脱位、创伤后髋关节畸形强直者。

(3)继发于先天性髋脱位、扁平髋和股骨头骨骺滑移的骨关节炎，伴严重疼痛者。

(4)人工全髋关节置换或人工股骨头置换术后失败者。

(5)结核、化脓性炎症后髋关节畸形或疼痛者，若临床综合治疗数年无复发，同时关节周围皮肤健康、肌肉状况良好，在抗生素或抗结核治疗下，仍可作此手术，以改善关节功能。

【禁忌证】

(1)儿童不适宜此手术，因为切除股骨头、颈之后，除该侧下肢短缩外，还会影响股骨及脊柱的发育，随着年龄的增长，两下肢的长度差距更大，跛行更为严重，时间长久后必将引起腰痛。

(2)患肢肌肉萎缩，经过一段物理治疗或体疗后，其肌肉收缩力仍不能改善者。

(3)过于肥胖病人，不宜此手术。

(4)髋关节结核或化脓性髋关节炎，临床未治愈者。

【术前准备】

(1)病人的无菌准备：术前一段时间内，病人无远处感染性病灶发生，即使是极小的感染灶，也不宜手术。对于髋关节有过感染或曾作过手术，或类风湿性髋关节炎病人，术前应加强抗生素的应用，以防术后感染。类风湿性髋关节强直的病人，如要手术，其感染率要比髋关节骨性关节炎病人高3倍，这可能与长期应用皮质激素有关。此类病人抗生素除早用外，在手术前1～3h再应用一次更为重要，以使其术中获得抗生素的高峰浓度。另外术前应尽量缩短病人住院日期，有报道，住院2d后手术其感染率为6%，如住院3周以上再手术，则感染率可高达14.7%，因住院时间越长，病人与带菌环境和医务人员接触就越多，本身带菌的机会增加，因而术后容易感染。

(2)患髋周围皮肤和肌肉的准备：髋关节周围皮肤应当柔软，具有伸展性，血运要良好，为此术前要进行适当的理疗、体疗、按摩，以改善关节周围的皮肤和肌肉条件。关节周围贴骨瘢痕者不宜作此手术，或应先行皮肤修复术后再作此手术。

(3)当髋关节僵直或有挛缩畸形者，术前患肢应牵引治疗一段时间，或先行髋关节周围软组织松解后再牵引。

【麻醉与体位】

一般采用连续硬膜外麻醉或全麻。病人斜俯卧位，患侧骨盆下垫以薄枕，使身体与手术台成30°；亦可侧卧位，患侧在上。

【手术步骤】

(1)皮肤切口：始于髂后上棘与股骨大粗隆顶点连线的外2/3，至大粗隆后，越过其外侧，然后顺着股骨干外侧中线直至大粗隆下10cm处(图1)。

(2)显露关节：切开皮肤、皮下组织后，在切口上部沿肌纤维方向切开臀大肌膜，在大粗隆处依切口方向，于臀大肌前缘和阔筋膜张肌后缘之间，纵行切开阔筋膜(图2)。由此将臀大肌钝性分开，并分离臀大肌、阔筋膜深层的疏松结缔组织，然后将内下侧的臀大肌和脂肪内的坐骨神经拉向内侧，同时将患肢内旋，即可充分显露髋关节后侧的外旋肌群，于其止点即粗隆间嵴处切断外旋肌群(图3)。用骨刀将其剥离，即可见后关节囊。将关

节囊T字形切开(图 4),并切除关节囊进入髋关节,显露出股骨头颈和髋臼边缘(图 5)。

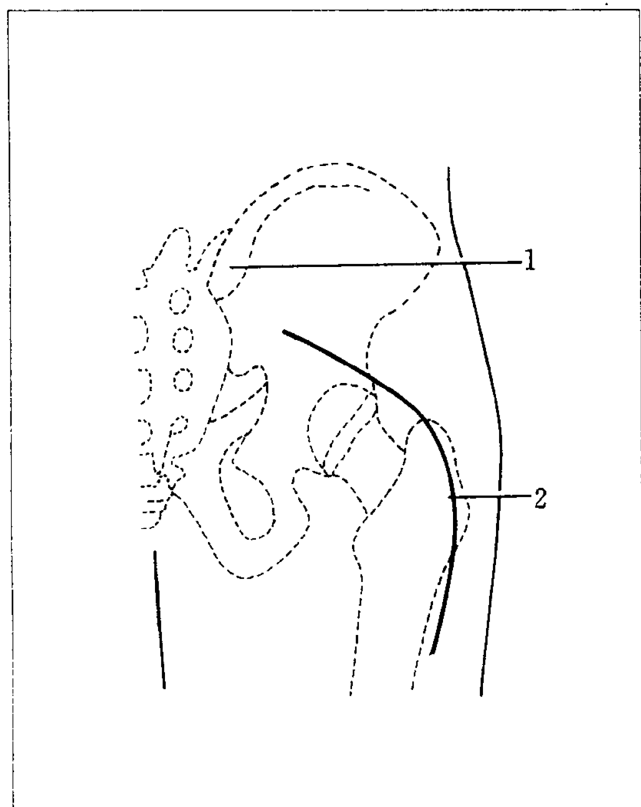


图 1

1—髂后上棘;2—切口

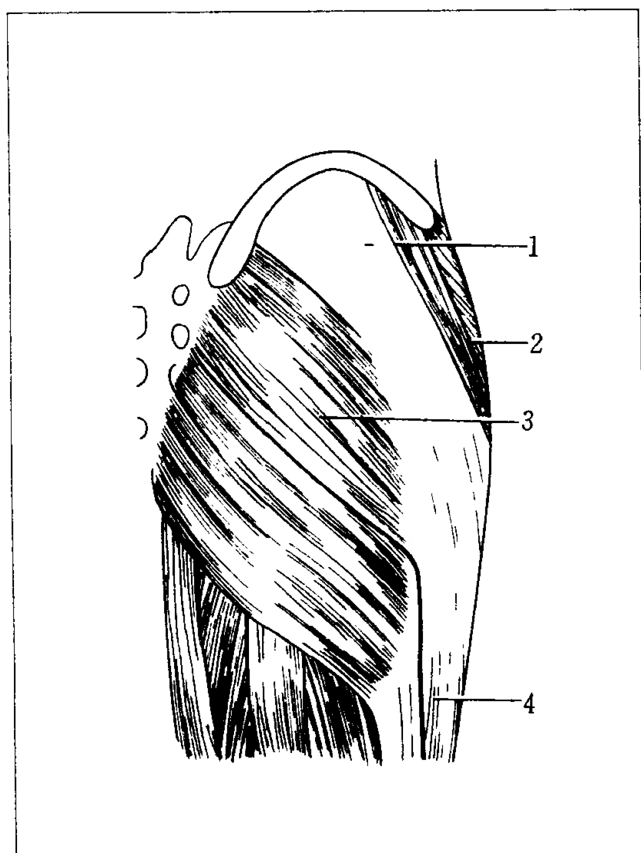


图 2

1—臀中肌;2—阔筋膜张肌;3—臀大肌;4—髂胫束

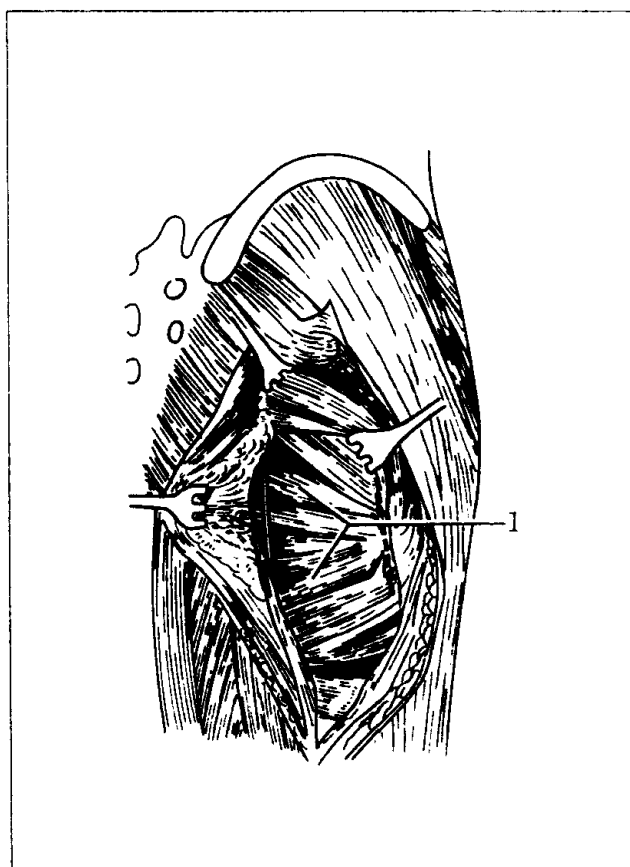


图 3

1—外旋肌群

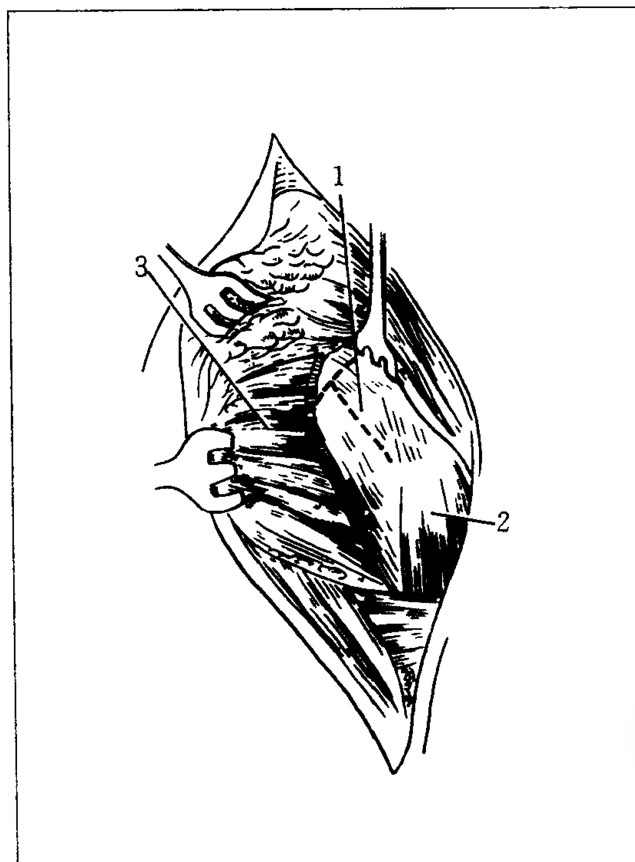


图 4

1—关节囊;2—股外侧肌;3—外旋肌群

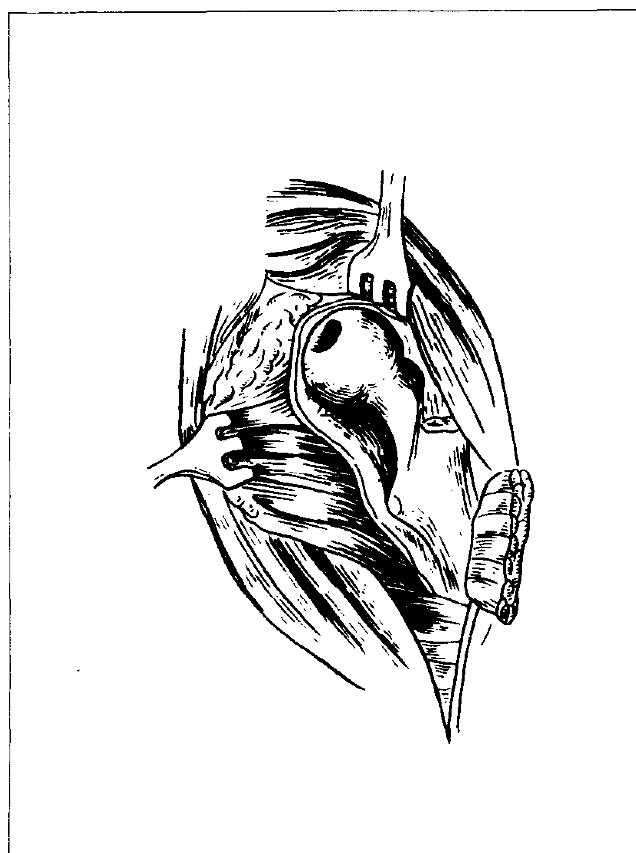


图 5



图 6

(3)头颈切除:若股骨头与髋臼无骨性愈合,则头颈切除较为方便,即先将股骨头脱位,再沿粗隆窝至股骨颈下缘中点将股骨颈截断(图 6),这样就能保留小粗隆上约 2cm 高的股骨距。将此截面挖成弧形凹面,使股骨距的底边约占全颈周围长度的 1/5,而其顶尖约为 0.5cm 宽,顶尖与底边成等腰三角形,高约 2cm(图 7)。然后切除关节唇,先用髋臼凿清除髋臼内圆韧带及脂肪组织,再用髋臼锉将关节软骨及其病变清除,直至软骨下骨。如果髋关节已骨性愈合,则需先用骨刀或骨锯沿髋臼边缘或股骨头下将其截断,使股骨颈能脱出髋臼,然后按上述方法和要求再行股骨颈修整截骨,对髋臼侧应将其凿成与原来髋臼相似的凹陷面。用脉冲冲洗器冲洗伤口及髋臼后,纱布填塞止血。

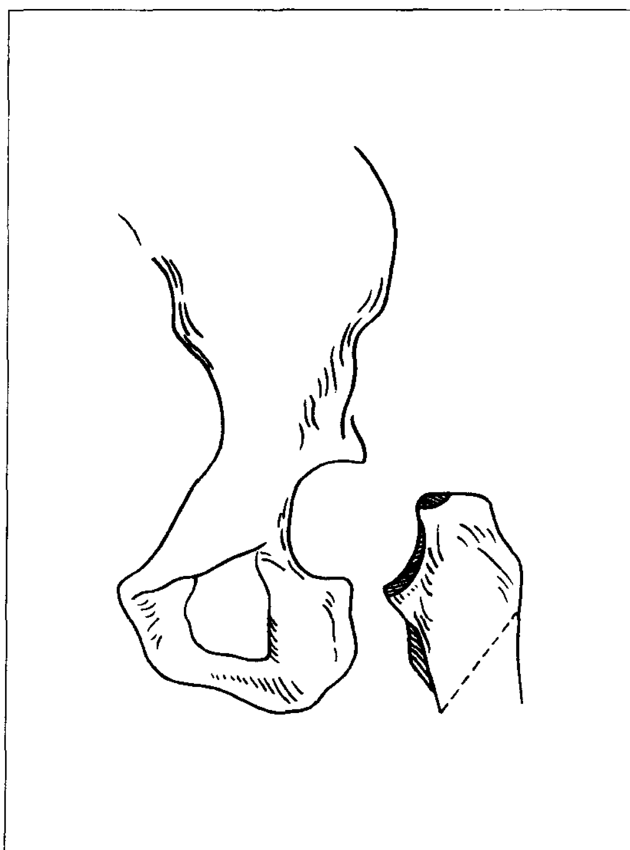


图 7

(4)粗隆下截骨:剥离大粗隆下股外侧肌附丽点,显露大粗隆的后面和侧面,确定小粗隆的位置,在小粗隆下 1~1.5cm 处向上斜行截骨,使截骨线与股骨干约呈 45°角。为防

止骨质劈裂，截骨前依粗隆间线的方向，先用骨钻沿此截骨线钻一排穿透前后侧骨皮质的骨孔，再用骨刀截骨。如用电锯截骨，则不必钻孔。粗隆下截骨后，用骨刀斜对着粗隆端的截骨面凿一小沟，沟底应在小粗隆上缘处，沟的大小以能容纳远侧段股骨尖端为宜。然后使下肢内旋约 25°、外展 30°，将其插入沟内。如骨端仍不易插入，可将股骨干上端断面两侧边缘切除一小部分，直到修成的尖端能够完全插入沟内为止。骨端充分插入后，用 2～3 枚螺丝钉将股骨上端与小粗隆固定，其方向是由外下方斜向内上方，并使螺丝钉穿过小粗隆的骨皮质(图 8)。远侧段股骨外展插入的目的，是当截骨愈合后患者站立行走时，使小粗隆上方的股骨距顶着髋臼，支持体重(图 9)。

(5)缝合切口：彻底止血、冲洗伤口后，用中号丝线将股外侧肌缝合原处，然后分层缝合。切口无菌敷料包扎后，把病人改为仰卧位，于患侧作胫骨结节骨牵引。

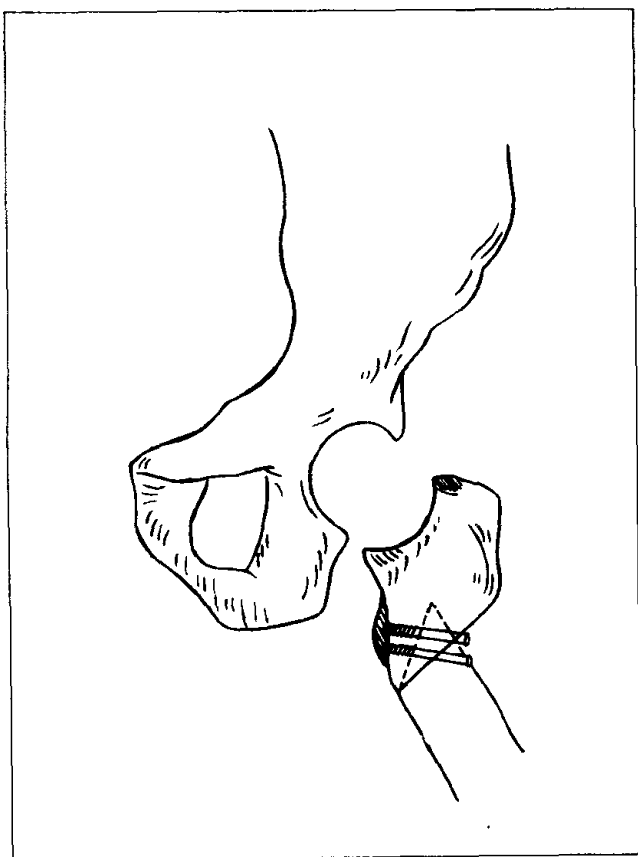


图 8

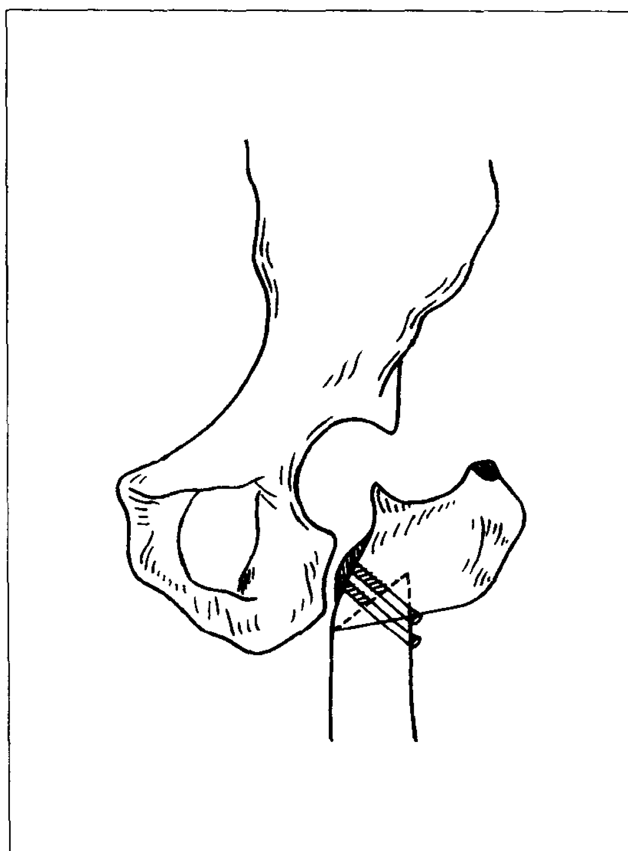


图 9

【术中注意要点】

(1)手术野显露要清楚，范围要充分，上自髋关节，下到粗隆下段。只有当股骨头与髋臼完全松解后，才能使股骨头脱出髋臼，避免强行脱位，否则容易引起股骨上段骨折，造成手术失败。

(2)对类风湿性髋强直，切除骨质要多些，尤其是髋臼侧，要凿成凹陷面，与原来正常髋臼相似。如骨质切除过少，则两截骨端间隙窄，不仅影响活动，且常因新生骨形成而使活动受限或再发生骨性强直。因类风湿性髋强直或强直性脊柱炎，手术后异位骨的发生率可高达 61.7%，当异位骨累及到髋关节周围的 2/3 或整个髋关节时，就会使髋关节的活动减少或消失。

(3)显露髋关节时，要注意保护坐骨神经，切除前关节囊和滑膜时，不要损伤前方的股动、静脉和股神经。

(4)用骨刀截骨时，最好先用骨钻在截骨线上钻一排穿透骨皮质的骨孔，然后再用骨

刀截断，以防骨质劈裂。

(5)为纠正贝氏手术后患肢外旋，术中应将远侧段股骨内旋 25°，使髌骨和足尖处正前方位，以防术后患肢外旋畸形。

(6)为了减轻患肢短缩畸形，股骨头颈切除时，应注意在小粗隆上 1.5～2.0cm 处截骨，使其保留一部分股骨颈，以增加患肢长度。

(7)截骨和修整骨面时，出血较多，应及时输液输血，防止休克。

【术后处理】

术后将患肢放在托马斯(Thomas)架上，使髋关节处功能位，患肢外展 25°～30°，中立位牵引。牵引重量为 4～6kg，使髋臼与小粗隆间保持一定距离。术后 4 周开始带着牵引作髋、膝关节功能锻炼，6～8 周时摄 X 线片。截骨处愈合后，即可去牵引，进行髋关节外展内收运动，并扶双拐下地活动，一般 3 个月后可去拐行走。

(张伯勋)

20.4 肩关节挛缩松解术

Release of Contracture of Shoulder

肩关节挛缩多为内收、内旋位，对正常活动影响大。造成这种畸形的原因除骨折、结核等因素外，尚有创伤退变性和麻痹性两大类，其治疗方法也有所不同。

20.4.1 开放腱切断术

Open Tenotomy

【适应证】

由于损伤、肱二头肌腱鞘炎或肩关节周围炎所致肩关节内旋、内收挛缩畸形，经非手术治疗无效。

【麻醉与体位】

一般采用高位臂丛或高位硬膜外麻醉。取仰卧位，患侧肩部和上臂后侧用沙袋垫高。

【手术步骤】

(1)切口：肩关节前侧三角肌沟切口。从喙突尖端开始，沿三角肌、胸大肌间沟或其外侧 1cm 处纵行切开，长约 12cm(图 1)。

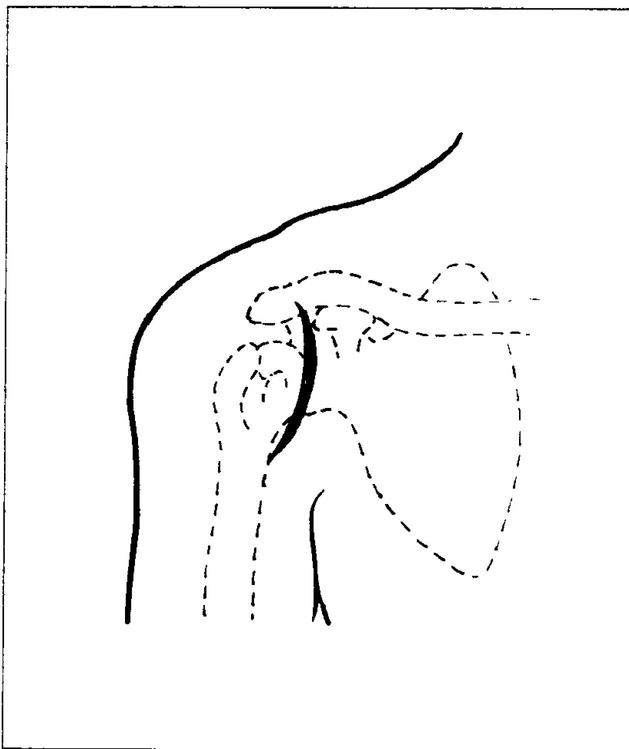


图 1

(2)显露肩胛下肌：在三角肌胸大肌间沟外 1cm 处，顺三角肌纤维的方向切开筋膜，分开三角肌，用内侧一窄条三角肌保护间沟内的头静脉和胸肩峰动脉的三角肌支。在其深面可见附着在喙突上的肱二头肌短头和喙肱肌。将肱二头肌短头游离并牵向内侧，可见深层的肩胛下肌腱(图 2)。保护在远端边缘的血管束，用电灼止血。

(3)切除肩胛下肌腱、切断胸大肌腱：从关节盂缘前面内侧直到肩胛下肌腱在肱骨的附着部整段切除。保护肩关节的前关节囊，用剪刀沿肱骨干剪断胸大肌肌腱(图 3)。

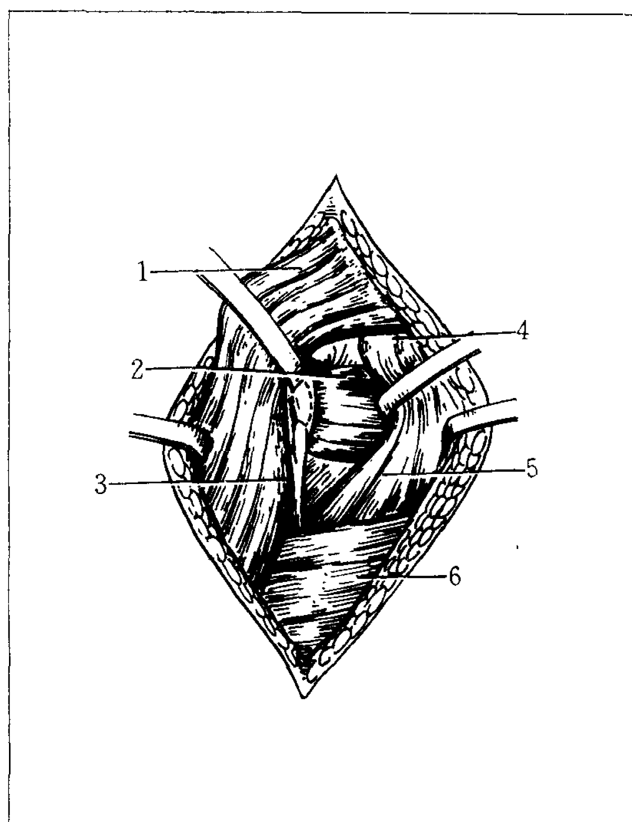


图 2

1—三角肌；2—肩胛下肌；3—肱二头肌腱；4—喙突；5—喙肱肌；6—胸大肌

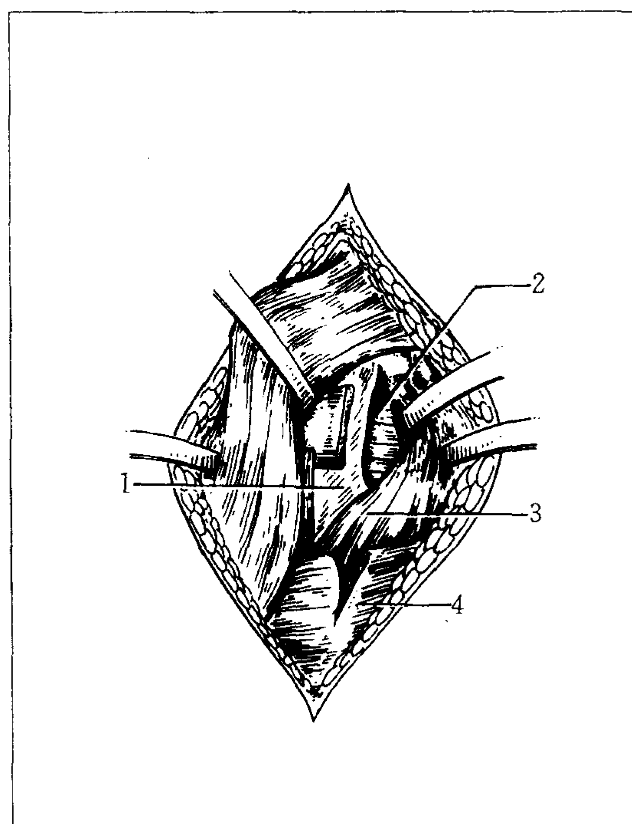


图 3

1—关节囊；2—肩胛下肌腱(切断)；3—肱二头肌短头及喙肱肌；4—胸大肌腱(切断)

(4)关闭切口：彻底止血，用等渗盐水冲洗切口，按层缝合切口。

【术后处理】

病人仰卧，肩外展位。术后3～5d主动活动肩部，进行往复滑轮操作及其他物理治疗，休息时用外展支架暂时固定。

20.4.2 肩内收、内旋挛缩松解术(Serve手术)

Release of Adduction and Internal Rotation Contracture of Shoulder

【适应证】

分娩麻痹、小儿麻痹及痉挛性麻痹等引起的轻度或中度肩内收、内旋挛缩畸形，X线片示肩关节的骨骼无病变和关节脱位者。

【手术步骤】

(1)切口：肩关节前侧三角肌沟切口。

(2)切开深筋膜后，钝性分离三角肌和胸大肌，在切口下段平行于肱骨干切断胸大肌肌腱，用牵开器拉开三角肌和胸大肌，在其深层可见附着在喙突上的喙肱肌和肱二头肌短头联合腱，在距喙突1cm处切断之，然后将远断端向下翻开，显露附着在肱骨小结节的肩胛下肌腱。

(3)从肩胛下肌腱的下缘深面与关节囊之间插入一弯止血钳或带钩的探针，保护关节囊，切断该肌腱(图1)。此时，肩关节被动外展、外旋活动一般可达正常范围。

(4)肩关节挛缩严重者，则完全切开肩关节前壁，游离并切断背阔肌和大圆肌腱的附着点，然后在上臂近侧1/3作纵切口，显露肱三头肌的长头和外侧头间隙，分离出桡神经，牵开保护之，用骨凿在肱骨后外侧掀起一带骨膜的薄骨片，将游离好的背阔肌和大圆肌腱穿过肱三头肌腱下面已做好的裂口，于上臂外旋位缝在已掀起的薄骨片之下。

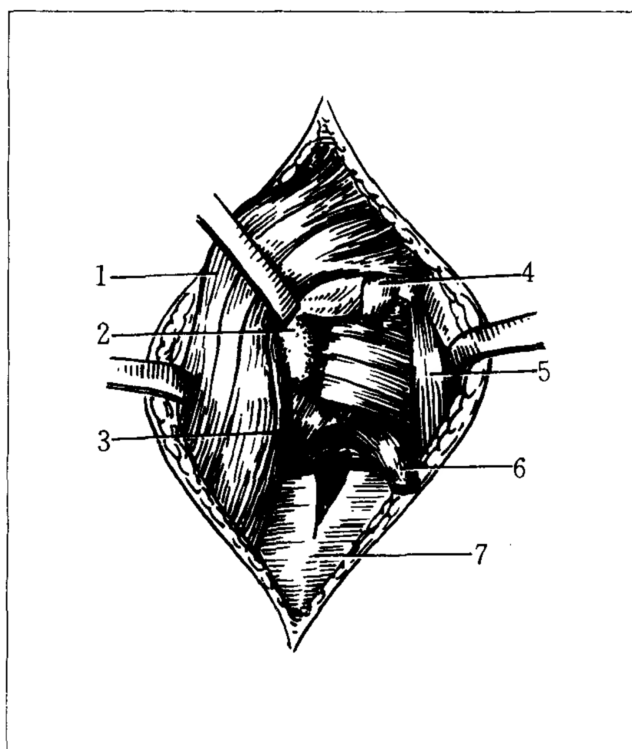


图 1

1－三角肌；2－肩胛下肌(近肱骨切断)；
3－肱二头肌长头腱；4－喙突；5－胸小肌；
6－肱二头肌短头及喙肱肌(翻开)；7－胸大肌腱

(5)将切开的肌腱缝合，彻底止血，等渗盐水冲洗伤口，依次缝合皮下组织及皮肤。

【术后处理】

术后用外展支架将肩关节固定于外展外旋位，肘关节屈曲 90°，前臂旋后、腕背伸位。3～4 周后拆除石膏固定，施行物理疗法和体育疗法，持续 3～4 个月，并进行功能锻炼。

（时述山）

参 考 文 献

1 王亦璁，等.交叉韧带对膝关节稳定作用的临床分析.中华骨科杂志 1982;8：489.

2 王亦璁，等.腘肌腱动力重建后交叉韧带.中华骨科杂志 1982;5：276.

3 王亦璁，等.骨与关节损伤.北京：人民卫生出版社，1990;626—630.

4 李洪恩.膝交叉韧带修复术的探讨.中华外科杂志 1983;10：587.

5 蒋书田，等.关于膝关节内侧副韧带损伤若干问题的探讨.中华骨科杂志 1987;4：271.

6 郭巨灵，等.临床骨科学(四)骨病.北京：人民卫生出版社，1989;717—742.

7 李锦涛，等.半月板损伤的临床诊断和撕裂机制.创伤杂志 1986;4：230.

8 崔颖，等.膝关节半月板损伤研究的某些进展.中华骨科杂志 1987;5：392.

9 蒋田山，等.关于膝内侧副韧带损伤若干问题的探讨.中华骨科杂志 1987;4：271.

10 Andrews JR and Axe MJ. The classification of knee ligament instability. Orthop Clin North Am 1985;16：69.

11 Arnoczky SP, Tarvin GB and Marshall JL. Anterior cruciate ligament replacement using patellar tendon: an evaluation of graft revascularization in the dog. J Bone Joint Surg 1982;64A：217.

12 Bardord B. Posterior cruciate ligament reconstruction by transposition of the popliteal tendon. Acta Orthop Scand 1971;42：439.

13 Baugher WH and White GM. Primary evaluation and mangement of knee injuries. Orthop Clin North Am 1985;16：315.

14 Bosworth DM. Surgical treatment of tennis elbow: a follow-up study. J. Bone Joint Surg 1965;47A：1533.

15 Brown RM, et al. Surgical treatment of the painful shoulder contracture in the stroke patientJ. Bone and Joint Surg 1971; 53A：1307.

16 Carson WG. Extra-articular reco-nstruction of the anterior cruciate ligament: lateral procedures. Orthop. Clin. North Am 1985; 16：191.

17 Duncan BF. Rehabilitation of the tennis elbow syndrome. Contemp Orthop 1983;7：61.

18 Ellison AE. Distal iliotibial-band transfer for anterolateral rotatory instability of the knee J. Bone and Joint Surg. 1979;61A：330.

19 Garden RS. Tennis elbow J. Bone and Joint Surg 1961;43B：100.

21 关节镜外科

Arthroscopic Surgery

Cassell 指出："在过去的 10 年中，关节镜诊断和手术可能是膝关节外科进展中最大的成就"。的确，由于应用膝关节镜技术可以直接观察到关节内的病变，发现其他方法尚不能观察到的病理改变，能较准确地了解关节软骨、半月板及韧带等组织病损的程度及范围，提高了膝关节疾病的诊断水平。

在较熟练的医生手中，关节镜所能观察到膝关节各部位的范围，有时比切开显露膝关节观察的范围还要大些。关节镜检查有助于临床医生确诊一些诊断不清的病例，如皱襞综合征、半月板边缘撕裂等。关节镜下手术也迅速发展，可在关节镜下进行半月板全切及部分切除、半月板边缘缝合、游离体摘除、前十字韧带修复、滑膜病变切除，以及关节内粘连、关节内感染处理等。由于关节镜外科切口小，对关节的干扰轻，并发症较少，手术后病人的恢复明显快于一般手术。

除膝关节外，目前还开展了肩、踝、肘、腕、髋等关节以及腰椎间盘等部位的关节镜诊断和手术。为开展关节手术还设计了一些特殊手术器械，如习惯性肩关节脱位的前关节囊裂口的缝合器械，既可在关节镜下缝合，也可打结等。国外还开展了一些小关节关节镜在牵引下扩大关节间隙进行观察，如手指关节、颞颌关节等。

在关节镜及手术器械方面的进展也很迅速，关节镜电视观察大大方便了使用。关节镜检查用 CO_2 气体胀开关节囊，较等渗盐水灌注法在一些方面显示其优点，如观察时无滑膜绒毛飘浮，有利于看到关节软骨病变。还有血友病关节内出血所设计的电凝电极，应用激光器切除半月板等器械。

随着科技的进步，关节镜的设备和器械也将不断更新，关节镜的诊断和治疗将不断提高，有其广阔的前景。

21.1 关节镜手术器械

Arthroscopic Instrumentation

21.1.1 关节镜

Arthroscope

关节镜由目镜、物镜、光导纤维及透镜系统、光源连结器及金属管道组成。其内部结构分为透镜系统及光导纤维两部分，透镜系统

中物镜作用是使光线聚焦及接受影像。影像进入管道后经一系列柱形透镜传导到有影像放大作用的目镜。在透镜系统周围为光导纤维所包围，可将光源传导到关节腔内(图 21-1-1)。

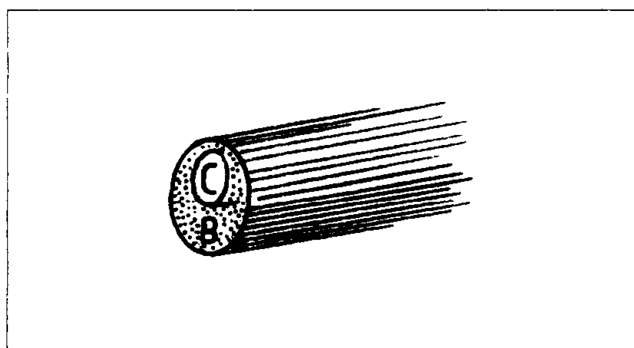


图 21-1-1　关节镜管道的内部结构

C—透镜系统；B—光导纤维

关节镜管道的直径有 2.7～7.5mm 等不同规格，一般常用镜为 5～6mm 直径，多用于膝关节检查。2.7mm 等直径关节镜可行肘、踝等检查。关节镜的视角与关节镜的直径成正比，较细的关节镜视角较狭，常用的关节镜视角在 75°～90°(图 21-1-2)。故此，关节镜的视野范围呈圆锥形，其顶点位于物镜处，如关节镜稍有弯曲，则视野的边缘就有暗影出现。

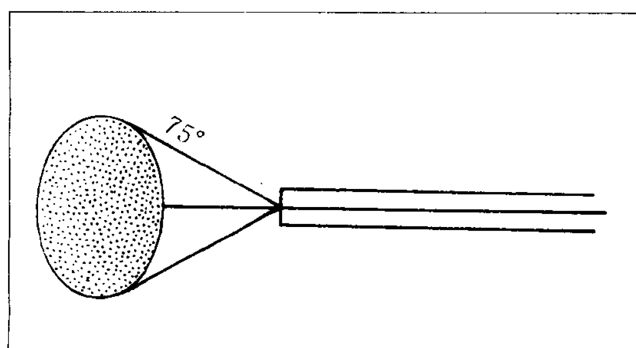


图 21-1-2　关节镜视角

关节镜物镜的倾斜角有 0°、10°、25°、30°、70°等几种，0°角的关节镜纵轴与视野中轴相同，能看到关节镜前方的组织，故旋转关节镜时，视野没有变化。30°的关节镜纵轴与视野中轴呈 30°，故在旋转关节镜时视野将扩大 60°，可见到镜前及倾斜 30°内的组织。70°的关节镜在旋转时可看到倾斜 70°的组织，但旋转关节镜时在镜前方出现盲区(图 21-1-3)。在目镜处套接示教镜则助手也可由示教镜处直接看到镜内影象，并可通过目镜拍摄照片。

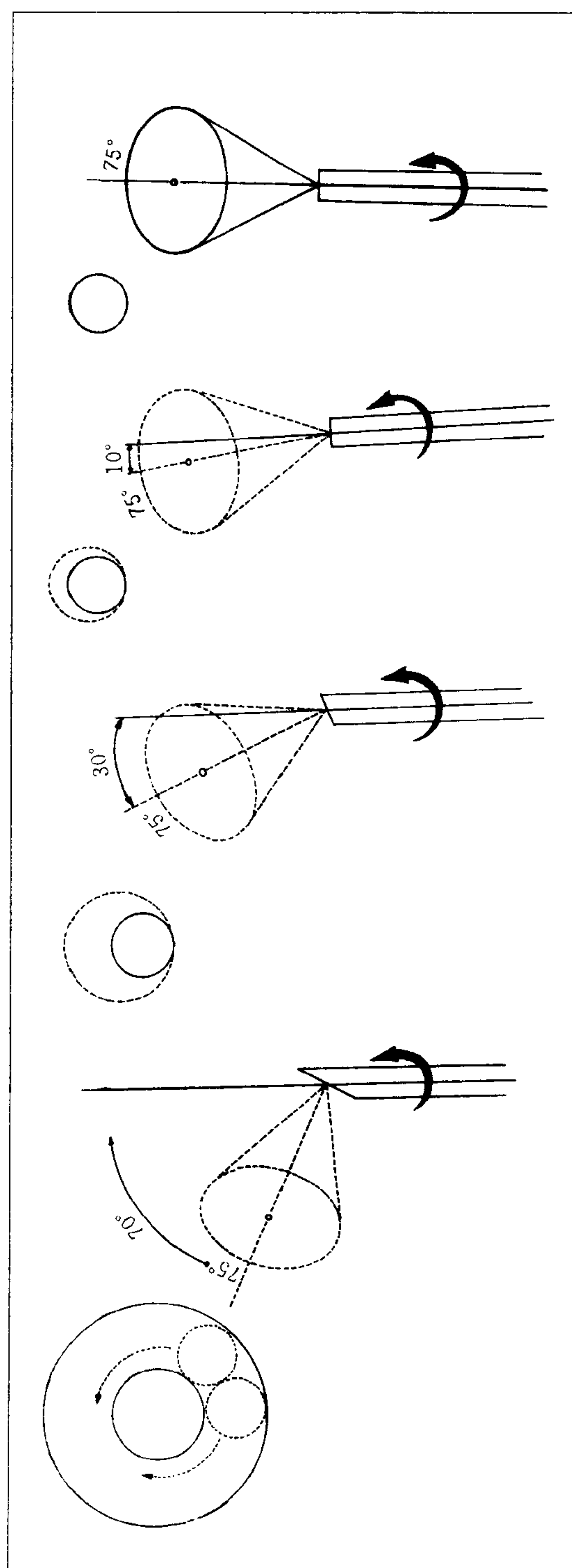


图 21-1-3　不同角度关节镜旋转时的视野变化

光导纤维镜一端位于关节镜物镜处，另一端与光源相连接，将光线导入关节腔内。光导纤维镜由若干细光导纤维丝组成，在使用时折弯、扭曲牵拉均可造成光镜内纤维丝的折断，而使光导作用受到损害。关节镜不能耐受高压蒸气灭菌，最好应用环氧乙烷灭菌，无条件时可用福尔马林蒸气灭菌 12h，但有使镜片表面发乌的缺点。目前最简便有效的方法是用 glutaldehyde（Gider）浸泡，15min 即可使用。

21.1.2 基本配件

（1）探针：探针是很有用的器械，分柄部及杆部。杆上有刻度，可测量关节内病变的大小。在关节镜观察时用三角技术（triangulation techniques）将探针探入关节腔内，可触知软骨质地，拨开滑膜组织检查半月板、前十字韧带等组织有无撕裂，还可拨动游离体的位置，便于观察病变及进行手术（图 21-1-4）。

（2）剪刀：有直剪及左、右弯柄的剪刀。剪刀刃口处呈勾状，刃口插入半月板等组织可“咬住”组织并剪断之。左、右弯柄的剪刀便于剪断左、右侧的组织（图 21-1-5A）。

（3）花篮咬钳（basket forceps）：常用咬钳有 3.4 及 4.5mm 两种。主要用于咬掉半月板边缘，咬掉后不必将钳由关节腔内抽出，咬落的组织碎片可暂时留在关节腔内，最后可将这些碎片冲洗出来。咬钳也有直柄及弯柄两种（图 21-1-5C、D）。

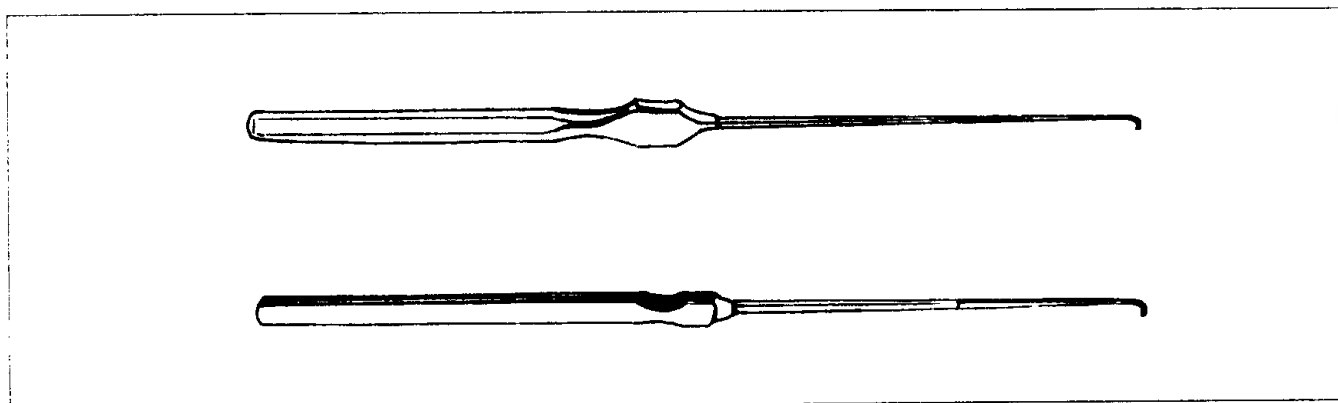


图 21-1-4 探针

（4）齿钳（grasping forceps）：齿钳用于咬持并拉紧半月板或其它组织，以便用剪刀或咬钳切断这些组织（图 21-1-5B）。

（5）游离体钳：在钳端有两枚尖齿，可以咬持小而光滑的游离体（图 21-1-5E）。

（6）Kerrison 咬钳：咬合口向下方的 Kerrison 咬钳主要用于修整或切除半月板的前角，这些部位用普通咬钳不易咬除。应将钳口闭合插入关节腔，在直视下进行咬除组织。咬除一块组织后必须将钳抽出关节腔，清除咬合口的组织，再次使用（图 21-1-6）。

（7）刀类：有勾刀或直形刀等形状，主要用于切割撕裂的半月板前角和盘状半月板，切断桶柄状撕裂的附着点等。当应用切刀时在进入关节腔入路途中应用套管保护，避免切伤周围组织。为防止切伤股骨髁关节等软骨面，应在视野中直视下切割。为保持切刀的刃口锋利，现多改用可更换的刀片。

（8）环形刮匙：刮匙端略有弯曲，以利刮除。刮匙缘比较锐利，可刮除清理浮动软骨面，多用于 3～4 度髌骨软化面的刮除，也可以用于干脆性骨炎的骨床清理。

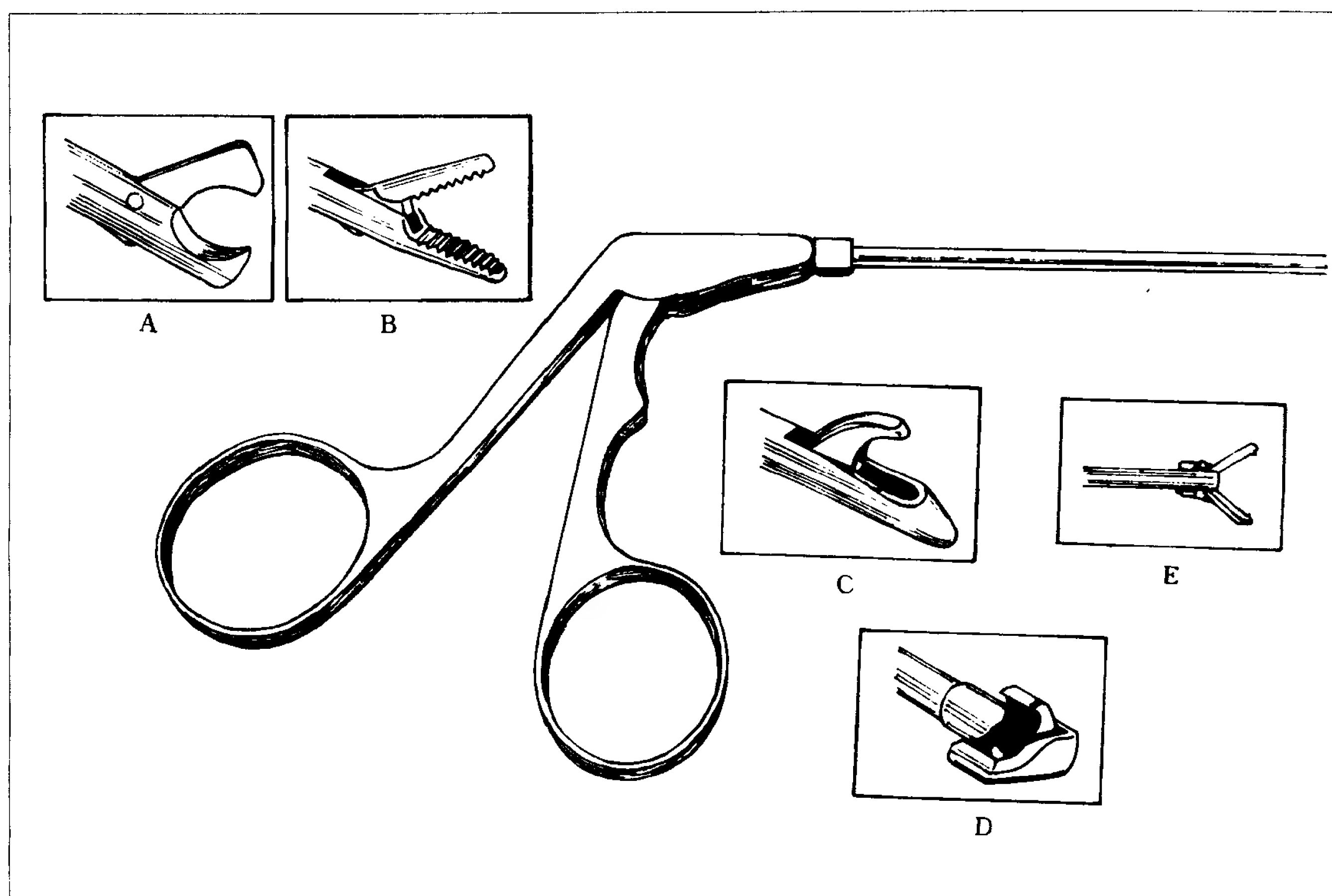


图 21-1-5 剪和钳

A—剪刀;B—齿钳;C.D—花篮咬钳;E—游离体钳

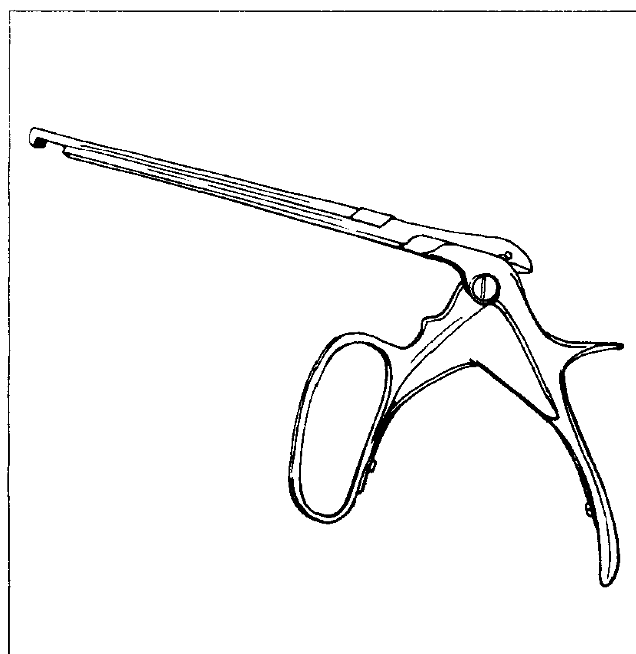


图 21-1-6 Kerrison 钳

(9)骨锉:为单面锉,主要用于髌骨关节面的清理,磨光骨面。以上二项主要用于刨刀不易清理的部位(图 21-1-7)。

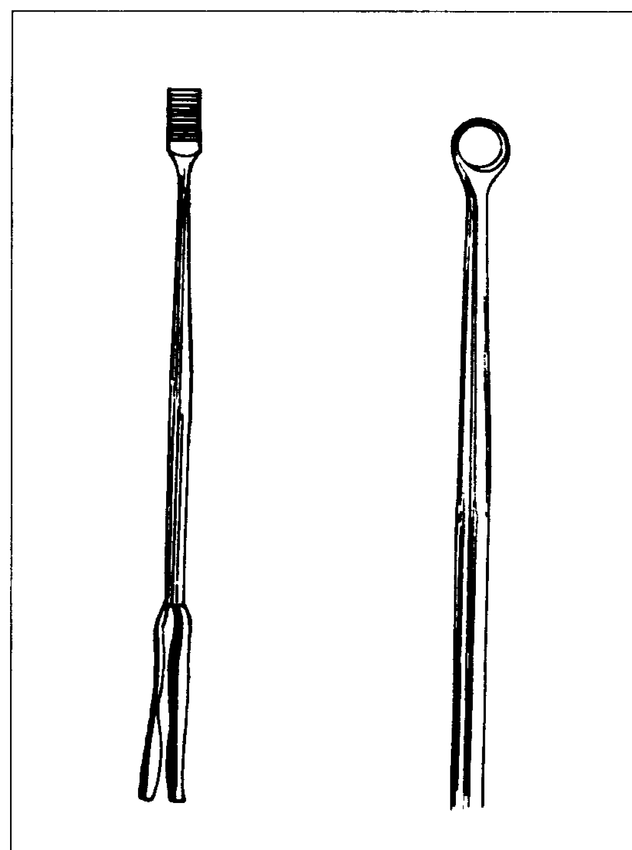


图 21-1-7 骨锉、刮匙

(10)Mayo 剪刀:用于切开膝外侧支撑韧带(lateral retinacular Lig)。剪刀的长刃口置于关节腔内,短刃口位于皮下组织,剪开关节支撑韧带囊等组织(图 21-1-8)。

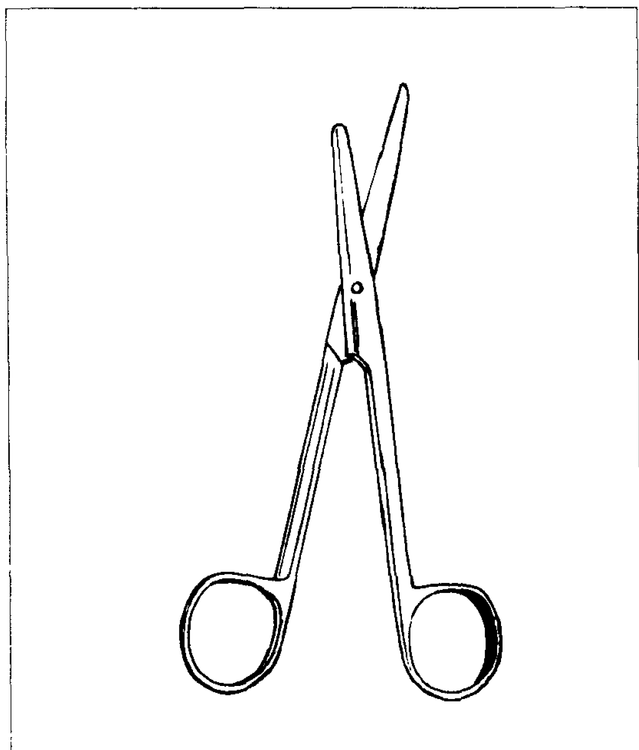


图 21-1-8 Mayo 剪刀

(11)刨磨刀系统:刨磨刀系统由电动关节镜手术推动系统及各式刨刀组成。手术推动系统分为主机、脚踏开关及旋转动力缆。主机可提供电源及调节旋转动力缆的切割速度,并有数字显示。脚踏开关可控制启停及刨刀正反两方向转动,旋转动力缆可安装各式刨刀工具,进行切削及磨除。还附有负压吸引管。

使用时将旋转动力缆一端与主机及脚踏开关相连,另一端连接好旋转动力缆上负压吸引管及刨刀,放开入水管将关节内充满液体使之膨胀,将刨刀插入关节腔,置于手术部位,踏动开关,刨刀即开始旋转或摆动。负压吸引将刨刀管开口周围的组织吸入管开口内,刨刀的锋利的刃口将其切断,并将组织碎片吸出关节腔。切削时要不断更换刨刀正反转动方向,以免组织块堵塞管道。在应用刨刀时,要适当控制负压吸引,保持关节腔内有一定的水量。吸引力量过大,吸引的水量大于关节入水量,则关节囊下陷,而且妨碍切削的进行。

刨磨刀系统可用于切削髌骨、股骨髁及胫骨平台,切除关节软骨残片、前十字韧带的残留断端以及滑膜、脂肪垫及半月板断缘等。各种刨刀适用于切削及磨除等手术操作(图 21-1-9)。

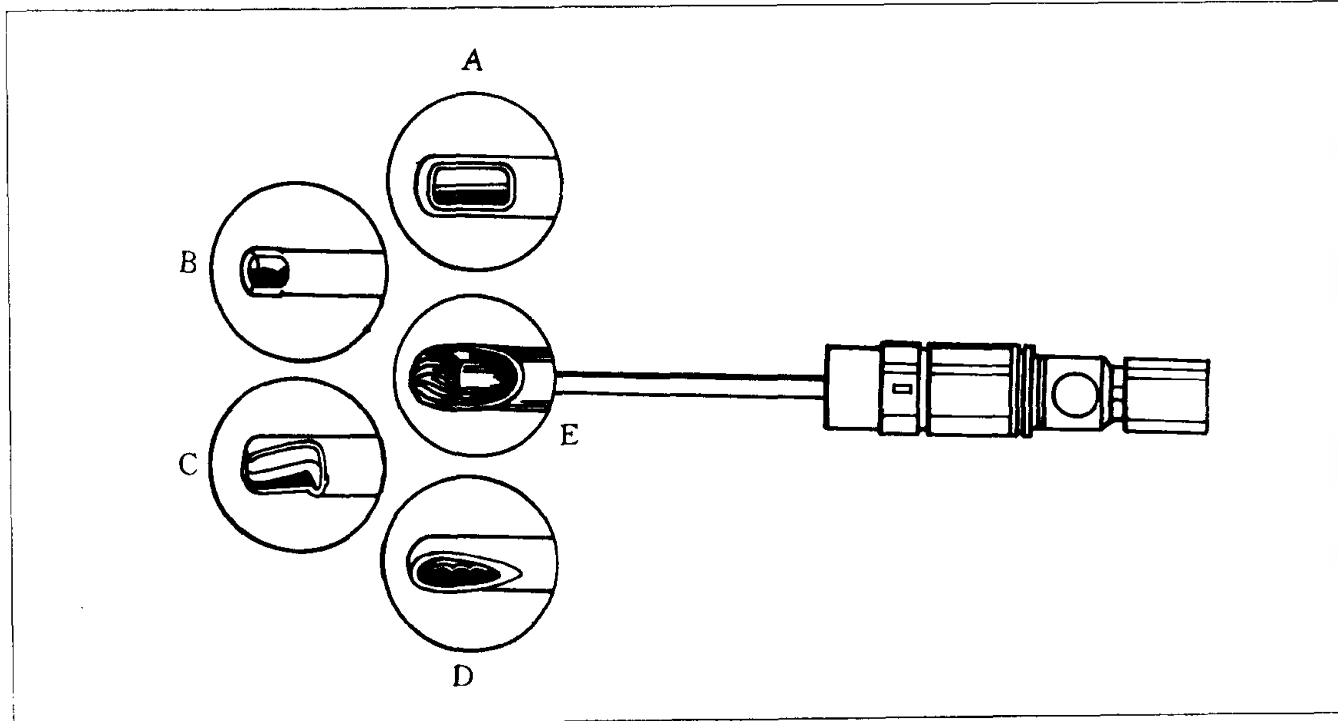


图 21-1-9 刨磨刀系统

A—修整刨刀;B、C—切削刀;D—滑膜切刀;E—磨球刀

(12)灌注吸引系统:关节腔灌注吸引系统可使关节腔内液体保持清洁,利于观察,并可保持关节腔内一定液压,使关节囊膨起,以利观察及操作。一般入水针管道较粗,而出水则利用关节镜套筒排水管排出。关节囊膨起后便于关节镜操作,有利于滑膜皱襞和其他软组织浮现;滑膜绒毛飘浮有利于切削。

为了冲洗关节腔内的组织碎片,可用大注射管(toomey syringe)加压冲洗关节腔。

引流管较细,管侧有多孔,以免在吸引时组织块阻塞管孔(图 21-1-10)。

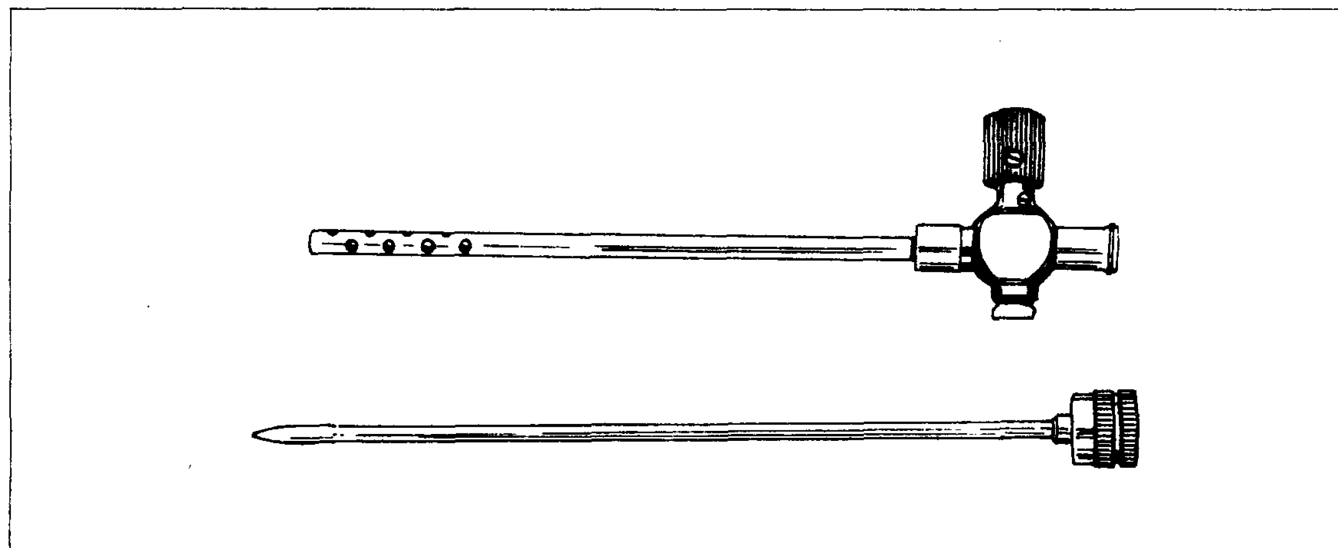


图 21-1-10 引流管及针芯

负压吸引器可调节吸引力的大小,并可显示真空度,控制出水量。一般手术中需用1000～3000ml 等渗盐水或 Ringer 液进行灌注。

(13)大腿固定架:其优点是将大腿固定后,便于内、外翻膝部,使后内、外侧的间隙增宽,充分显示后内外关节腔的组织。其缺点是使膝关节的屈曲度受限,有时妨碍操作。

(14)摄影及电视录像系统

摄影系统:关节腔内摄影系统包括闪光灯、135 照相机和 F90、F100、F135 镜头。照相机可直接连接在关节镜目镜上或示教镜上。用不同镜头拍摄下来的影像大小不同。在像片中 F90 所摄的影像直径为 13.2mm,F100 为 15mm,F135 为 22mm。一般选用 F100 的镜头,快门速度为 1/30s。拍摄后记录下患者姓名、日期及简单的描述。

电视录像系统:应用电视录像可由屏幕上观察病变,进行操作或示教,也可动态记录病变情况及手术操作过程。

21.2 关节镜手术

【适应证】【禁忌证】

关节镜外科是一种诊断的方法,也是一种治疗的手段。诊断性关节镜检查的适应证,从理论上来谈,关节内病变无论外伤或其他疾病均可用关节镜进行检查。但由于一些小关节不能进行关节镜检查,某些大关节的关节观察的范围比较局限,不能反映病损全貌,一些关节病损不需关节镜检查已可明确诊断,故此诊断性关节镜检查的适应证局限于膝、肩等大关节,其他诊断方法不能肯定病变性质及范围者,如软骨损伤、滑膜病变、韧带损伤等。

由于关节镜下手术操作的局限性,能否进行手术与关节镜手术器械有密切关系,随

着手术器械的不断发展，关节镜下手术的适应证也将不断扩大。如随着关节囊缝合器的出现，经肩关节镜缝合关节囊治疗习惯性肩前脱位的开展就是一个例子。

关节周围软组织化脓性炎症，而尚未波及关节腔者，不宜行关节镜检查，以免引起关节内感染。当关节的活动部分或完全受限，进行关节镜检查有困难时，也应视为关节镜检查的禁忌证。

【麻醉】

关节镜检查及手术可采用局麻、硬膜外麻醉或全身麻醉。对于忍耐性较强，能够配合的病人进行常规的关节镜检查可采用局部麻醉，用 1%普鲁卡因或 0.5%赛罗卡因 100ml 混以麻黄素 30mg 的液体 20～30ml 进行皮肤、皮下组织及关节囊的浸润麻醉。然后用 0.5%普鲁卡因 100ml 加上麻黄素 30mg 进行关节腔内注射，这样既可局部麻醉，也可减少关节内的滑膜出血。连续硬膜外麻醉，可以达到充分麻醉作用。在关节腔内注射混有麻黄素 30mg 的等渗盐水 100ml 可减少出血。可不用止血带。在连续硬膜外麻醉下可进行长时间的关节镜下手术，如半月板切除或滑膜切除术等。对少数急性膝关节损伤需行关节镜手术的病人可采用全身麻醉。

【基本操作技术】

对初学者来说关节镜的使用存在困难，因为进行关节镜检查及手术时是通过细长的关节镜进行观察，术者所看到的是放大的二维平面影象。在检查时又受到膝关节解剖形态的限制，不易随意观察到预先想观察的部位。手术操作时因不能做到“眼手一致”而不能完成手术。所以要达到熟练的关节镜操作必须经过一段时间训练及熟练的过程。在了解关节镜观察范围的特点后，可在模型或截下的肢体上进行训练。熟悉检查的顺序及观察操作的方法，并练习用探针触及、提高、压迫镜下所观察到的组织，待熟练后再到临床应用。开始时可只用关节镜检查关节或进行一些简单的操作，如关节腔冲洗等。如需进行一些手术而又遇到困难时，不要花很长时间(不超过 1h)进行镜下操作，而应毫不犹豫地将关节切开进行手术，不要坚持一定要在关节镜下手术，熟练的关节切开半月板切除的疗效往往优于勉强进行关节镜下的手术。经过反复实践后，才能熟练掌握关节镜下的检查和手术。

(1)三角操作技术(techniques of triangulation)：所谓三角操作技术是指在使用一个以上的手术器械，通过关节的另一通道进入关节腔内，使器械的尖端到达关节镜视野进行操作(图 1)。要掌握这一技术需要反复实践，积累经验才能达到“眼手一致”。应用小角度的关节镜观察比较容易，大角度的关节镜不易达到定位及操作。故此在初学者应先用小角度关节镜进行观察练习，当器械进入关节腔后可先接触到关节镜的套管，然后沿套管向前滑动，器械尖端比较容易进入关节镜视野内。此时应记住器械探入的方向和深度，有利于再次探入器械时的定位。经过训练，术者建立立体感觉后则可很熟练地将手术器械探入关节镜视野内，这样才能很顺利地进行关节镜下手术操作。

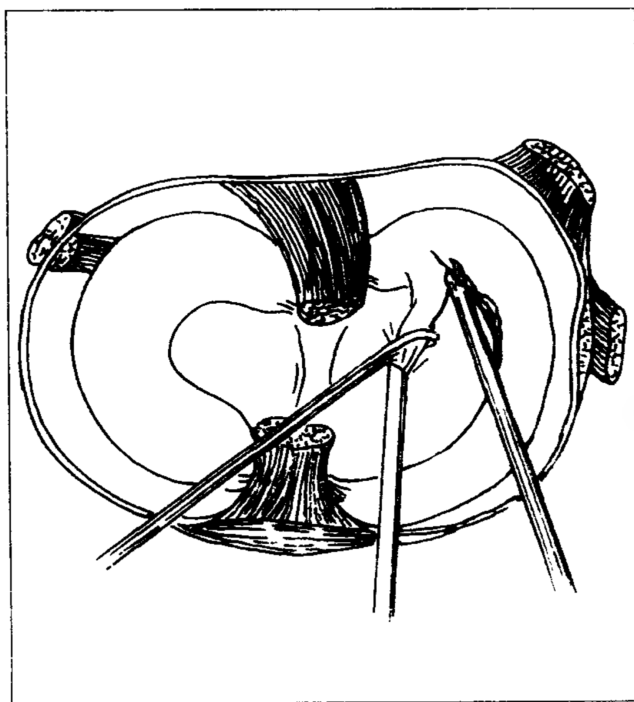


图 1

【主要并发症】

膝关节镜外科的并发症发生率为15%左右，但大部分属轻微并发症，不影响术后最终效果。

(1)止血带并发症：应用止血带可减少关节腔内出血，保持关节镜的视野清晰。止血带并发症有肢体暂时性麻痹及缚止血带处疼痛。防止方法是止血带下垫好软垫，应用标准压力，止血带应用时间不超过90min。

(2)关节软骨损伤：插入关节镜或手术器械时，在关节软骨表面造成划痕损伤是较常见的并发症。较浅在的划伤一般可以自愈无后遗症。造成关节软骨面划痕损伤的原因有：①术者操作不熟练，过于粗暴。②关节入路选择不当。以膝关节为例，关节镜进入膝关节不同部位需要采用不同切口入路，而手术器械操作又往往需采取另一入路，如入路选择不当会造成观察及操作的困难，而致损伤软骨面。③关节过紧或辅助手法不当，有些病人关节不够松弛或助手内、外翻膝部手法不当，以致在切除半月板时或关节镜由膝髁间凹进入后关节囊时损伤软骨。④手术操作困难或术者不够熟练，而致探针、咬钳等手术器械达不到手术部位，长时间反复操作，极易损伤软骨。

(3)半月板损伤：最常采用的膝入路是膝前内或前外入路。此二入路进点位于关节线胫骨平台上1.5cm，髌韧带旁开1.5cm处。用小圆刀刀刃向上插入关节腔，纵行或横行切开皮肤、关节囊及滑膜。如果切口位置过低，刀口向下切开则有切伤半月板前角的可能，有时可切入半月板前角之内。由其它入路探入手术器械，也应注意避免损伤半月板，安全的方法是先用一注射针头刺进入路口，关节镜内观察到针头的位置在半月板上方，此时拔掉针头，在此位置插入手术器械则不会损伤半月板。

(4)脂肪垫损伤：前方入路位置不当时，关节镜或器械插入髌下脂肪垫中，反复操作会引起脂肪垫内出血，增生及纤维化。

(5)血管损伤：虽不多见，但系严重并发症。可由器械直接损伤，也可由于关节外渗液过多而压迫血管。经膝后内侧入路可伤及大隐静脉，肩前方入路可伤及头静脉，踝前方入路易损伤胫前动脉，后内侧入路则易损伤胫后动脉。肘前方关节镜检查如穿透关节囊可损伤肱动脉。进行肩关节镜检查，器械插入腋窝时有损伤腋动脉的可能。由膝前方入路经髁间凹将关节镜插到后关节囊进行观察时，如插入过深可伤及动、静脉。肩关节镜检查时，若液体由关节向外渗出过多，可压迫腋动静脉而致栓塞。

(6)神经损伤：经多处入路进行膝关节检查时，可能会损伤股神经的缝匠肌支。如膝的后内或前内侧入路位置过低，可伤及髌下支等皮神经。在缝合半月板后角时应注意勿伤及腓总神经。应用大腿固定架时，过度外翻膝部亦可引起腓总神经损伤。腋神经位于三角肌的深面，如进行肩关节镜检查时，入路不恰当可伤及腋神经而引起三角肌瘫痪。踝关节后外侧入路勿伤及腓肠神经。肘前外、前内侧入路应注意桡神经及尺神经的位置。进行肩关节镜检查时需行上肢牵引，拉开肩关节间隙，以便观察，如牵拉上肢用力过大可引起臂丛神经损伤。

(7)韧带及肌腱损伤：大腿固定架可牢固固定大腿部。当应用肢体固定架时，为扩开膝内侧间隙，强力外翻膝关节，有可能损伤膝内侧副韧带。经膝中央入路时如动作粗暴，反复操作可致髌韧带损伤。切除半月板时应避免损伤前十字韧带附着点。经肩外侧入路进行手术器械操作可引起肩袖磨损或岗上、岗下肌腱增生或断裂。经踝前入路时应避免损伤前方的肌腱。

(8)盐水外溢：灌注盐水扩张关节，盐水溢出关节囊外并不少见。液体溢到大腿前方软组织不会引起大问题，也不妨碍操作。如手术开始时将盐水灌注入滑膜层内，则可引起

滑膜隆起或脂肪垫膨大，妨碍关节镜的观察。如不能肯定进水针是否在关节腔内，则不应灌注盐水而应重新选点进针。采取髌骨外上侧面进针比较安全。盐水外溢进入小腿的胫前间隙或大腿后侧已有报告，主要原因是入路的关节套穿孔直径过大而致外溢，故应尽量缩小入路关节囊穿孔，液体注入的压力也不应过高。

(9)关节内出血：关节腔内出血妨碍视野观察，应加大关节冲洗量，关节腔内注入麻黄素可控制小出血点

(10)器械折断：因关节镜手术器械均比较精细，故时有折断的可能。Mulhollen 报告器械折断率为 0.03%，以刀片、咬钳折断较多，其中 0.01%需切开取出。防止器械折断首先应在应用前仔细检查器械有无松动或断裂现象，在进行操作时，动作要轻柔，绝不可强力插入过紧的关节间隙内。一旦器械折断于关节腔内，应立即关闭出水管，而入水管应开放以保持关节膨胀，减少关节内的涡流。如器械碎片在关节镜视野内，则紧盯不放至将其取出为止。若看不见器械碎片，因重力作用碎片会向下方坠落，可按照外侧隐窝、髌上囊、髁间凹、关节外皮下组织、后关节囊、两侧半月板、脂肪垫的顺序仔细找寻。如仍难确定碎片位置，则需进行 X 线透视定位。

(11)关节血肿：膝关节术后血肿表现为关节疼痛、肿胀，很难行直腿抬高动作，有时有低热。在手术中可采用电凝止血，或局部麻黄素注射。术后可采用加压包扎、负压引流等方法止血。

(12)关节感染：术后关节感染率为 0.04%～0.1%。关节镜手术并非完全无菌手术，关节镜的目镜部分是未灭菌的。由于关节腔内不断冲洗，切口小，手术时间短等因素，术后感染率并不高。

(13)滑膜疝出及滑液窦道：由于关节入路切口过大，术后可出现滑膜疝，在皮下出现结节状囊肿，一般无症状，术后加压包扎数周即可消失。如滑膜疝持续存在并有症状，则可在局麻下切开皮肤进行关节囊缝合修复。术后切口处出现滑液窦道，应进行渗出液培养，应用抗生素，关节制动2周，窦道多可愈合。

(14)关节积液：术后关节积液与关节内碎屑或滑膜炎症有关，故手术中应彻底冲洗关节腔内的软骨磨屑或半月板碎片。术后股四头肌锻炼有助于关节积液的吸收。必要时可行关节抽液，加压包扎。长期积液不消退可再行关节镜检查、冲洗。

21.2.1 膝关节手术

Arthroscopic Techniques of Knee

在进行膝关节镜检查时，必须了解膝关节的解剖，明确其解剖部位，以选择正确入路，此点十分重要，否则选择的入路不当则发现不了病变或需花费很长时间，而致软骨受到损伤。应掌握“三角操作技术”，即关节镜由膝一入口进入进行观察，而手术器械由另一入口进入关节，在关节视野内进行操作。

一些膝关节病变行关节镜手术操作比较容易，如滑膜活检、滑膜皱襞切开、游离体摘除等。在另一些手术如半月板部分或全部切除则比较困难，需要有较熟练的技术和丰富经验。

【适应证】

(1)诊断性检查：Jackson(1972)提出膝关节镜诊断性检查适用于诊断有疑问的病例。其检查指征有：①青年人膝关节疼痛而不能定位或确定有无病变者；②病人主诉与体征表现相矛盾者或体征不多的病例；③病人曾经受一次以上手术而仍有症状者；④关节镜观察有助于诊断或病理情况研究者，例如单个关节疼痛，观察滑膜改变及活检有利于

确定诊断者;⑤有经济诉讼问题者。随着对关节镜的广泛应用,目前已经提出关节镜检查的绝对指征。在膝关节镜手术或切开手术前进行关节镜检查可较好地估价或确定临床诊断,并有助于手术切口或手术方法的选择。如对膝关节骨关节炎的病例行手术前关节镜检查,可决定是行胫骨高位截骨还是行关节清理术。

(2)手术:Kandy(1982)提出膝关节镜手术的指征可分为5类:①机械性膝关节内扰乱(machanical derangement),包括半月板全切或部分切除、关节内游离体摘除、关节内异物取出、关节软骨损伤磨削术等;②膝关节前方疼痛(anterior knee pain),包括滑膜皱襞切开术、髌骨软化切削术、脂肪垫肥厚切除等;③滑膜病变,包括滑膜活检、滑膜切除、膝关节内粘连分离;④韧带损伤前、后十字韧带重建,十字韧带残端切除;⑤退行性关节炎,包括关节清理。

【禁忌证】

(1)关节周围软组织有化脓性炎症。

(2)关节活动明显受限者。

(3)有明显侧副韧带损伤或关节囊破裂,关节内灌注液体时会发生液体外溢,为相对禁忌证。

【麻醉与体位】

若术者操作熟练,病人能够合作,可采用局麻下进行膝关节检查。如需行膝关节手术则以连续硬膜外麻醉为宜。少数病人可采用全麻。

患侧大腿中段缚好充气止血带。如行诊断性膝关节镜检查,止血带可不充气,以免影响滑膜等组织色泽形态的观察。对于急性创伤病人及需行手术者,则在驱血后使用充气止血带。

病人仰卧位,可使用或不使用大腿固定架。使用大腿固定架时,应将大腿周围用海绵垫保护(图21-2-1)。膝关节伸直位,或将手术床下端架腿板折下,使膝关节屈曲90°,小腿垂于手术床远端。

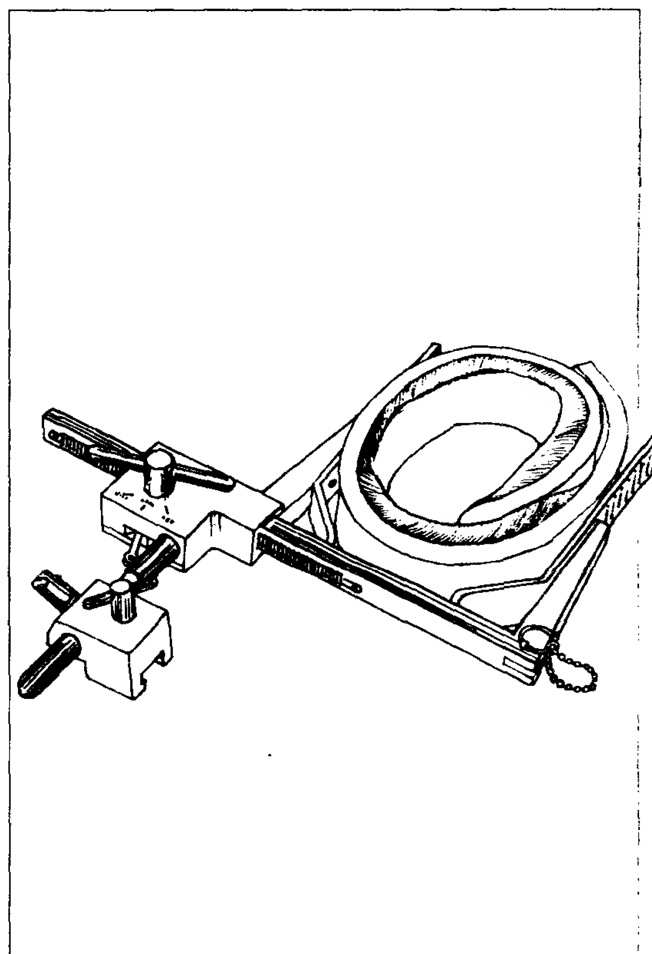


图 21-2-1 大腿固定架

【术前准备】

(1)术前应明确病人何侧为患肢。

(2)皮肤灭菌及铺单:由大腿止血带或固定架到踝部进行皮肤灭菌。铺无菌巾,只暴露出膝部。为防止灌注盐水浸湿腿部无菌巾,可在无菌巾上粘一层手术用胶膜。为防止污染,应在手术者腰以下围以无菌单。

(3)连接好电缆、光缆及管道,并将它们固定好,避免因滑动而造成污染。灌注用盐水瓶挂于输液架上,其高度应超过手术床面1m以上。

(4)为便于确定关节膨胀后各关节入路的位置,在未灌注以前用龙胆紫在皮肤上画出髌骨和髌韧带内、外侧关节间隙及股骨内、外髁的后缘、胫、腓侧副韧带等位置,并画出髌骨横径,以便确定髌骨内、外侧入路位置(图21-2-2)。

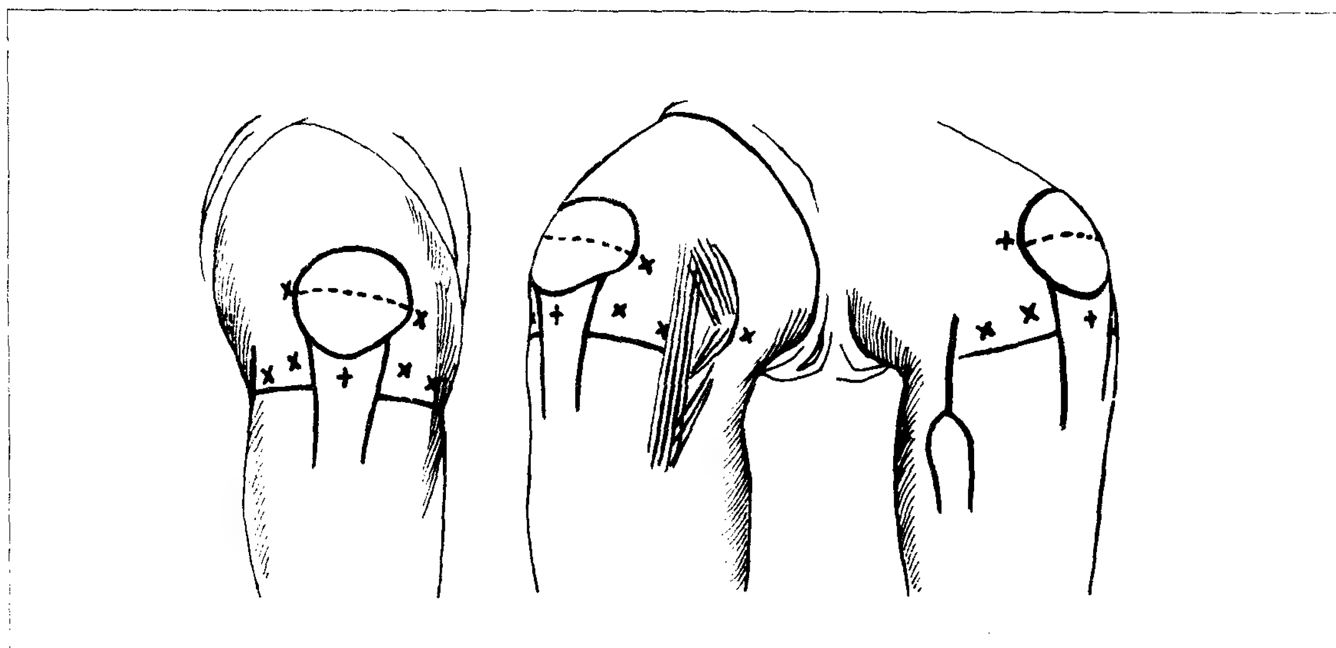


图 21-2-2 膝关节镜入路 关节注水前在膝部皮肤上画出入路点

【手术步骤】

(1)扩张膝关节囊：伸直膝关节，将髌骨推向外侧，在髌骨外上方与股骨外髁交界的间隙处做一小切口。用灌注吸引针行膝关节穿刺，针头进入到髌骨下面，如果针可向左右侧自由摆动，则可确定针已进入关节腔内，向膝关节内注入等渗盐水使膝关节髌上囊膨起。膝关节腔正常容积为60～100ml。将针头与悬吊的等渗盐水瓶的皮管相连，使膝关节囊内充满等渗盐水。另一种方法是屈膝45°，触及髌韧带旁的关节间隙即"象眼"，在此位置用针头刺向股骨髁间凹的方向，逐步将膝关节伸直，针头穿透脂肪垫、关节囊及滑膜，进到髌骨下方，向两侧摇摆针头，确定针头在关节腔内，然后向关节腔内注入等渗盐水60～100ml，使关节囊膨胀后，即将针拔出，不连接入水管，因关节镜也将由此位置进入关节腔(图1)。

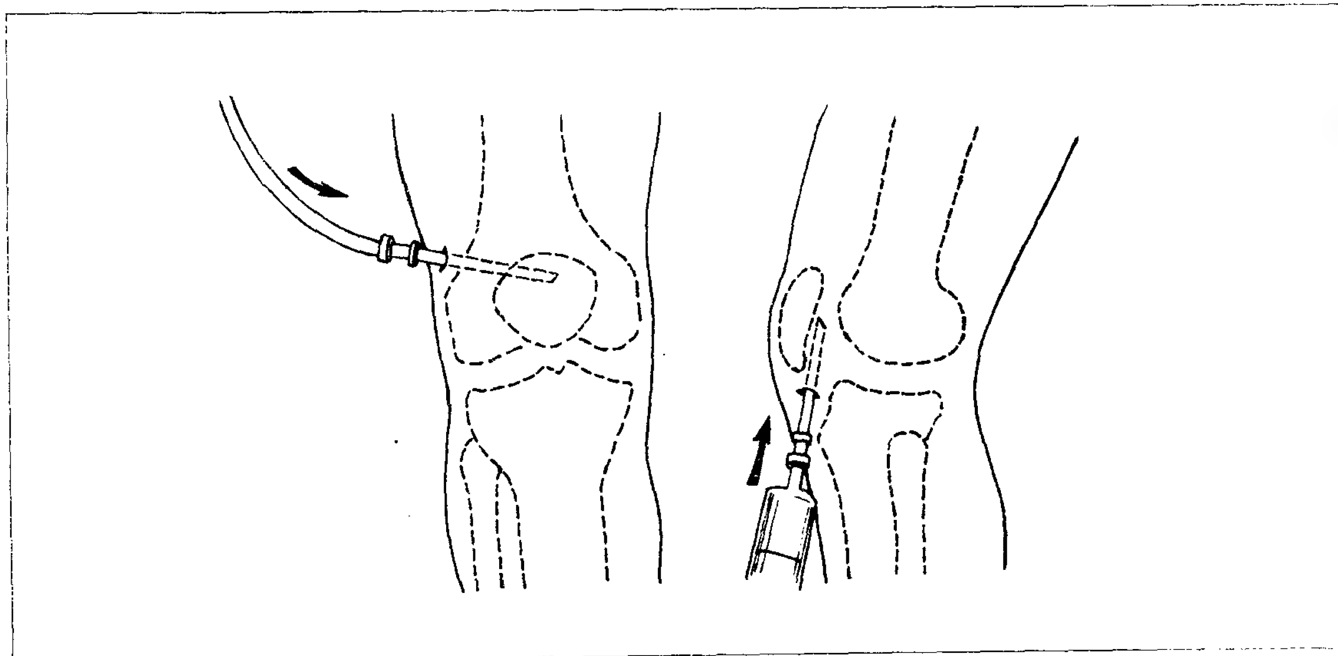


图 1

关节镜进入关节腔后，入水管连接于关节镜的入水管接头上。

（2）关节腔入路：诊断性膝关节镜检查常采用以下入路（图 2）。

①前外侧入路：为常用的入路。入路位置在外侧胫骨平台上方 1cm，髌韧带外侧缘向外 1cm 处。除后十字韧带、外侧半月板前角、内侧半月板后角及后关节囊的观察有困难外，几乎膝关节其他结构均可看到。由于入路很靠近外侧半月板的前角，若切口位置过低，可能会损伤半月板前角。切口位置过高，则由于股骨髁的阻挡，关节镜不能伸入到股骨髁与胫骨平台之间隙内，而不能观察到膝关节后侧的组织。

②前内侧入路：入路位置位于内侧胫骨平台上方 1cm、髌韧带内缘内侧 1cm 处。关节镜的观察范围与前外侧入路相似，但此入路便于观察内侧半月板的后角及外侧半月板的前角。

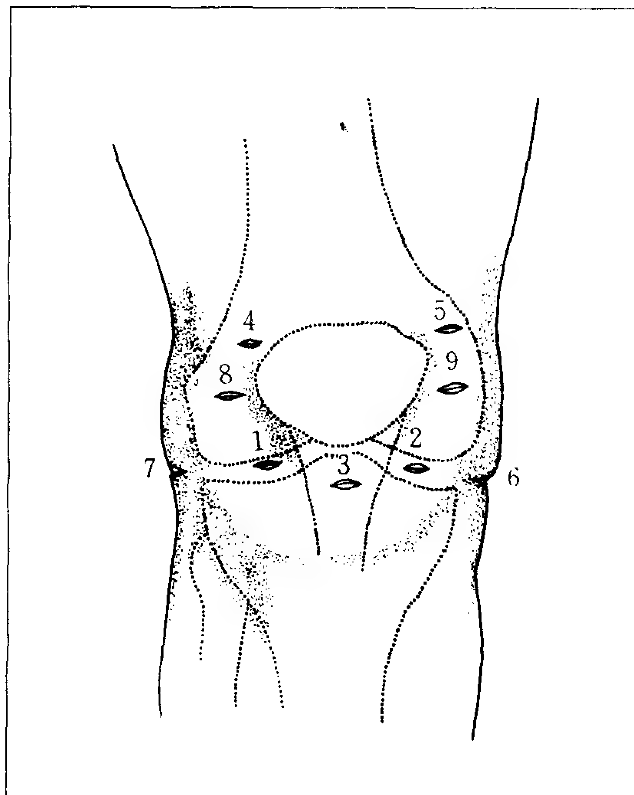


图 2

1、2—髌骨下外、内侧入路；3—中央入路；4、5—髌骨上外、内侧入路；6、7—髌后内、外侧入路；8、9—髌旁外、内入路

③后内侧入路：入路位于股骨内髁后缘与胫骨平台后内缘，半膜半腱肌前方三角区内（图 3）。屈膝 90°，即可明显触及股、胫骨后内侧缘形成的三角区。在关节囊未膨起前应在胫骨平台上 1cm，相当于股骨髁后缘处皮肤上做一标记。当关节囊充分膨胀，屈膝 90°时，则关节囊后内侧间隙局部隆起，用套管针在股骨髁后缘稍前下方平行股骨髁关节面穿透关节囊，拔除针芯后有液体从套管内流出，即表明套管位于关节腔内。置入 70°角关节镜可看到内侧半月板后角及后十字韧带。如经中央入路置入关节镜，则可经膝后内侧入路置入器械，取出游离体等。

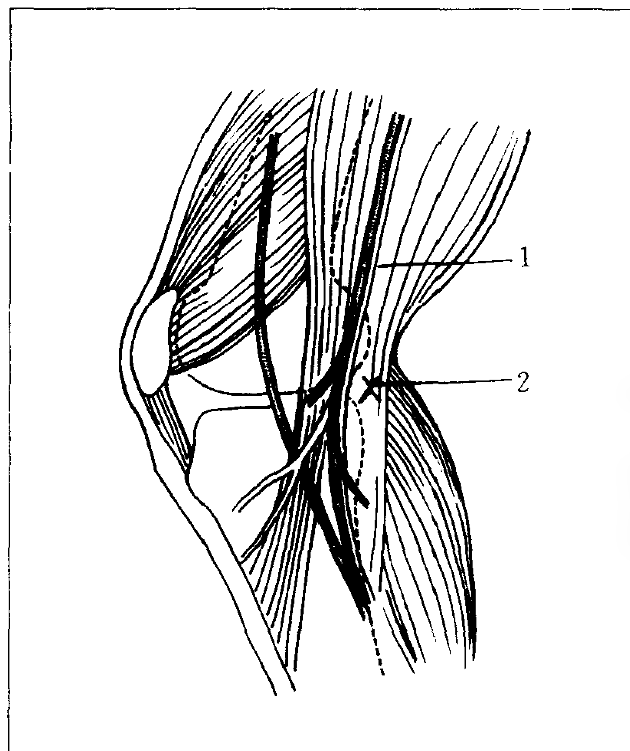


图 3

1—隐静脉及隐神经；2—后内侧入口（×）

④髌骨上外侧入路：入路位于髌骨外上角的上方 2.5cm，股四头肌韧带外侧缘处。此入路可较好地看到髌股关节面在伸屈膝关节时的运动状态及其对合情况，也可经髌上入路行滑膜切除。

经以上四个入路可较好地完成诊断性检查。

⑤膝后外侧入路：经此入路可见外侧半

月板后侧边缘、腘肌腱、前十字韧带外侧面等。手术方法为膝关节内旋，屈曲 90°，在膝外侧关节间隙处，于腓骨头近端、髂胫束的后缘与股二头肌的前缘之间作一小切口（图 4）。关节囊充盈膨胀后，用套筒针向后关节囊方向穿刺，进针方向应平行于股骨髁关节面。无阻力后拔除针芯，若有液体流出即表明已进入后关节囊。穿刺时应注意勿损伤股骨关节面及腘后的神经血管束。

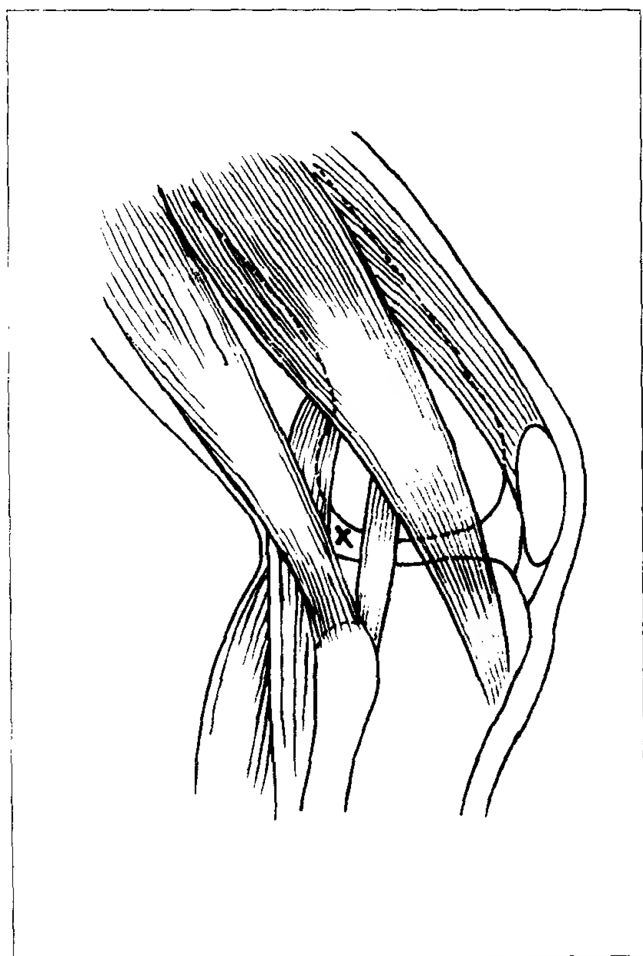


图 4

⑥髌骨旁内外侧入路：经此入路可很好地观察到髌前脂肪垫及内外侧半月板前角。手术方法为在近髌骨中段内侧或外侧作小切口，切开关节囊，将钝头套筒针向前内或前外侧方向穿刺进入关节腔内（图 5）。屈膝 20°～30°，关节镜滑到髌骨下方后，沿股骨髁滑车沟下行，即可观察到对侧的半月板前角。经内侧入路可看到外侧半月板前角，反之亦然。

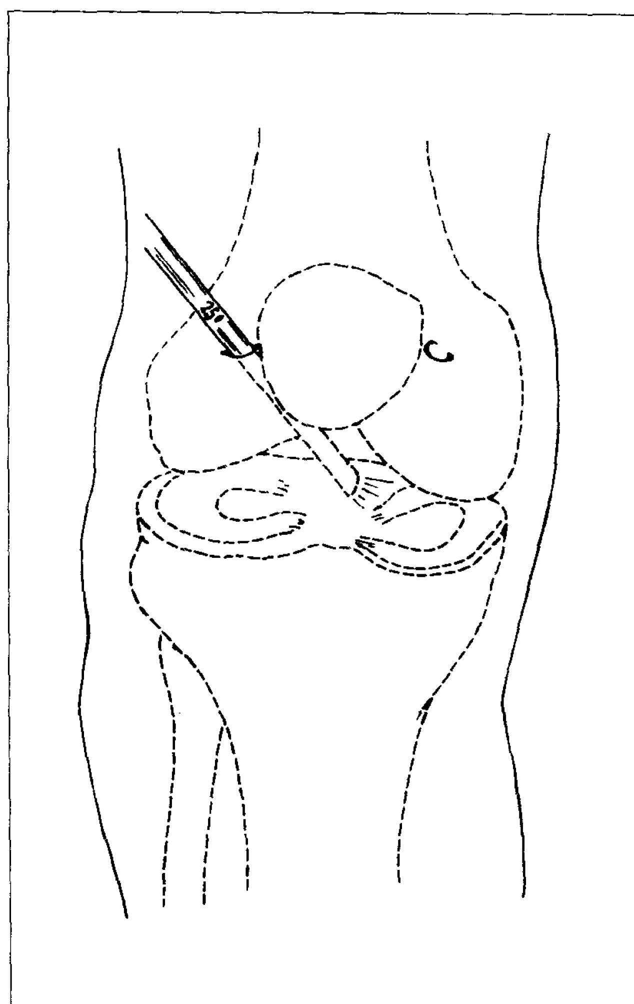


图 5

⑦中央入路：又名经髌韧带入路。手术方法为屈膝 90°，在髌韧带中线，髌骨下极以下 1cm 处作小切口，用不加套筒的穿刺针穿透髌韧带，上下移动穿刺针劈开髌韧带，扩大髌韧带孔隙，用钝头套管针插入之，屈膝 45°，将套管针穿入关节腔内，进点应在脂肪垫的上方，若刺入脂肪垫则妨碍视野（图 6）。

通过中央入路可观察膝关节前内、前外侧间隙，也可通过股骨髁间凹切迹进入后关节腔，用 70°镜可检查后关节囊的情况。

（3）置入关节镜：行膝前外侧入路，屈膝 45°，在膝外侧胫骨平台上 1cm 髌韧带旁开 1cm，用 15 号刀片作一小切口。切开皮下后，用尖头套管针向股骨髁间窝方向穿刺，抽出针芯，待有盐水由套筒流出，即更换为钝头芯。逐步伸直膝关节，将套筒插入髌骨下方与股骨滑车沟之间，进入髌上囊。在套筒接头处

连接入水或出水皮管，这样膝关节腔内的入水及出水管道均已连接好，形成灌注吸引系统。将出水接头关闭。

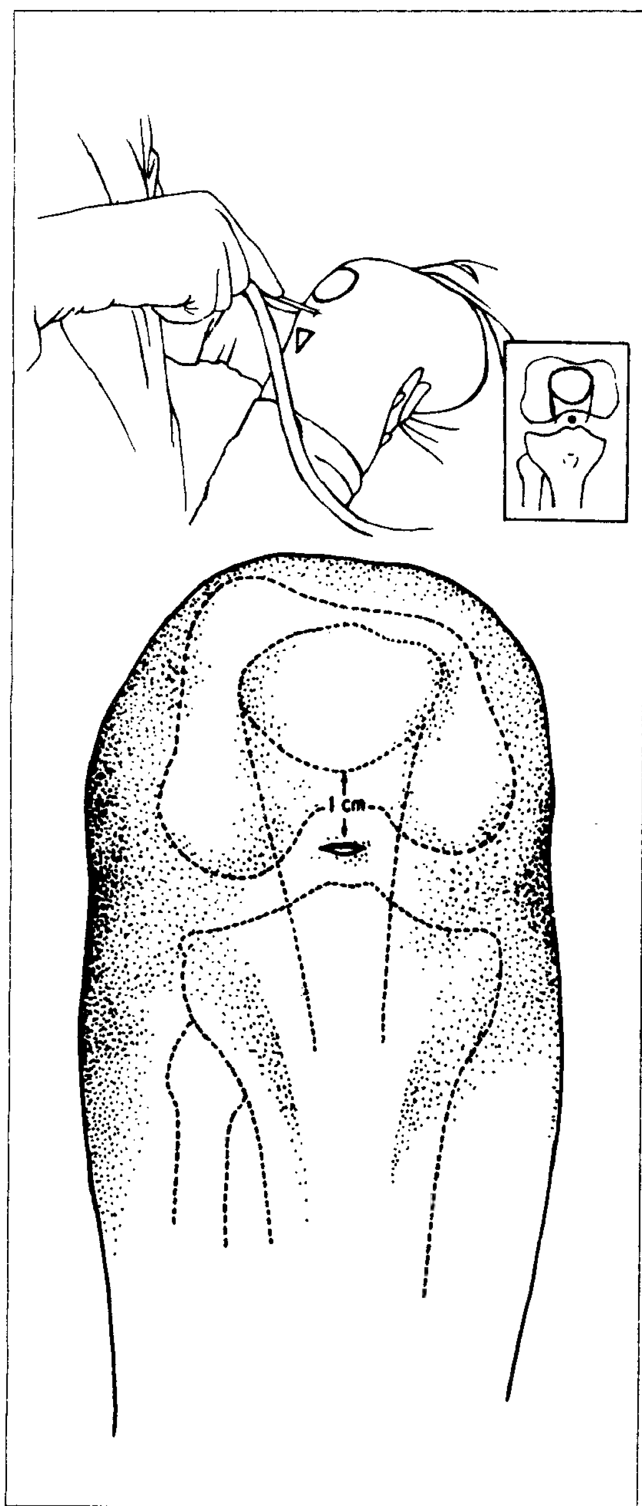


图 6

将套筒的钝头管芯针拔出，立即将10°或25°关节镜插入套筒内，加固妥当，防止关节镜滑出，接连关节镜光源系统。如采用电视屏幕观察，则在关节镜目镜处连接电视摄影机头。

（4）膝关节镜检查：膝关节镜检查应按一定顺序进行，这样可便于操作，也避免遗漏病变。一般检查先后顺序为髌上囊、膝内侧间隙、膝内侧沟隙、膝髁间切迹、膝外侧间隙、膝外侧沟、膝后内外侧间隙。如膝后外侧间隙经前入路不能看到，则需经后外侧入路直接观察。

检查膝关节时，术者持关节镜的手掌尺侧应贴于小腿上，以稳定手的位置，并可控制关节镜进入关节腔的深度及方向，也可避免疲累。

①髌上囊检查：膝关节居伸展位，灌注扩张髌上囊，由髌上囊内侧向外侧移动关节镜，按顺序检查髌上囊内侧壁、顶部、底部、外侧壁、髌股关节面，注意观察滑膜、髌骨及股骨滑车切迹的软骨面滑膜皱襞及股四头肌肌腱等。正常髌上囊的穹窿部是圆幕状、滑膜较薄，表面光滑，并可见其上的血管分布。注意观察滑膜绒毛的特点、血管分布情况、炎症迹象等。有时可见髌上囊滑膜皱襞存在。滑膜皱襞为胚胎残留组织，呈片状，多与髌骨纵轴呈垂直分布而将髌上囊分隔开。在年龄较大的病例或有过炎症的膝关节，可见关节滑膜表面有较多的绒毛突起及滑膜血管的增生（图7）。

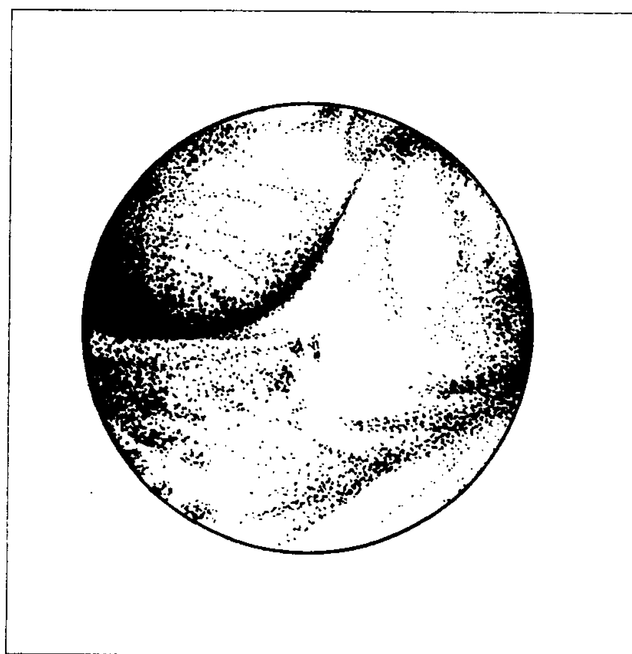


图 7

将关节镜放回股骨滑车切迹处，缓慢向外拔出，关节镜斜面倾向髌骨，直到看见髌骨上缘。此时关节镜位于髌股关节间隙，手指轻敲髌骨，可见髌骨上下移动，手指向内、外侧推动髌骨，即可观察到髌骨关节的各个面(图8)。旋转关节镜向下方观察股骨髁滑车切迹，注意股骨关节面的完整性。在髌骨内侧旁有时可发现内侧滑膜皱襞，起自相当于髌骨上极平面的关节内侧壁，向远端止于脂肪垫。内侧滑膜皱襞可能为导致膝关节疼痛的原因之一。

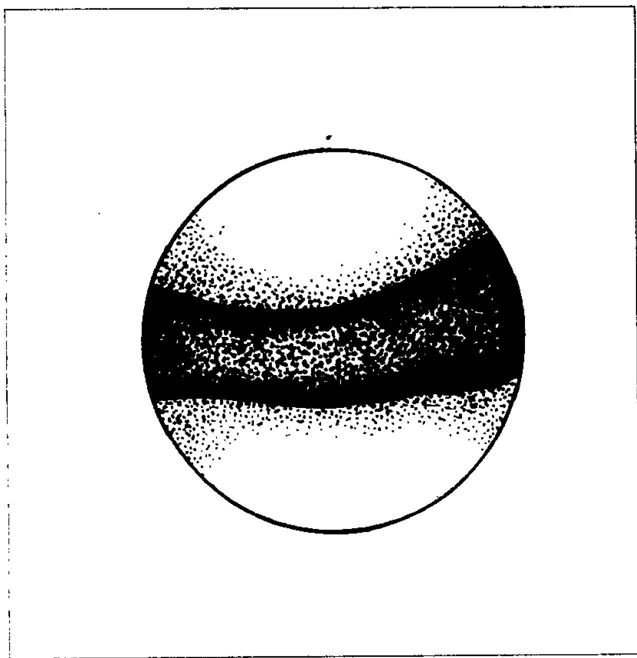


图 8

②膝内侧间隙检查：检查髌股关节完毕后，直视下将关节镜沿股骨内髁关节面的上缘缓慢向内侧移动，待关节镜移到股骨内髁内侧面后，逐步屈曲膝关节，将套筒贴于股骨内髁内侧面，逐步向前推进，此时即可看见膝关节内侧沟。注意观察有无粘连或游离体存在。少许撤回关节镜，可看到股骨内髁关节面，向外移动关节镜，即达股骨髁与胫骨平台间隙。外展外旋小腿使膝外侧间隙增宽，膝关节屈曲到不同角度，用关节镜观察内侧关节间隙。一般屈曲10°～30°时，可较好地观察到内侧半月板。由前内侧入路插入探针帮助检查内侧半月板，若脂肪垫或滑膜妨碍观察，可用探针将其拨开。

系统观查半月板时可将半月板分为后、中、前三段进行检查。将关节镜轻轻插入张开口的内侧关节间隙，注意勿损伤软骨面。旋转关节镜即可看到内侧半月板的后角游离缘(图9)。

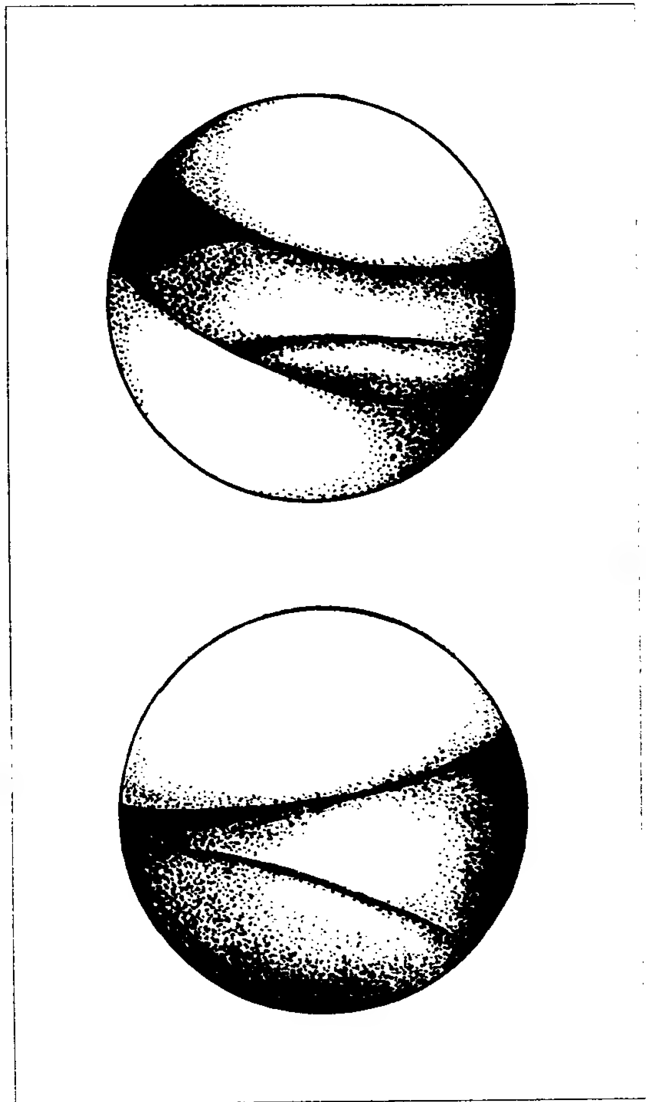


图 9

只有在较松弛的关节中才能看到半月板与滑膜交界处。只看半月板表面完整是不够的，要用探针抬起、压迫、移动半月板，检查半月板有无撕裂。半月板边缘撕裂虽不能看见，但若见半月板有异常活动、前移、折皱则应疑有边缘撕裂，可经髁间入路，用70°关节镜观察确定。

稍将关节镜撤出，旋转关节镜可见内侧半月板的中段。探针检查半月板的上下面及

其稳定性，注意半月板边缘附着处情况。

再稍向后撤出关节镜，用探针拨开阻碍观察的脂肪垫及滑膜组织，向关节前方旋转关节镜可看到半月板前角。如观察半月板前角有困难，可经髌旁入路进行检查。

将关节镜撤至关节间隙前方，屈曲膝关节，可观察到股骨髁前部的软骨界面有无磨损等。

③髁间切迹检查：将关节镜移向髁间切迹，由此部位可检查前十字韧带、粘膜韧带（ligamentum mucosum，又名髌下滑膜皱襞）、脂肪垫或后十字韧带。屈膝60°～70°，可见到由前十字韧带上方髁间切迹至髌前脂肪垫的粘膜韧带，其宽度不一，较宽的髌粘膜韧带有碍关节镜由髁间切迹移向膝外侧间隙（图 10）。

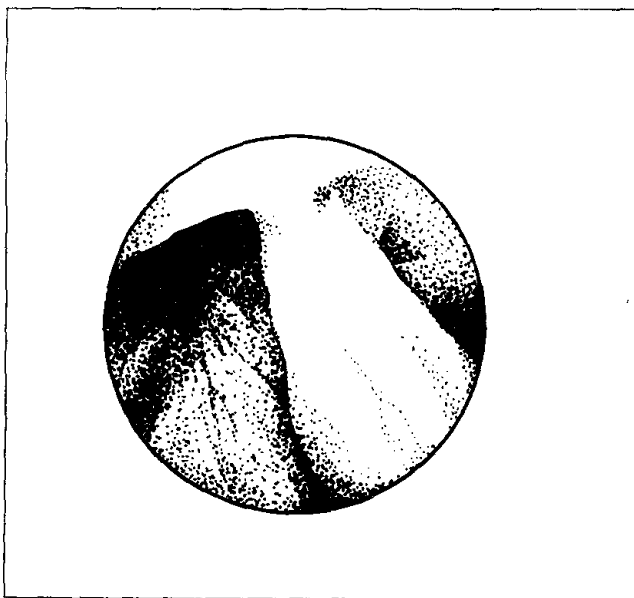


图 10

脂肪垫常是阻挡视线的原因，对关节镜检查造成困难，可用探针将脂肪垫挑开，如脂肪垫过大可用切削器切除一部分。屈膝45°～90°，在髁间切迹处由内向外侧观察，可见滑膜盖于后十字韧带上，由于前十字韧带的阻碍，只能看到后十字韧带的股骨附着点。

前十字韧带比较容易观察，经前外侧入路很易于看到前十字韧带远侧 2/3 及其胫骨附着点。而股骨附着点则需经前内侧入路较易观察。由于其表面有滑膜覆盖，有时不能观察到前十字韧带是否断裂，可在镜下行抽屉试验或用探针钩动前十字韧带，观察是否松弛（图 11）。

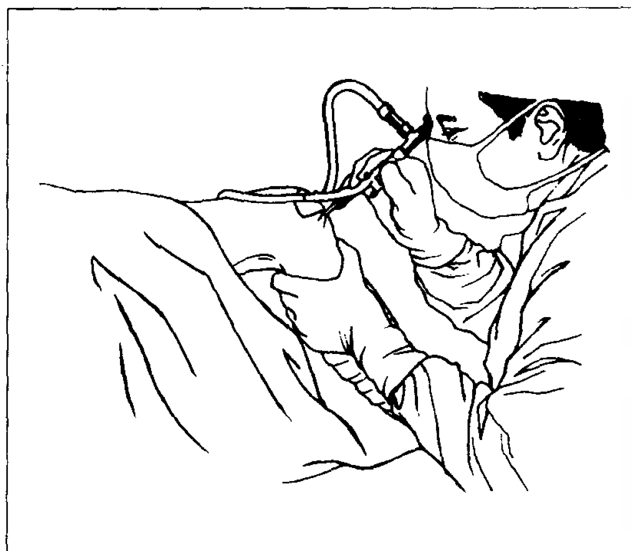


图 11

④外侧间隙检查：平卧位，将髋关节外旋，屈膝20°～80°。助手用一只手向外侧压迫膝部，另一手将小腿内收，使膝关节内翻内旋，张开外侧间隙，或将患侧下肢置于“4”字检查的位置，使膝外侧间隙张开。经前外侧入路可以检查外侧半月板，但不如经前内侧入路显示清楚。关节镜沿股骨外髁的外侧方进入，可看见外侧沟（图 12）。

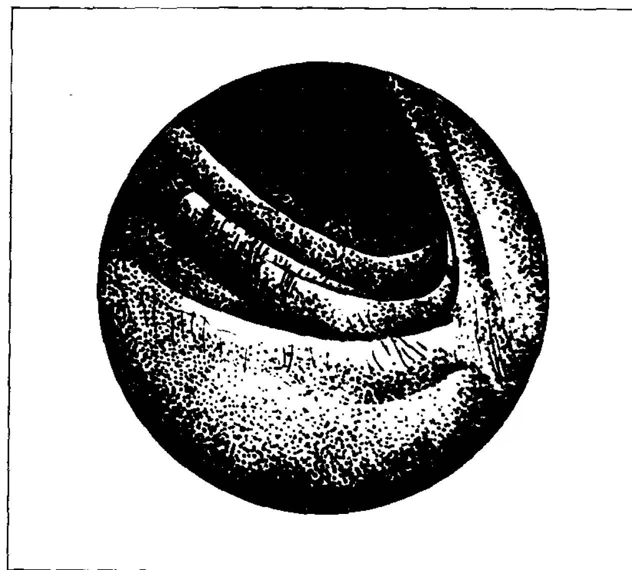


图 12

然后将关节镜内移到关节间隙，观察外侧半月板后角，用探针检查外侧半月板的上、下面，特别注意半月板有无撕裂。在外侧间隙后外角，可见斜行的腘肌腱。稍退关节镜，向外侧旋转，即可看到半月板中段及前角。由膝外侧入路观察外侧半月板前角则比较困难，应观察股骨、胫骨髁关节面软骨情况（图13）。

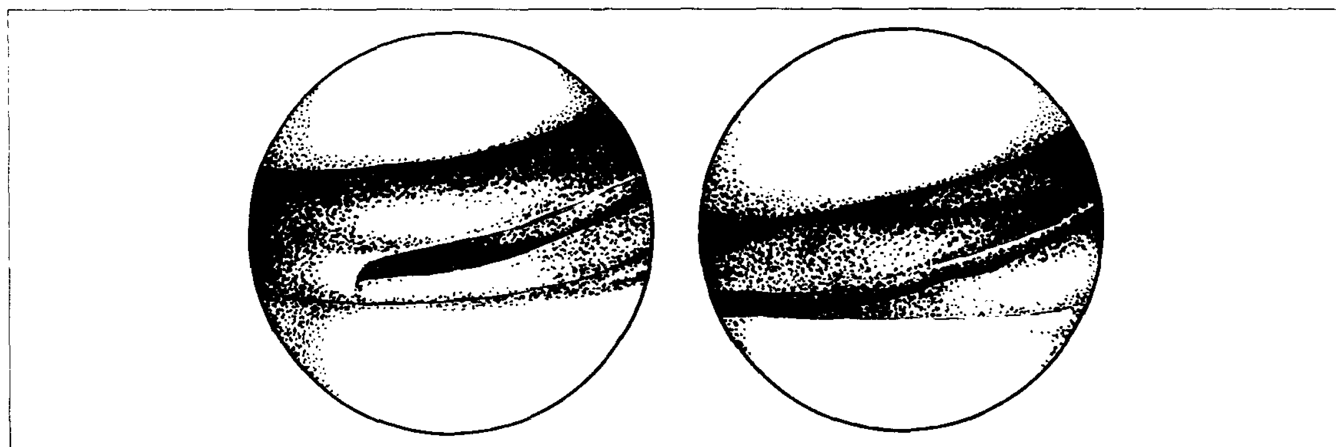


图 13

⑤后内侧间隙：有二入路可观察后侧间隙，一为通过后内侧入路；一为用70°关节镜经髁间切迹入路，由前方探入后关节腔进行观察。用30°镜经后外侧关节入路，可看见内侧半月板后角的附着处、后半月板滑膜反折处、后十字韧带远端和股骨后髁。此几处易有游离体存在。

⑥后外侧间隙：用30°镜可看到外侧半月板后角、半月板滑膜反折处。用70°镜则可看到腘肌腱、滑膜与关节囊组织，以及股骨外髁后关节面等（图14）。



图 14

【术后处理】

关节镜检查结束后，用加压灌洗针筒冲洗关节腔，并活动关节，将关节腔内血液及组织碎片冲洗干净。缝合伤口，进行加压包扎24h，如关节腔内出血较多，必要时可放置负压引流管，术后1～2d拔除。术后应行直腿抬高练习，并开始进行关节活动，卧床3d可下地活动。

21.2.1.1 半月板切除

Arthroscopic Meniscectomy of Torn Menisci

在新生儿的半月板内部均有血液供应，血管由关节囊进入半月板，从半月板边缘一直延伸到半月板活动缘。随着膝关节活动的增多，半月板活动缘的血管消失，半月板边缘的血管数目及直径均减少，同时软骨成分增加。开始行走负重后，则半月板的活动缘中部已无血管生长，这些部位均已成为软骨结构。在成人中，半月板可分为占半月板宽度内缘3/4的无血管区，占外缘1/4的纤维区（其中有少量毛细血管生长），以及周边区，即半月板与关节囊交界处（有血管生长）。故此，半月板损伤后因无修复能力常采用全部或部分切

除，而周边型的撕裂则可采用缝合的方法。

半月板的功能是：①填充股骨与胫骨之间的空隙，滑润关节。Modonaill 报告半月板切除后膝关节磨擦系数增加 20%。②分布关节液，营养关节软骨。③限制关节过度伸展或屈曲。半月板前角可限制膝关节过伸，半月板后角可阻止膝关节过屈。④起到减震作用。⑤稳定关节。在关节前侧，伸膝装置通过内、外侧半月板-髌骨韧带稳定半月板。在关节后内侧，半膜肌及外侧腘肌均有纤维长入半月板后侧。这些结构在伸屈膝关节时，均起到稳定关节的作用。⑥重力的传导。Walker、Shrive 等人均证明内外侧半月板各传导 50%的重力，而半月板周边区起到传导应力的重要作用。⑦减少关节压应力。内外侧半月板切除后，膝关节单位面积的压力增 2.5 倍。

半月板全切除后由于失去半月板分布滑液及缓冲重力作用，会引起关节软骨面的退行性变及关节不稳定。为了最大限度地保存半月板的功能，对损伤的半月板应施行最小限度的半月板切除或半月板周围缝合。保留半月板边缘部分比全部切除能更好地保持关节的稳定性，并可缓冲重力。关节镜半月板切除的原则是能采用部分切除即不采用全部切除。

为了取得半月板切除的最佳效果，必须了解半月板损伤后产生疼痛的原因。半月板自身并无痛觉神经，当撕裂的半月板的活动缘嵌压于股胫关节之间而牵拉周围的关节囊时则引起疼痛。将半月板损伤的活动缘切除后，即消除了牵拉关节囊致痛的因素，也可避免半月板进一步撕裂。尽量保留半月板周边 2～3mm 宽度，基本上保持半月板的外形，可起到减震作用。

21.2.1.2 半月板损伤类型

Patterns of Meniscal Tear

参照半月板损伤的分型可决定半月板切除范围。O'Connor 将半月板损伤类型分为 5 型。①纵形撕裂，包括桶柄状撕裂及边缘撕裂；②水平撕裂；③斜形撕裂；④放射状撕裂；⑤其他类型。如瓣状撕裂、复杂型撕裂、退化型撕裂等。各种类型的撕裂可能同时存在，反复的损伤可使损伤类型变为另一种类型。内侧半月板常见损伤类型为半月板后 1/3 水平撕裂、瓣状撕裂和纵行撕裂。外侧半月板则多为后 1/3 处的纵行或斜行撕裂，中 1/3 处水平撕裂，放射状撕裂多见于半月板前、中部。

21.2.1.3 手术操作原则

（1）必须清楚了解半月板撕裂类型，用探针检查半月板的股骨和胫骨面，检查半月板撕裂瓣的基底宽度，明确撕裂部位及类型，以免过多或过少切除。

（2）为了便于操作，应持钳牵拉撕裂瓣，使半月板处于张力状态，以利剪切操作，尽量采用撕裂片整块切除。

（3）在撕裂片整块切除时，应保留撕裂片后角的连续性，在最后一步操作时将其切断。否则，则不利于牵拉撕裂片切除及显露。

（4）半月板的部分切除，应使半月板内缘呈圆弧状，不要留下三角形活动瓣状边缘。

（5）咬除半月板时，咬钳应沿半月板内侧缘方向，而不要伸向边缘部。尽量不要咬断半月板边缘部，以免半月板失去半月形状，导致半月板失去减震作用及稳定性。

21.2.1.4 半月板部分切除术

Partial Meniscectomy

【适应证】

适用于桶柄状撕裂，纵行及斜行撕裂而未伤及半月板边缘部者。切除活动的撕裂片

而保存能保持关节稳定的完整半月板边缘部，边缘部最少要保留2～3mm宽度。部分切除半月板可最大限度地保留关节软骨。

【禁忌证】、【术前准备】、【麻醉及体位】

见21.2.1“膝关节手术”。

【手术步骤】

以内侧半月板纵形撕裂为例。

(1)关节镜全面检查：由膝前外侧入路插入关节镜，观察膝内侧间隙及内侧半月板活动缘。由前内侧入路置入探针，外展外旋膝关节，用探针检查半月板后角。内侧半月板内侧缘外形不正常或有打摺现象则应疑有撕裂。用探针探入半月板的上面及下面，如有半月板纵行撕裂，则探针可滑入裂隙内，将探针轻轻向外钩拉半月板则可看见纵行撕裂的裂口，用探针前后滑动可探知纵行裂口的长度(图1)。

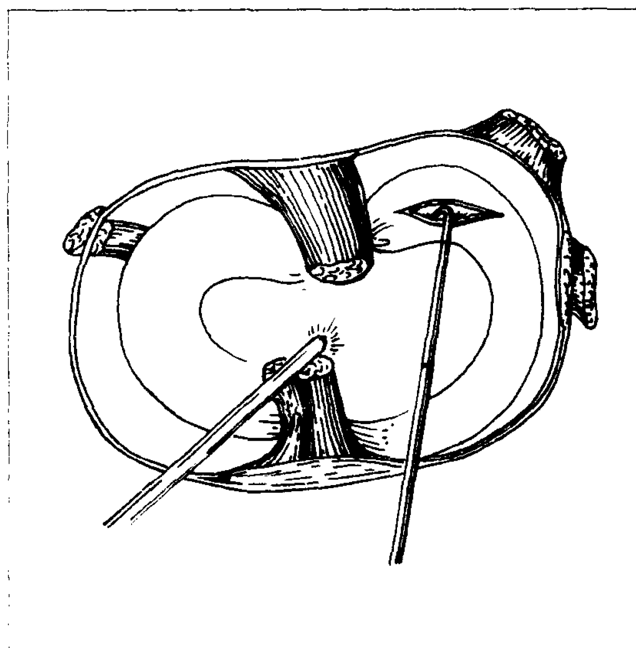


图 1

如为桶柄样撕裂，有时撕裂片移动到髁间凹部位而造成观察的困难。如发现半月板很窄，同时活动缘毛糙则应考虑到纵行撕裂片向内移位。在髁间凹部位旋转30°关节镜观察则可看见移位的桶柄状撕裂片。

(2)切开撕裂片后端：由前内侧入路探入剪刀、切刀或咬钳到半月板后角撕裂端，先部分切断撕裂片后端。由半月板内侧缘向裂口端剪切撕裂片，将其大部分切断，剩下小部分待下一步切断(图2)。

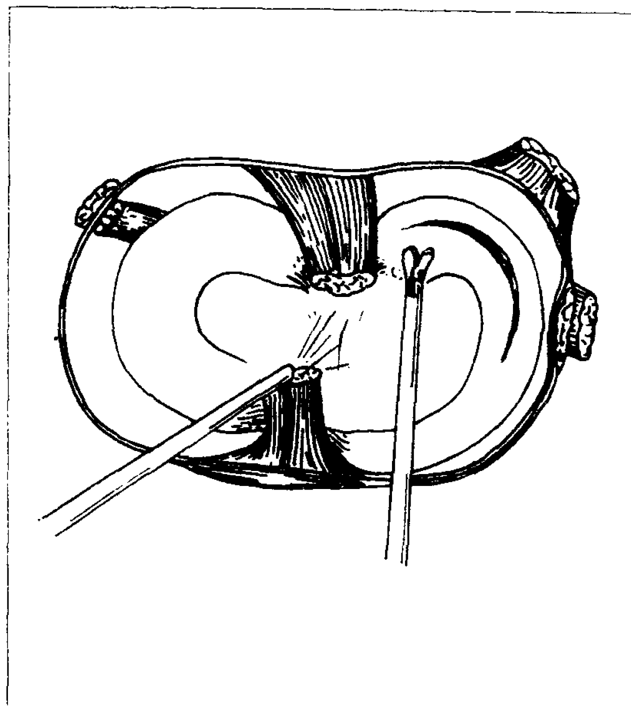


图 2

(3)切断撕裂片的前端：用切刀或反切刀沿撕裂孔前角切断撕裂片的前端半月板，使撕裂片前端游离，注意勿切伤胫骨关节面(图3)。

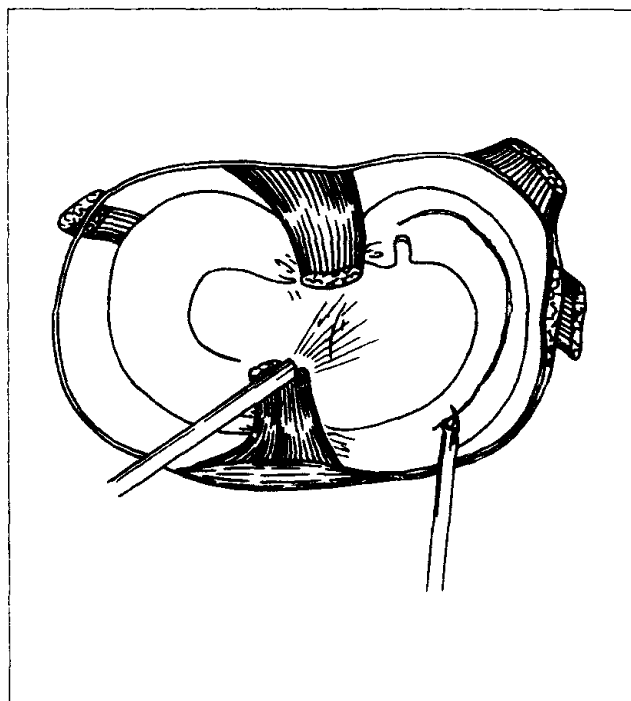


图 3

将关节镜由前外入路移为前内入路，看到撕裂片的前角，由前外入路探入齿钳，咬持撕裂片的游离端(图 4)。

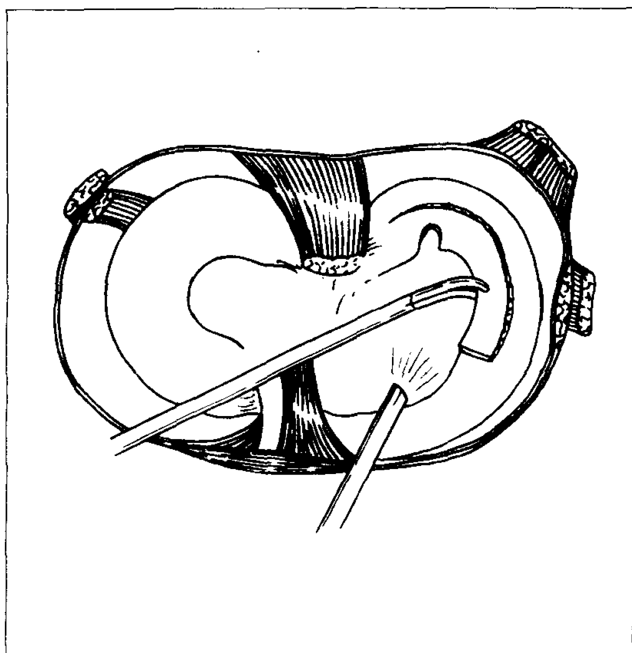


图 4

(4)切断撕裂片后角：将撕裂片向髁间凹方向牵开，保持一定张力，将半月板后角拉向前方，由内侧辅助入路插入一穿刺针头，在关节镜观察下刺到撕裂片后角处定位。将穿刺针头拔出，沿针的方向探入剪刀、切刀或花篮咬钳，将撕裂片后角咬断，此时撕裂片已完全游离，即可取出(图 5)。

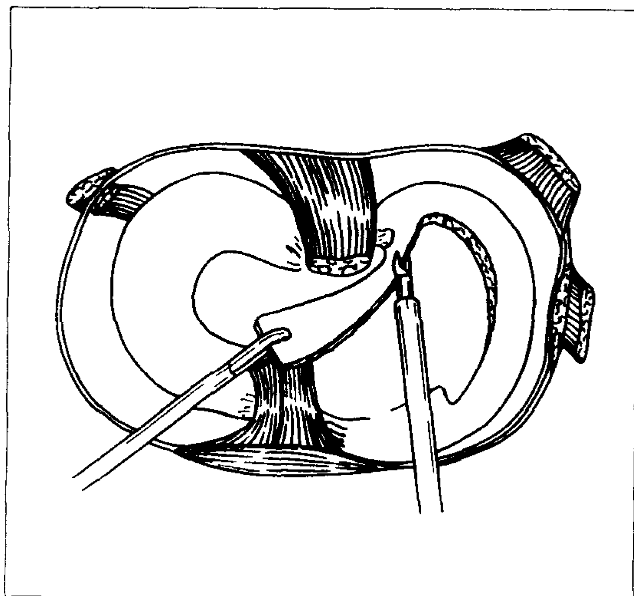


图 5

(5)如系桶柄样纵行撕裂，纵行裂口较长，撕裂片移位到髁间凹附近，则由前外侧入路进入关节镜，由前内侧入路刺入穿刺针头到达撕裂前角处定位，再换用剪刀剪断撕裂片前角。如穿刺针头不能到达撕裂片前角，由前外入路观察有困难，则关节镜由前内侧入路进入(图 6)。

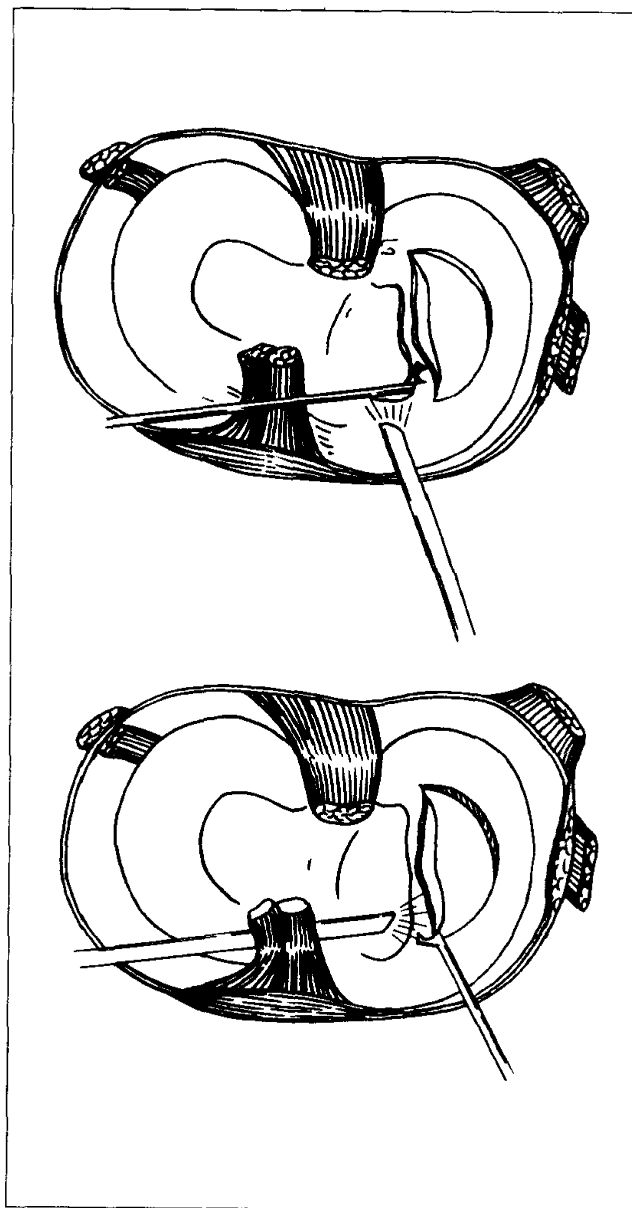


图 6

由前外侧入路进入剪刀或咬钳咬断撕裂片前角，换用齿钳咬持撕裂片的游离端，向髁间凹方向牵开(图 7)。用穿刺针进行撕裂片后角定位后，以剪刀剪断撕裂片后角(图 8)。

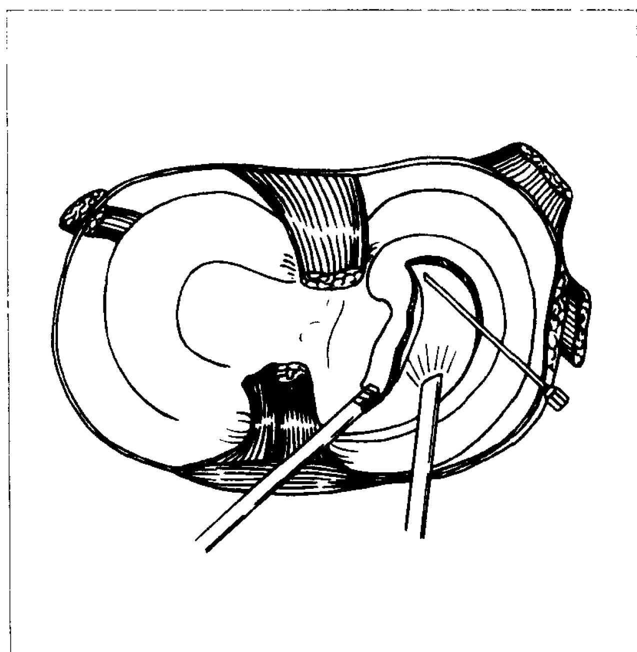


图 7

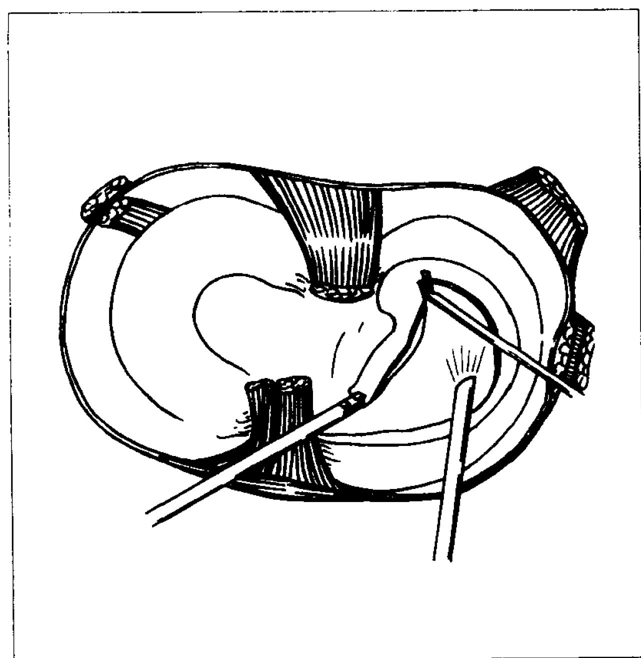
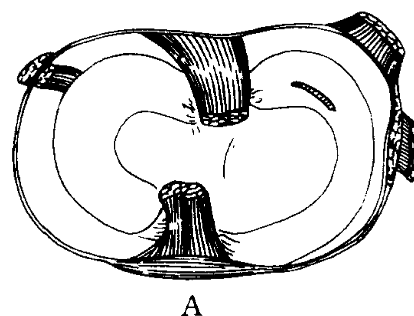


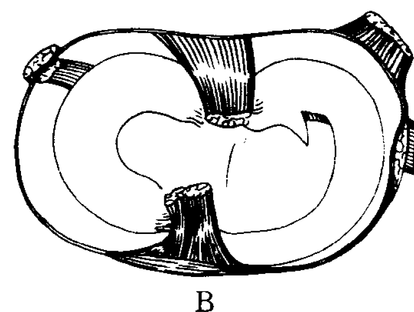
图 8

(6)内侧半月板小纵行撕裂、水平撕裂或斜行撕裂者，首先确定半月板损伤范围。关节镜全面检查关节情况后，经前外侧入路置入30°关节镜，经前内侧入路置入探针，应用三角技术探知内侧半月板撕裂的范围，裂口两端的位置及裂口的深浅等，明确半月板需切除的范围(图 9)。然后由前内侧入路置入花篮咬钳，一点一点地咬除损伤部位半月板的内侧缘，直到撕裂部分全部咬除为止。再用探针检查是否还有撕裂存在，如仍存有撕裂再进一步咬除，至正常半月板为止(图 10)。

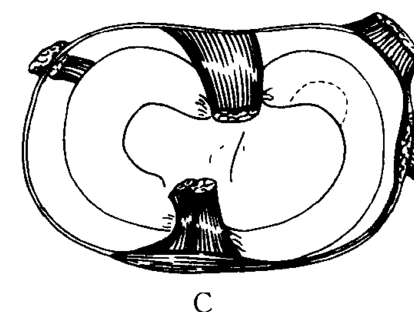
修整半月板咬除的边缘，将半月板咬除部分修整成弧形，不要遗留三角形舌瓣。咬除的边缘用咬钳或电动刨磨刀修整光滑。充分灌注冲洗关节腔，吸除碎片(图 11)。



A



B



C

图 9

A－纵行撕裂；B－斜行撕裂；C－水平撕裂

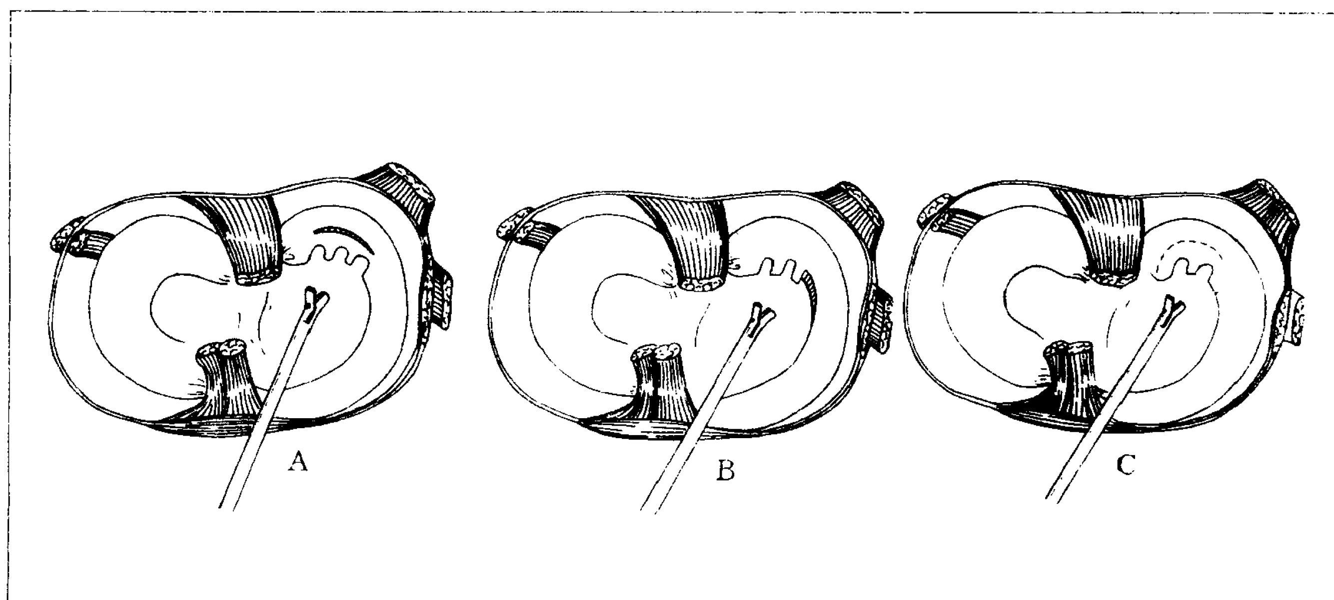


图 10

A—咬除半月板边缘;B—咬除斜行撕裂瓣;C—咬除水平撕裂处

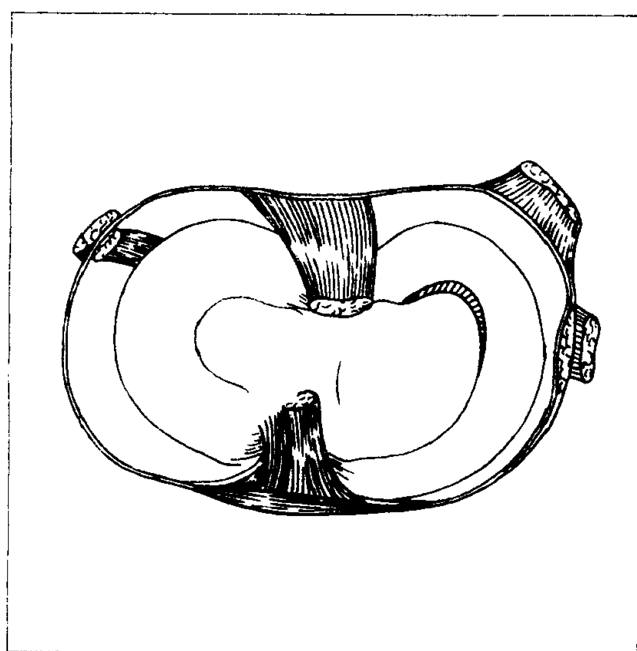


图 11

21.2.1.5 半月板次全切除术

Subtotal Meniscectomy

【适应证】

适用于复杂型或退化型半月板撕裂,撕裂范围已靠近半月板边缘部。这些损伤类型多见于半月板后角,而中段及前角常较完整。

【手术步骤】

(1)确定半月板损伤类型及范围:在关节镜进行全面检查后,由前外侧入路置入30°关节镜,前内侧入路进入探针。外展外旋膝关节,探知半月板多处撕裂及分层的情况,并探知半月板撕裂口两端的位置(图1)。

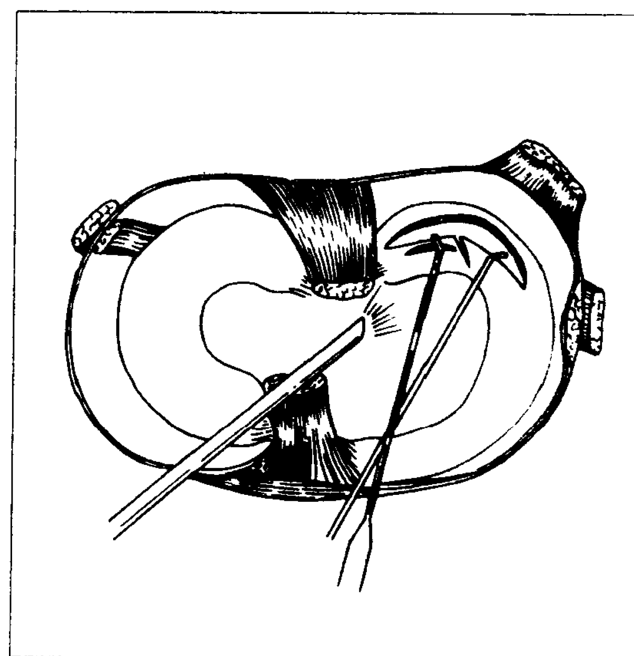


图 1

(2)不全切断撕裂片后角,由前外侧入路探入半月板刀,切开裂口后端的半月板,但不

完全切断，如完全切断则对切断撕裂片前角造成困难（图 2）。

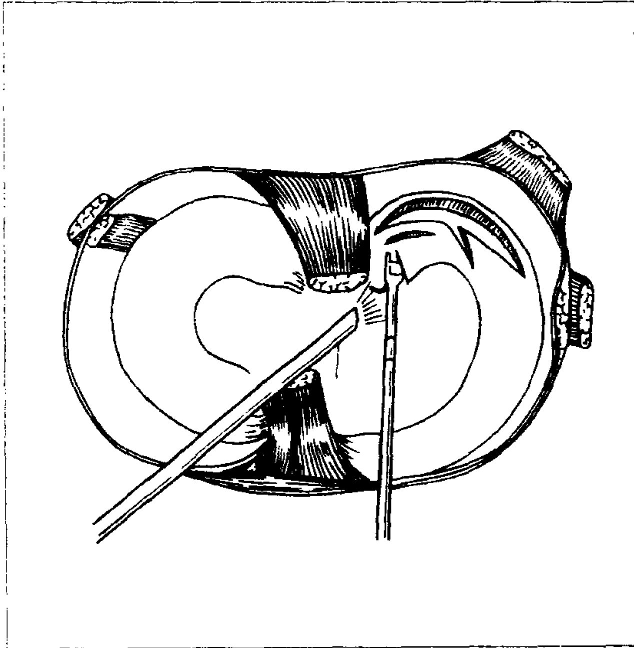


图 2

（3）切断撕裂片前角：用半月板刀或剪刀切断撕裂片前角处的半月板至裂口处，将撕裂片前角游离。将关节镜由前外侧入路换到前内侧入路观察，由前内侧入路置入咬钳咬持撕裂片前角游离端，将其拉向髁间凹（图 3）。

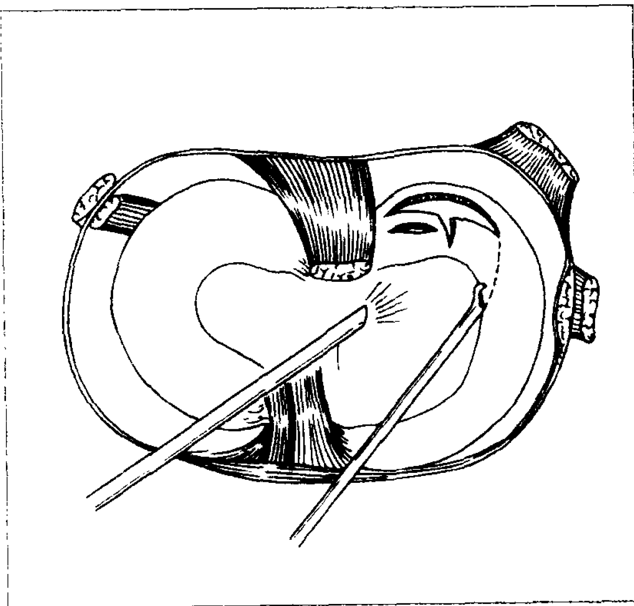


图 3

（4）切断撕裂片后角：用剪刀或切刀切断撕裂片后角的连接部分，将咬钳旋转扭卷撕裂片，可更多地显露连接部位，有利于剪切。此时撕裂片已游离，将其取出（图 4）。

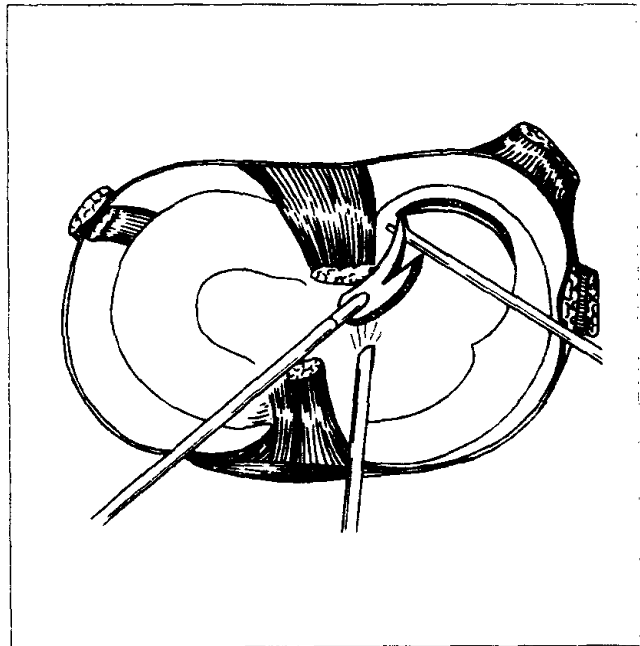


图 4

（5）修复半月板的边缘：将半月板后角撕裂部分切除后，如中段及前角尚保存，则会残留三角形边缘，应用 90°花篮咬钳将三角形边缘咬除，使半月板内缘形成弧形，冲洗腔内的组织碎片（图 5）。

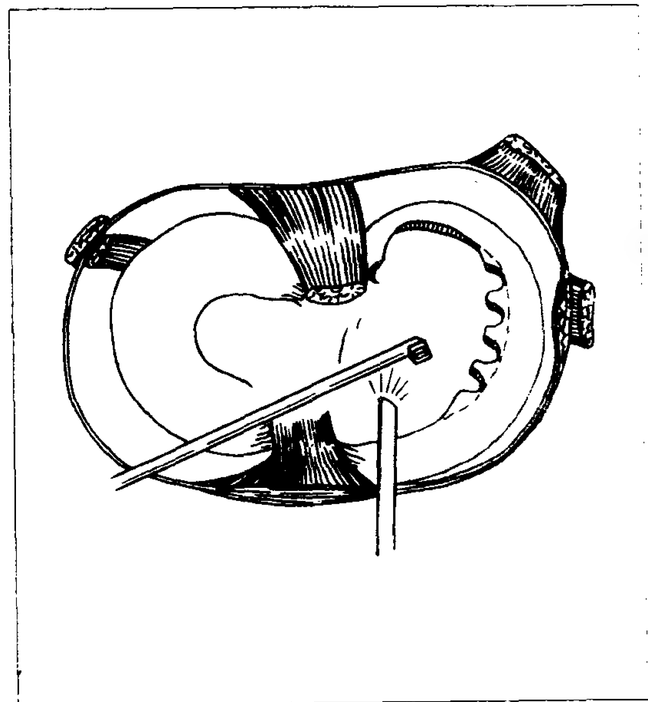


图 5

21.2.1.6 半月板全切除术
Total Meniscectomy

适用于半月板由关节囊处撕脱、半月板横断或水平撕裂，而半月板已不能部分保留者。如半月板由边缘撕裂，而半月板本身尚完整者，宜行半月板缝合，不必切除半月板。

关节镜下半月板全切除是关节镜手术中最困难者，除非术者有丰富经验及熟练的操作技术，否则不易成功，并且有损伤关节软骨或器械折断的可能性。如果勉强操作则得不偿失，故此此种病例不如采用常规切开关节切除半月板为宜。

外侧半月板撕裂镜下手术切除比内侧半月板困难一些，因为外侧半月板呈O形，半月板前后角附着点均接近髁间嵴处。外侧半月板撕裂后，切除半月板内缘则比C形的内侧半月板困难，尤其是外侧半月板前角部位更为不易。外侧半月板切除术的体位应采用“4”字试验位置，使膝关节外侧间隙张开。但此位置不利于使用电动刨磨刀等器械。手术操作与内侧半月板切除相似，不再赘述。

21.2.1.7 盘状外侧半月板
Discoid Lateral Meniscus

【适应证】

正常外侧半月板大约覆盖整个胫骨平台面积的20%。盘状半月板的宽度变异很大，其变异范围由12mm宽度一直到覆盖整个外侧胫骨平台（100%盘状外侧半月板）。盘状半月板撕裂是手术指征。100%盘状外侧半月板镜下切除比较困难，一般对80%盘状外侧半月板才考虑行镜下部分切除。由于镜下手术较困难，除有熟练技术及有丰富经验的医生外，一般以切开关节手术为佳。

【手术步骤】

以盘状半月板内侧缘有撕裂为例。

（1）切除半月板后角，由前外入路插入30°关节镜，前内侧入路插入花篮咬钳，咬除盘状半月板的后半部撕裂处。

（2）将关节镜移到内侧间隙，用Kerrion咬钳进入外侧间隙咬除半月板前半部（图1）。冲洗关节腔，清除碎片。

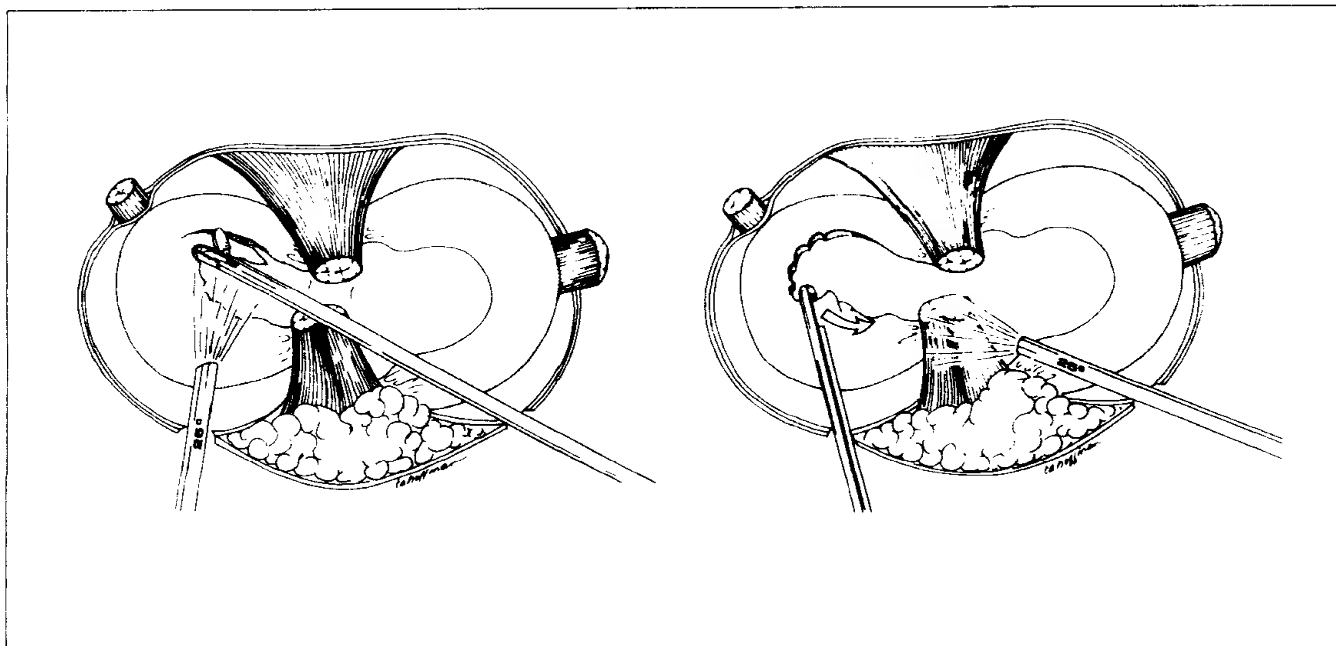


图 1

21.2.1.8 游离体摘除术

Removal of Loose Body

关节游离体可分为纤维素游离体、纤维游离体、软骨游离体、骨软骨游离体及其他游离体如异物、肿瘤等。关节游离体可位于膝关节任何部位，其较易停留的部位有髌上囊、髁间切迹、内外髁沟、关节间隙及后关节腔。在检查时应特别注意这些部位。

【适应证】

(1)有关节游离体症状及体征者。

(2)X线可见关节游离体者。

较小的关节游离体可行关节镜下手术摘除。大的关节游离体虽然不能用关节镜取出而只能切开摘除，但关节镜检查还是必要的。无特殊关节镜手术禁忌证。

【手术步骤】

(1)经膝前外侧入路行全面关节检查。主要检查有无其它病变及游离体的数目。如在检查过程中发现小的关节游离体则予以摘除，以免其移动位置后不易寻找。如发现大的关节游离体则先不摘除，因取大游离体而扩大关节囊切口后，易致关节囊漏液，妨碍以后的操作。

(2)游离体直径小于吸引管管腔者，可用吸引的方法将其吸出。当吸引时稍大游离体被吸着在管口，可由另一入路探入齿钳将其咬持取出。

(3)当发现较大的游离体，可先用针头穿刺游离体固定之(注意穿刺时可引起游离体移位)，再由其它入路探入齿钳将其咬持着，慢慢地拉到关节囊入口处。必要时应扩大入路切口，取出游离体。如不扩大切口强行抽出，则可能使游离体重新脱落入关节腔内。

(4)位于膝后侧间隙的游离体可经后内、后外入路或中央入路，用70°关节镜观察，再经后内或后外入路探入咬钳取出。

(5)取出全部游离体后，灌注吸引关节腔，特别吸引髁间凹等部位，有时可吸出小的游离体。再次观察关节，如发现与关节产生游离体有关的病理改变，则应加以处理，如滑膜切除、软骨修整等。

【术中注意要点】

(1)除游离体外，应注意膝关节有无其他病变，如软骨剥脱、分离性骨软骨炎等。

(2)仔细检查易停留游离体的部位。

(3)大的关节游离体一旦被固定位置，最好切开取出。咬碎大游离体取出的方法是不可取的。

(4)因取游离体而致器械折断并不少见，因此，不要用精细的器械大力夹持游离体。

21.2.1.9 滑膜皱襞的处理

Treatment of Synovial Plicae of Knee (Shelf Syndrome)

膝滑膜皱襞系胚胎残留组织。在关节镜出现以前，对滑膜皱襞未引起重视，在手术中发现较多的是关节内"粘连"。常见的滑膜皱襞有4种，以它们对髌骨相对位置而言，命名为髌下皱襞、髌上皱襞、髌外侧皱襞和髌内侧皱襞(图21-2-3)。

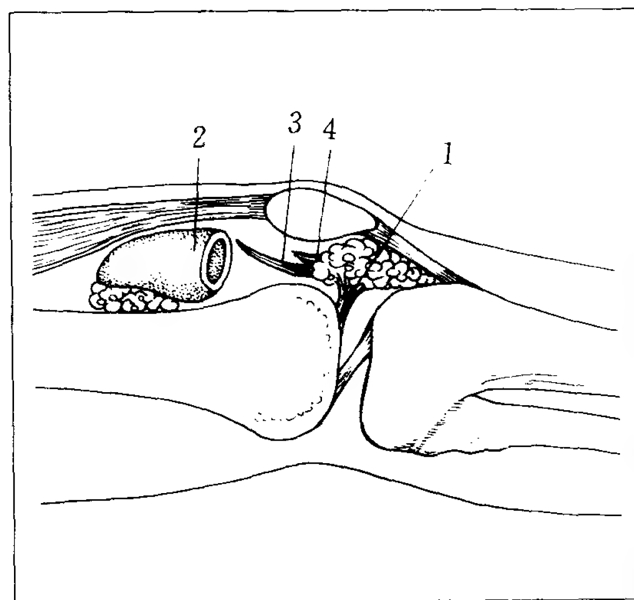


图21-2-3 膝滑膜皱襞

1—髌下皱襞；2—髌上皱襞；
3—髌内侧皱襞；4—a/a韧带

（1）髌下皱襞：亦名韧带粘膜(ligamentum mucosum)，附着于髌下脂肪垫到股骨髁间凹处，一条或多条，位置与前十字韧带平行。可能并不引起症状，但关节镜检查时会妨碍由关节外侧间隙进入内侧间隙。髌下皱襞十分常见。

（2）髌上皱襞：较常见。有些学者认为是引起膝关节症状的原因，但多数学者持相反意见。髌上皱襞位于髌骨上方，将髌上囊分隔。

（3）髌外侧皱襞：位于内外髁沟的关节囊与股骨髁之间。少见，且不引起症状。

（4）髌内侧皱襞：亦名棚架(shelf syndrome)，皱襞位于相当于髌骨上极平面的关节囊处延伸到脂肪垫。内侧皱襞常与髌上皱襞延伸部分相延续，并与由脂肪垫向内侧延伸的 Alar 韧带相连接(图 21-2-4)。发生率为 9.1%～50%。由于创伤或慢性炎症而使髌内侧皱襞增厚失去弹性后，在伸屈膝关节时，可引起膝前方疼痛及局部压痛。

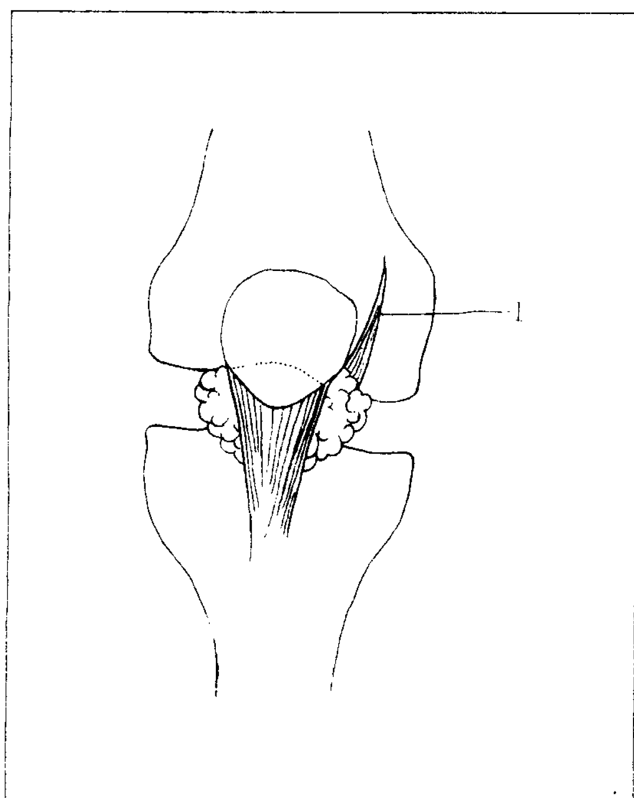


图 21-2-4 髌内侧皱襞

1—皱襞处

在膝关节四种皱襞中常引起症状需经手术治疗的是髌内侧皱襞。

【适应证】

膝关节前方在伸屈时疼痛，并有弹响，膝前髌内侧及脂肪垫内侧有压痛，麦氏征及 Apley 征可为阳性，但痛点位于关节线上方，经保守疗法无效者，宜行关节镜手术。

【手术步骤】

（1）在关节镜全面检查膝关节后，经膝前外侧入路，用 30°关节镜可以容易地看到髌内侧皱襞。如需进一步确定，可经髌上外关节入路观察皱襞结构，可看到增厚的髌内侧皱襞夹在股骨髁与髌骨之间，有时可看到髌内侧皱襞明显增粗(图 1)。

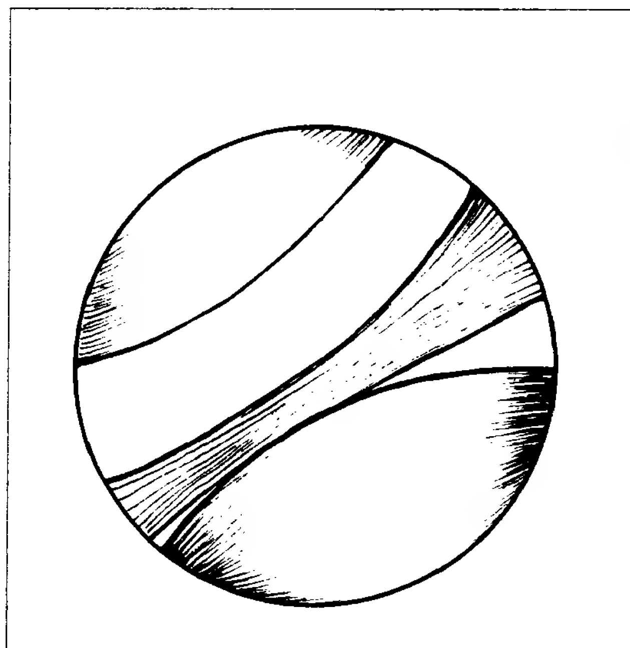


图 1

（2）如确定髌内侧皱襞为引起症状的原因，则将其大部切除比单纯切开效果好。可由外侧上入路探入关节镜观察，由前外侧入路插入咬钳切除皱襞。也可经前外侧入路观察，由上外侧入路置入剪刀或咬钳，伸到关节内侧腔壁，切除内侧皱襞 1～2cm 直至滑膜反折处。皱襞因有张力存在，切断后常收缩，在滑膜留下较大裂隙，应用电动刨刀经前外侧入路切削修整滑膜边缘。灌注冲洗腔内碎片。

【术中注意要点】

（1）如采用单纯切开内侧皱襞，术后切断

处瘢痕连接，可能使症状复发，因而行切除较好。

(2)切除皱襞应小心，切到滑膜反折处即可，不要切除过深伤及关节囊。

(3)切除皱襞后，注意止血。可在腔内注入麻黄素或肾上腺素盐水液止血，并在腔内放置负压引流管。

【术后处理】

术后加压包扎膝关节1周，防止滑膜出血及关节肿胀。加强股四头肌锻炼。术后1周开始屈膝练习，并可下地活动。

【主要并发症】

(1)内侧皱襞切断过深，连同关节囊整块切除，则削弱了关节囊内侧的张力，会引起髌骨外侧半脱位。

(2)关节血肿。

(3)髌内侧皱襞切除不够则术后症状易复发。

21.2.1.10 分离性骨软骨炎的处理

Treatment of Osteochondritis Dissecans

分离性骨软骨炎是由于不同程度的软骨下骨缺血性坏死而致一部分关节骨软骨分离，可能与遗传、缺血或创伤有关。男性多见。15岁以下的患者采用不负重保守治疗，骨软骨片可以愈合。骨片能否愈合与骨龄有关，骨龄已成熟者骨片较难愈合。Smillie建议如保守治疗12～16周仍无愈合趋势则行切开手术。采用关节镜手术有助于直接了解碎片的松动、覆盖的关节软骨及骨愈合情况。台上即可估计病变情况，有手术适应证者则可立即手术。

按病变的位置可将股骨内髁病变分为中央、中央外侧及下中央三型，股骨外髁可分为下中央及后侧二型。按关节镜所见可分四类：①完整病变；②早期分离病变；③部分分离病变；④可修补的骨缺损及游离骨片；⑤不可修补的骨缺损和游离骨片。

【适应证】

(1)完整病变：表现为病变处软骨面不平，但无裂隙，适合采用钻孔术。

(2)早期分离病变：病变处软骨面基本完整，但病变周边软骨有小裂隙，探针检查骨片有移动。适用钻孔术。骨龄接近成熟者可能需要植骨。

(3)部分分离病变：骨片已分离而一侧软骨尚相连，骨软骨片呈活瓣状。适合采用骨缺损处清理、骨片钻孔，克氏针固定。必要时植骨。

(4)可修补的骨缺损和游离骨软骨片：表现为骨片脱落时间不长(几周内)，骨缺损处较新鲜，刮除骨面的出血，用足够大小的游离骨片填补骨缺损。适用钻孔、清创、骨片复位及克氏针固定。必要时植骨。

(5)不可修补的骨缺损和游离骨软骨片：骨缺损基底部充满纤维组织，边缘不整齐，游离骨软骨片的骨质过少或分为数片，均为已不能修补之骨缺损。适用修整骨缺损、清创、摘除游离体。

【禁忌证】

(1)12岁以下，骨龄检查尚未成熟的患者，应行患肢外固定、不负重等保守治疗。

(2)病变范围超过3cm，且在负重区，以切开植骨为宜。

(3)骨缺损区硬化明显及多个骨软骨片均不适合镜下手术，以切开手术为宜。

【术前准备】

术前应照患膝的正侧位X线像，观察了解病变情况及骨软骨片分离程度。青少年应照左腕X线片检查骨龄成熟情况。

【麻醉与体位】

见21.2.1"膝关节手术"。

【手术步骤】

(1)诊断性关节镜膝关节检查：全面检查膝关节有无其他合并病变。用30°关节镜经前外侧入路进入，屈曲膝关节30～90°，观察

髁各部软骨面，重点检查股骨内外髁，尤其是负重区。完整性病变软骨面只有很轻不平或表面失去光泽现象，要根据X线片确定其位置，病变区滴涂少许美蓝可看得更清楚。用探针触知局部软硬度、分离程度及碎片活动度，确定病变分类。注意半月板表面及髌骨软骨有无磨损和关节炎改变。

(2)股骨髁病变钻孔术：30°关节镜从前外侧入路观察内髁，屈膝30°～90°以观察股骨后髁情况，确定病变位置及软骨有无裂隙。下中央型病变可于内前入路置入套筒保护软组织，用0.62mm克氏针穿入套筒进行钻孔。靠近髁外侧病变则由前外侧入路进针，大的病变需由内外两处进行。要求钻孔进针方向与软骨面垂直，钻孔深度掌握在1～1.5mm，勿伤及骨骺，彻底冲洗关节腔(图1)。

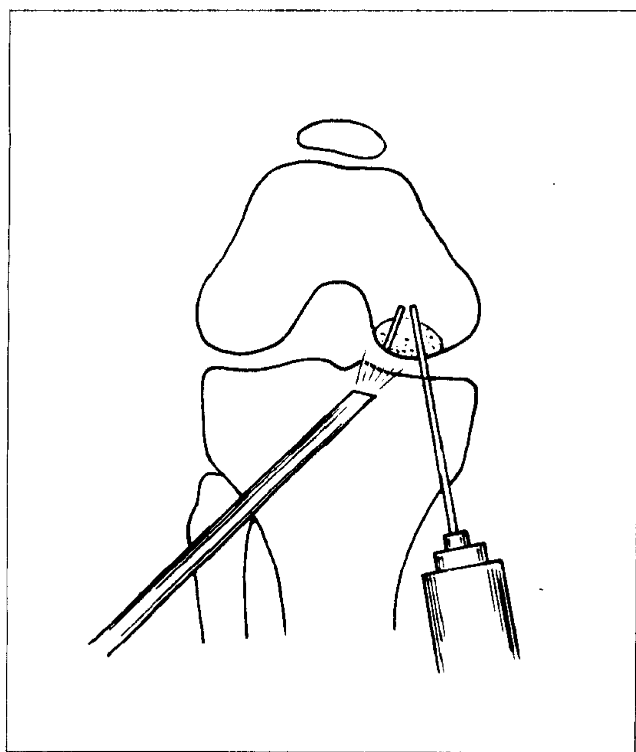


图 1

(3)股内髁病变克氏针固定术

①早期病变型骨软骨裂隙清创术：病变表面软骨尚完整而边缘有裂隙，可用探针触动有无骨片移动。经前内侧入路用花篮咬钳或小括匙小心清理骨软骨面裂隙的纤维组织。

②克氏针固定：置入小套筒保护软组织，经套筒穿入0.62mm克氏针到达满意位置，克氏针方向与骨片关节面垂直，向膝内上方钻入，经过股骨内髁由股骨髁后内方髁上区穿出。将穿出的克氏针的近端安好骨钻，将克氏针缓慢向外退出，由关节镜监视到克氏针远端在关节面外露2～3mm为止。较小的病变则可用另一克氏针通过套管在骨片上钻几个孔，以助骨愈合。如病变范围较大则再用1～3枚克氏针固定。用长穿刺针头由适当的方向穿入关节腔，使针头尖端到达病变区恰当的位置和方向。将针拔出，按其方向穿刺入一套管针，拔除针芯，由套管穿过细克氏针，同样方法固定克氏针(图2)。最后，在关节镜监视下，将克氏针退到关节软骨下。

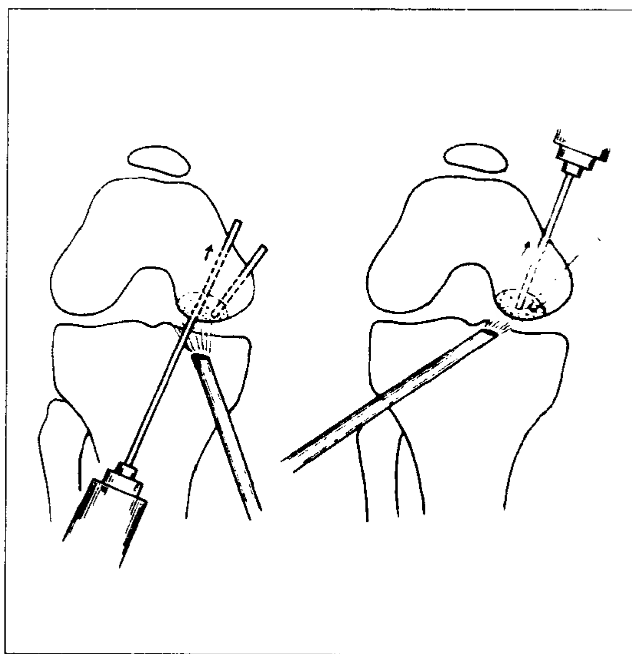


图2 克氏针固定

③部分分离型病变清创术：骨软骨片部分脱开，只在股骨髁间凹附近有部分软骨或后十字韧带纤维相连。用探针将骨软骨片掀起，显露骨缺损的基底部。由前内侧入路用刮匙或电动磨头将纤维组织去除，直到基底部出血为止。将骨软骨片复位，用1～3枚克氏针固定，针远端埋于软骨内。

(4)股骨髁病变植骨术：骨栓植骨术有助

于骨愈合。适应证为:①成年人早期病变,部分分离或可修补的骨缺损和游离体的病例;②X线片表现为骨软骨片周围有明显透明区。

骨软骨片完全游离,骨缺损基底显露,清理缺损基底部比较容易,但将游离体复位到骨缺损处困难。只有当脱落游离骨软骨片体积较大,脱落的时间不长,形状尚未磨圆,软骨下有足够骨质附着,才可进行关节镜下或切开克氏针固定及骨栓植骨术。

不可修复的骨缺损及游离体,则将游离体取出,骨缺损处清创,去除纤维组织,修整边缘。

由关节腔内用细克氏针穿过骨软骨片,从股骨髁上方穿出,将5mm直径的空心钻头套上克氏针,以克氏针引导钻头向关节软骨方向钻孔。在关节镜观察下钻头只钻到软骨下骨处,不钻透软骨(图3)。

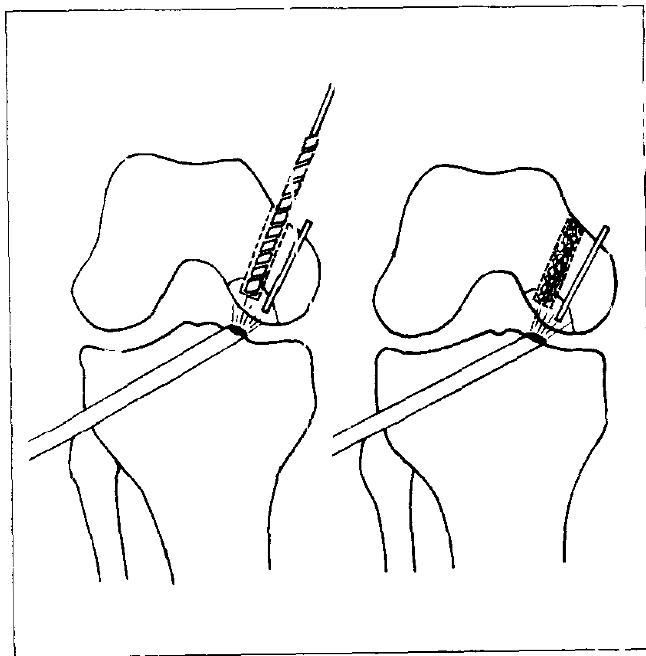


图 3

将克氏针及钻头取出,由股骨髁部、髂骨或冻干骨取松质骨骨栓,植入股骨髁的骨孔内直达软骨深面。

【术中注意要点】

(1)青少年患者只行钻孔术,同时注意勿损伤骨骺。

(2)对骨缺损及游离骨片的病例,如镜下操作修复操作困难,宜采取切开手术。

(3)植骨术前必须先用克氏针固定。

【术后处理】

术后用石膏或支架保持膝关节于半屈曲位,病变处不与胫骨平台相接触。

术后4~8周拍照膝关节X线片,有骨愈合表现后,年轻病人(14岁以下)可开始负重,成年人则需待骨愈合后(约需6~8周)才开始负重及拔除克氏针。

【主要并发症】

(1)固定的克氏针折断或植骨片松动。

(2)股四头肌萎缩或关节活动轻度受限。

21.2.1.11 关节镜在膝其它疾患的应用

Other Application of Arthroscopy of Knee

21.2.1.11.1 髌骨软化的手术治疗(外侧关节囊松解术)

Operation of Lateral Capsular Release

髌骨软化的病因是多样的。膝外侧轨迹综合征(lateral tracking syndrome)及外侧挤压综合征(lateral compression syndrome)是膝前疼痛原因之一,采用外侧关节囊松解术是一种行之有效的手术方法,外侧关节囊松解术是切开从胫骨结节到髌上5cm外侧关节囊及滑膜。对于股骨髁滑车发育不良等骨性不正常引起的髌骨习惯性脱位或半脱位也是有效的。

【适应证】

适用于膝外侧关节囊及支持韧带增厚、挛缩所致的外侧轨迹综合征(髌骨半脱位)和外侧挤压综合征(髌骨无明显脱位)。

【禁忌证】

其他原因引起的膝关节痛。

【术前准备】

(1)照髌股关节切位X线像,了解髌骨有无脱位。

(2)先进行保守疗法4~6周,无效才考虑手术。

【麻醉与体位】

腰硬膜外麻醉。平卧位。

【手术步骤】

(1)检查髌股关节:用30°关节镜经前外侧入路置于髌股关节处,观察股骨滑车及髌骨的关节软骨面,经髌上入路观察髌股关节的运动轨迹及动态。在膝关节伸直时髌骨稍偏外侧,而屈曲30°~40°时髌骨向内侧移动,进入滑车内,若髌骨仍向外倾斜,髌骨关节面露于股骨髁外侧,即表明有外侧轨迹综合征。

如见髌骨软骨面有绒毛状改变可将其切削掉,去除关节镜及器械。

(2)外侧关节囊切开:在髌骨外缘做1cm长的切口,探入止血钳沿着股外侧肌、髌骨及髌韧带外侧缘进行皮下分离。沿髌骨外侧缘切开支持韧带、关节囊及滑膜,进入关节囊(图1)。

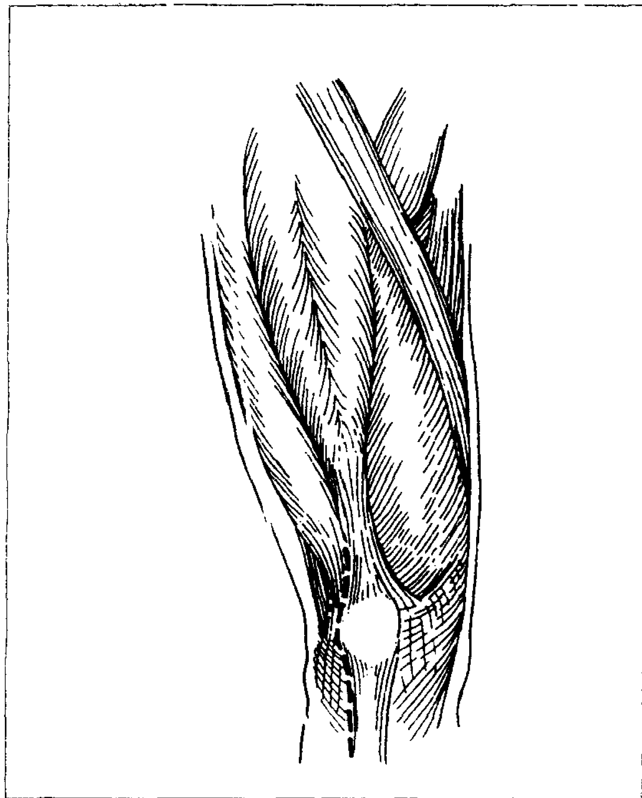


图 1

将Mayo剪刀的一叉伸到关节腔内,向远端沿髌骨及髌韧带外侧缘剪开,到胫骨结节处,向近端沿髌骨切开股外侧肌与股四头肌肌腱交界(图2)。剪开后将膝伸直,如能用拇、示指将髌骨向外倾斜90°,即表明松解范围已足,否则应进一步松解。放置负压吸引管,缝合伤口后加压包扎膝部。

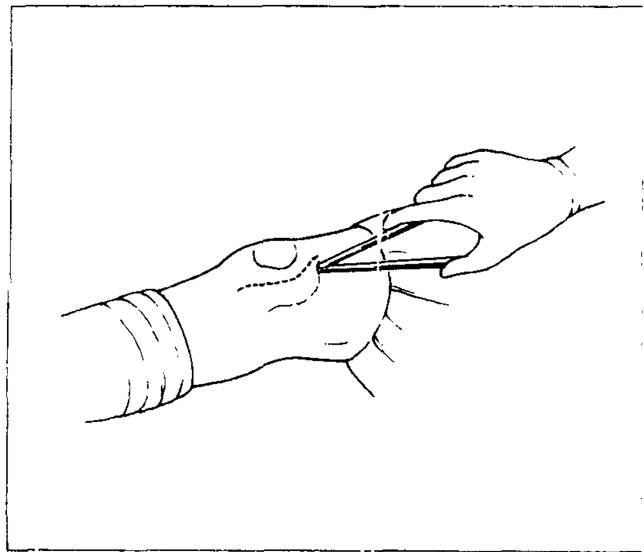


图 2

【术中注意要点】

(1)术中应注意勿伤及外侧膝上动脉。

(2)本手术在切开外侧关节囊时并不需要关节镜观察。关节镜仅用于诊断。

【术后处理】

(1)术后1d拔除引流管。

(2)保持伸膝位3d。

(3)3d后开始直腿抬高练习及屈膝锻炼。

【主要并发证】

(1)关节血肿。主要由于股外膝上动脉出血,加压包扎即可止血。

(2)伤口感染。

21.2.1.11.2 退行性膝骨关节炎清创术及磨除关节成形术

Debridement of Osteoarthritis and Abrasion Arthroplasty

关节镜清创术包括切除所有软骨游离

片，去除妨碍关节运动的骨刺及游离体，切除有炎症表现的滑膜，清除磨损的半月板，并冲洗关节腔。关节镜下进行清创应采取姑息态度，过分的清创效果并不一定好。

磨除关节成形术是用电动刨磨刀将关节磨损的软骨磨除，直到软骨下骨出血为止。在磨除区可有纤维软骨再生修复。

【手术步骤】

（1）用电动磨刀沿软骨缺损区的边缘由外向内磨除，磨掉软骨毛边。

（2）有顺序地磨除软骨缺损区的软骨下皮质骨，将皮质骨表层的死骨层除掉，至皮质骨表面出现出血点为止，深度不超过 1mm，不要磨除到松质骨（图 1）。

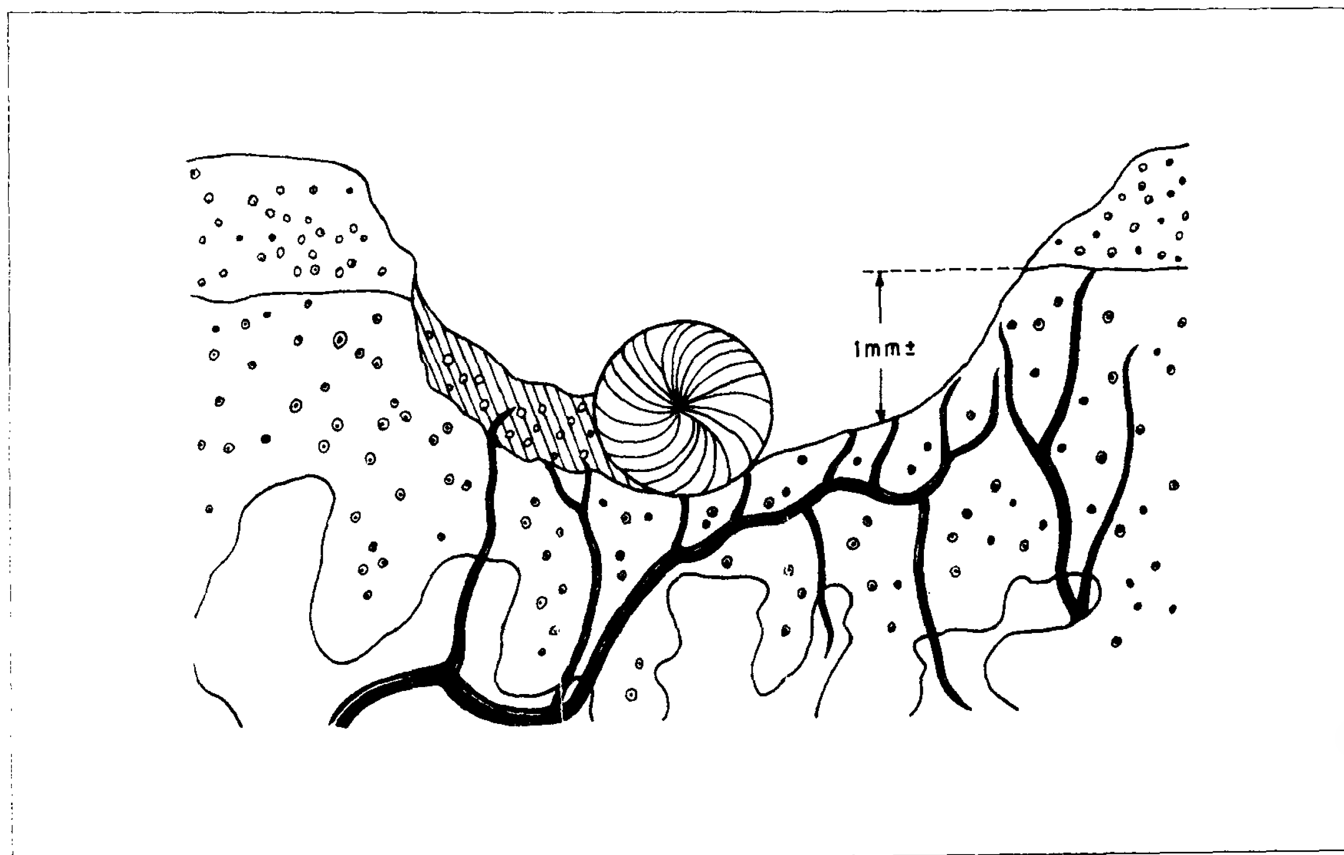


图 1

（3）磨除关节成形术要结合关节清创术，同时进行。

【术后处理】

术后 2 月内进行不负重的膝关节主动间断伸屈。术后 6 个月逐步增加活动量及负重量。

21.2.1.11.3 关节镜下膝滑膜切除术

Arthroscopic Synovectomy of Knee

适合进行滑膜切除的疾患有类风湿性关节炎、退行性关节炎以及肿瘤或肿瘤样疾病，如绒毛结节性滑膜炎、软骨瘤病等。应用常规手术切除滑膜，常切除不完全，住院时间长，术后关节功能可能受限。而采用关节镜手术可比较彻底地切除滑膜，对周围组织的附加损伤小，住院时间短，术后膝关节功能很少受限，即使术后有复发现象，仍可行二次手术。

通过膝关节 6 个入路可以将滑膜较完全地切除（图 21-2-5）。

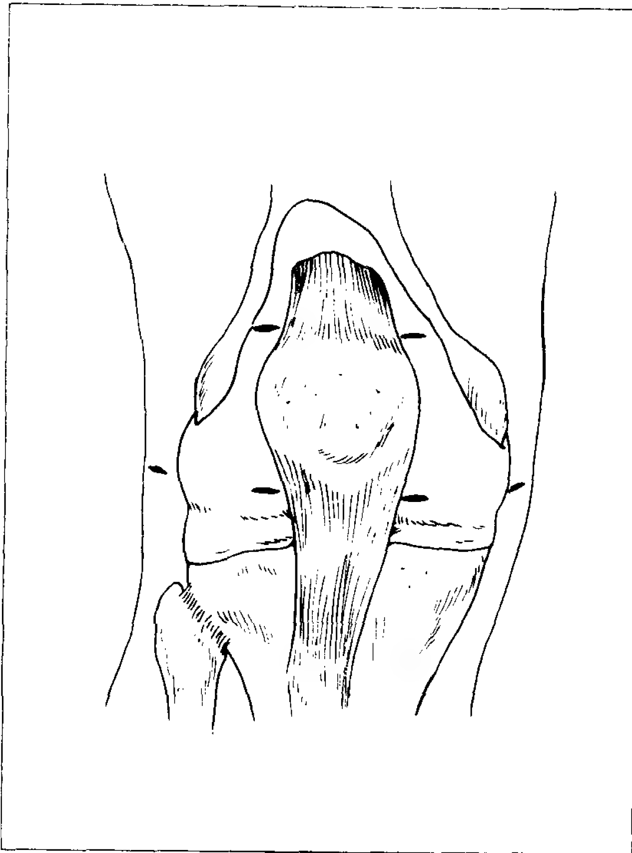


图 21-2-5 膝滑膜切除入路

【适应证】

类风湿性关节炎、牛皮癣关节炎、瑞特综合征、色素沉着绒毛结节性滑膜炎、骨软骨瘤病、慢性滑膜炎等滑膜炎症，关节疼痛肿胀半年以上，保守方法无效者。

【禁忌证】

关节间隙已出现明显狭窄，骨质破坏较多，关节活动已明显受限者。

【术前准备】

术前照膝关节X线片。

【麻醉与体位】

腰硬膜外麻醉。仰卧位，小腿垂于床端，上气囊止血带。

【手术步骤】

(1)髌外上入路置入关节镜观察，用垂体咬钳或电动刨刀切除髌上囊及内、外侧髁沟的滑膜组织。此两处滑膜组织较丰富，而髌上囊顶部及侧壁滑膜很薄。用垂体咬钳的方法是咬着滑膜组织后，将滑膜组织撕脱下来，这往往比电动刨刀更有效。

(2)股骨髁、髌骨、髁间凹软骨边缘的滑膜组织必须清除，可经前内、前外入路清除关节线附近的滑膜组织(图1)。

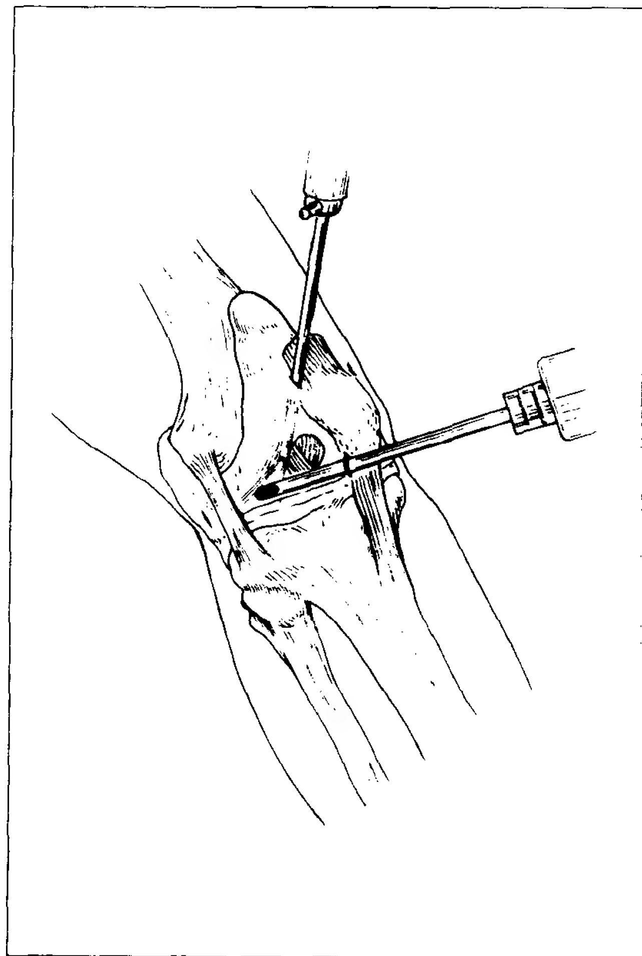


图 1

(3)后关节囊滑膜切除：屈膝90°，由前内侧入路经髁间凹到达后外侧关节间隙。70°关节镜观察下，经后外侧入路刺入长针头进入后关节腔。拔出针头顺其入路插入15号刀片扩大切口，然后插入刨刀，旋转关节镜，看到刨刀头，切削后关节囊的滑膜(图2)。同样方法切削后内侧关节间隙的滑膜。放置负压引流，加压包扎膝部。

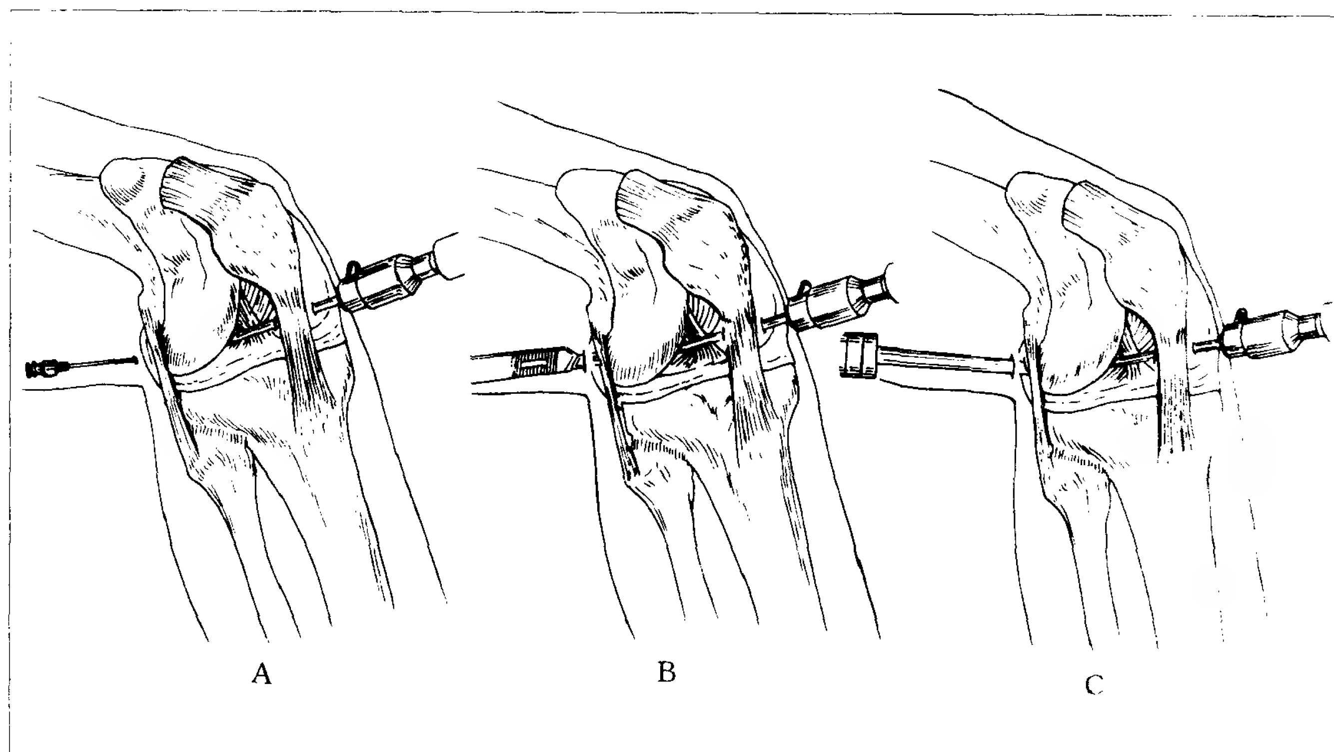


图 2
A—刺入长针头于后关节囊;B—沿针头方向插入刀片;C—沿刀片切口插入刨刀

【术中注意要点】

(1)在6个入路中选择关节镜入路及器械入路,切除滑膜。

(2)注意切除股骨髁间凹、前十字韧带、半月板上下等部位的滑膜。

(3)在观察下进行切削滑膜,勿损伤其他组织。

【术后处理】

术后患膝加压包扎,并可扶拐行走。术后3d去掉加压包扎及引流管,开始进行直腿抬高练习及伸屈膝练习。类风湿关节炎患者术后服抗炎药物。术后第4周患者应可达到正常膝运动范围和股四头肌肌力。

【主要并发症】

关节内血肿。注意保持负压引流管通畅,术后加压包扎以防止关节内血肿。

(卢世壁)

21.2.2 踝关节手术

Application of Arthroscopy of Ankle

踝关节比膝关节小而紧,应用关节镜检查比较困难。近年来随着踝关节镜器械的发展进步,踝关节镜检查也逐步推广应用。

21.2.2.1 器械

(1)观察用器械 关节镜的直径为2.2～2.9mm。4mm直径的关节镜套筒冲洗比较方便,仍为医生所乐用。30°角的关节镜最适用于踝关节检查,70°角的关节镜有时也很有用。配有相应尺寸的套管和摄像系统。

(2)切割器械:①18号针头,探查踝关节关节间隙及向踝关节内灌注生理盐水,使关节囊膨起。②小细探针,直径为1mm,用于探拨软骨缺损、滑膜病变及游离体。③小切割用具,如小切刀、剪刀、花篮咬钳、骨锉、刮匙及垂体咬钳等。④电动用具,如小的刨刀、骨钻。

（3）小吸引管。

（4）短 U 形骑缝钉，固定韧带用。

（5）剥离器（图 21-2-6）。

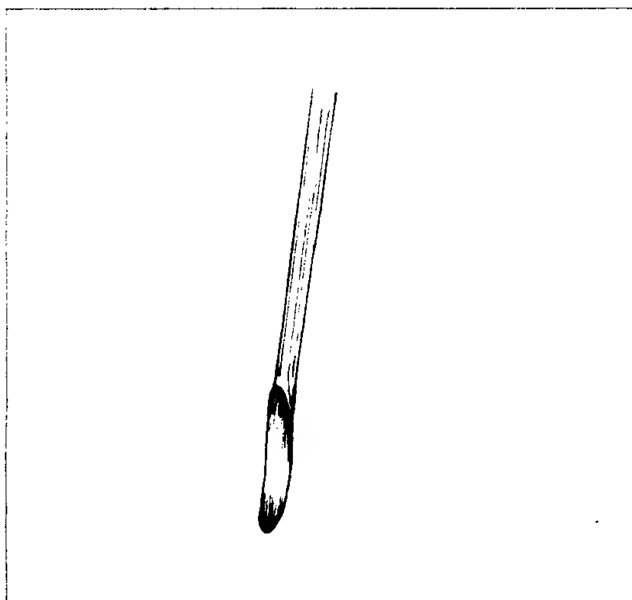


图 21-2-6 剥离器

（6）踝关节牵开器：用两根克氏针，分别穿过胫骨远端及跟骨，中间用牵开器相连接，牵开器两端可固定克氏针，调节长度可扩宽踝关节间隙。球形关节可调节踝背伸跖屈及内外翻，进行踝关节检查时，可扩大关节间隙，避免损伤软骨（图 21-2-7）。

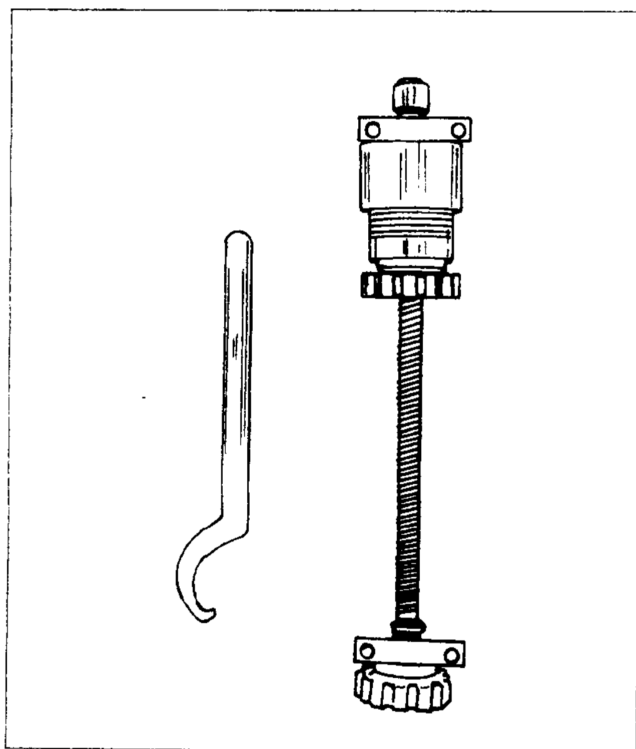


图 21-2-7 踝关节牵开器

21.2.2.2 踝关节关节镜检查

Arthroscopy of Ankle

踝关节镜检查有 6 种入路

（1）前外侧入路：在踝关节线外端，腓骨第三肌和伸趾长肌外侧缘，表层有腓浅神经的终末支通过。

（2）前内侧入路：位于胫前肌内侧，隐静脉及神经的外侧，踝关节线处。

（3）前中央入路：位于伸𧿹长肌外侧关节线处，注意避免损伤胫前动脉及腓深神经。

（4）后外侧入路：外踝尖端上 2cm，跟腱外侧，腓肠神经及小隐静脉的后侧。

（5）经跟腱入路：在关节线部位经跟腱进入关节囊。

（6）后内侧入路：位于跟腱的内侧，由于入路位置与胫后血管及神经很近，较少使用。

通过踝前方三入路及后外侧入路基本上可观察到踝部的结构（图 21-2-8A、B）。

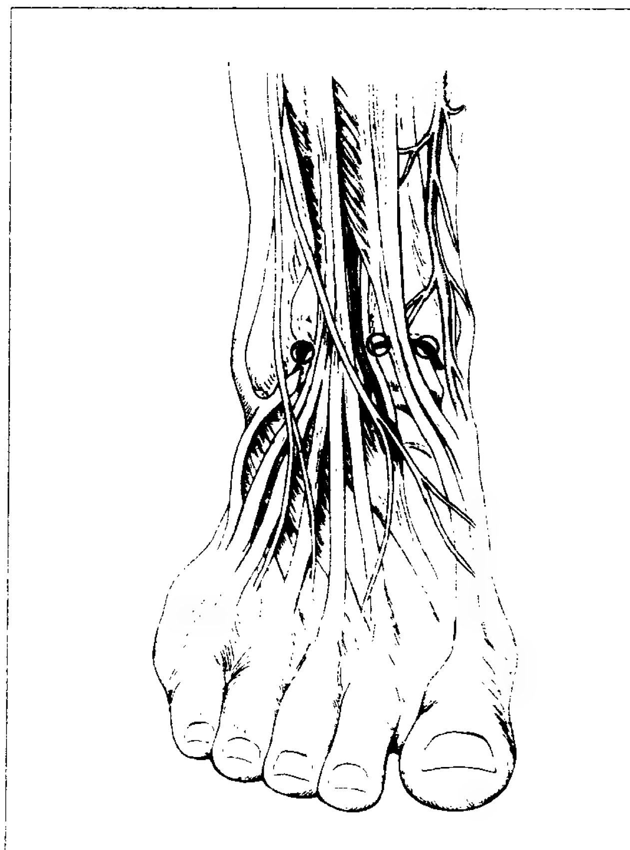


图 21-2-8A 踝关节镜前方入路

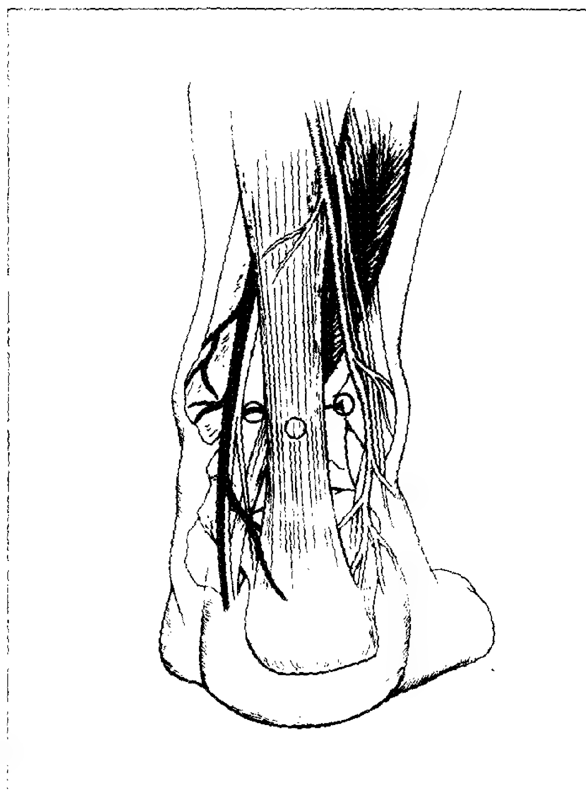


图 21-2-8B 踝关节镜后方入路

【适应证】

诊断性关节镜的适应证为:

(1)创伤后关节持续疼痛的病例,损伤程度的判断。

(2)退行性或类风湿性关节炎病变观察。

(3)踝关节非特异性滑膜炎症。

(4)分离性骨软骨炎或距骨缺血性坏死。

(5)韧带损伤修复前去除游离体或观察软骨损伤情况。

关节镜可进行的手术有软骨修整、游离体取出或关节粘连分离等。

【禁忌证】

(1)踝关节周围软组织感染者。

(2)踝关节强直或活动严重受限者,如严重退行性关节炎。

【术前准备】

术前拍照踝关节X线正位片。

【麻醉与体位】

腰硬膜外麻醉。仰斜位,患侧髋部垫高,患踝置于厚床垫上,使患肢内旋位时,便于踝后外侧入路的显露(图 21-2-9)。上气囊止血带,铺无菌巾。

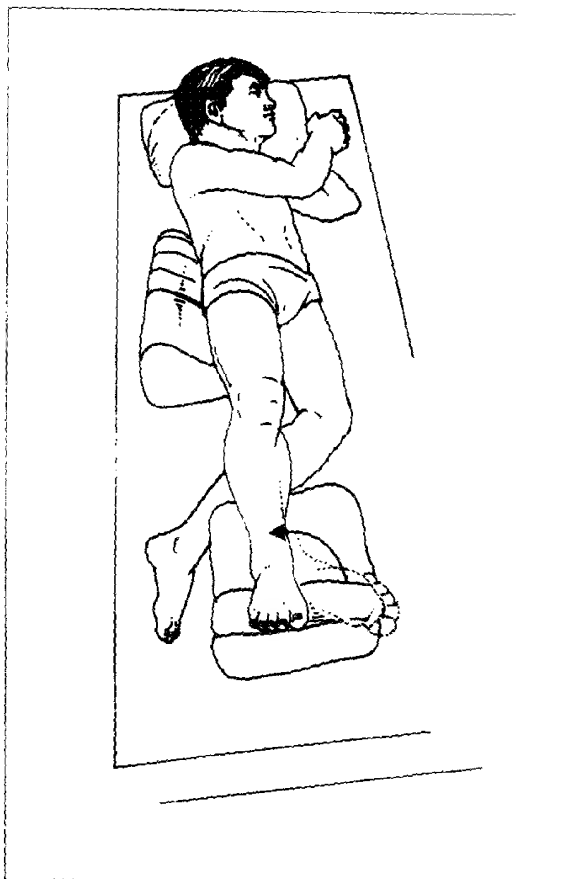


图 21-2-9 踝关节镜检查体位

【手术步骤】

(1)在进行切口前,用记号笔划出胫前肌、足背动脉、腓浅神经、伸䠀长肌及伸趾长肌的位置,后侧入路要划出腓骨长短肌的位置。这样可减少对肌腱或神经血管的损伤机会。

(2)在踝关节前方胫前肌内侧关节线处用18号针头刺入踝关节囊,注入15~20ml等渗盐水,使关节囊膨起。拔掉针头,用11号手术刀在针头原位切开皮肤,用血管钳分开皮下组织到关节囊外壁。用套管针刺入关节囊内,连接进水管使关节囊进一步膨胀。在隆起部位腓骨第三肌外侧作切口,用套管针穿入关节腔内,换用30°及70°关节镜进行观察。

首先检查胫距关节关节面,然后观察内

侧踝距关节间隙两侧的关节面、内踝及滑膜、三角韧带深部。在套管内插上圆头管芯，经过距骨顶穹窿部进入后关节腔，观察后内、外关节间隙。退回关节镜到关节前间隙，改变关节镜观察方向并旋转关节镜，可能观察到的结构有胫腓关节的近端、距骨颈及前侧关节囊的远侧止点。通过前外侧入路可看到外侧距踝间隙、前距腓韧带。到后关节囊可看到后距腓韧带。后外侧入路位于跟腱与腓骨肌之间，用针头行关节线定位，用上述同样方法进入关节腔进行观察。注意勿损伤浅层的神经血管。

通过上述入路即可常规检查踝关节。后内侧入路很少应用。

冲洗关节腔，缝合伤口，加压包扎。

(3)踝关节镜下手术：为便于手术需要将关节间隙拉开，在进行入路切口前，按装好关节牵开器的克氏针。如手术器械由病变侧入路探入关节腔，关节镜则由附近辅助入路或对侧入路进入关节腔。辅助入路可选择在前内或前外侧入路的远侧附近，先用针头刺入关节腔，用止血钳分开皮下组织，将关节镜或手术器械探入关节囊内。手术时要尽量使关节腔膨起，并经常冲洗。如有滑膜阻挡视野，可将滑膜切削或咬除。

Guhl 提出经踝入路进行手术操作：于内踝踝关节线上 2～3cm，在 X 线透视及关节镜监视下向关节腔钻入克氏针，待到达关节腔后，按克氏针方向将骨孔道扩大到 0.8～1cm。通过此入路可进行钻孔、清创等手术，也可用克氏针多次钻孔(图 1)。

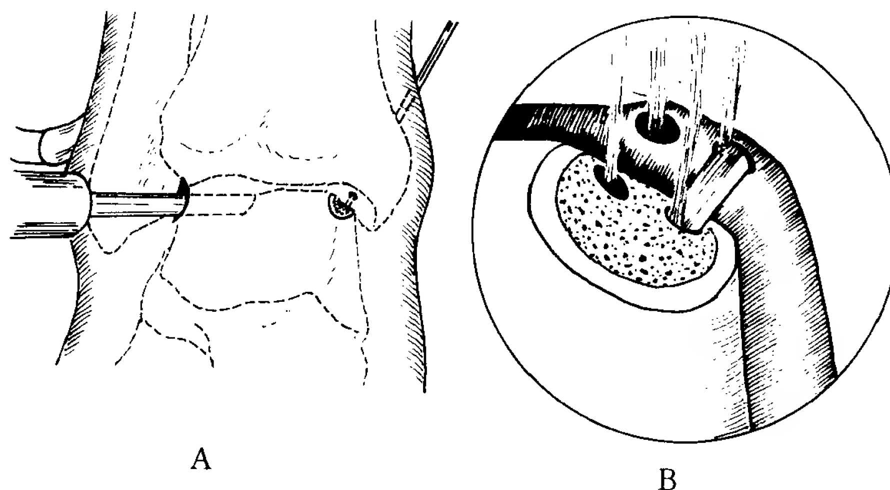


图 1

A－由内踝在关节镜下用克氏针钻孔；B－关节镜下见所钻孔渗血

关节镜下可进行活检、清创、滑膜切除、游离体取除、骨刺切除以及软组织切除。游离体可用探针拨出，滑膜等组织可切削或咬除，骨刺可用小椎板咬钳切除。

(4)距骨体顶部软骨骨折(transchondral talar dome fracture)的处理：此种骨折是由于踝内翻扭伤引起的距骨体顶部前外或后内侧骨折。症状为踝关节持续疼痛及关节不稳，不易诊断。X 线片、CT、MRI 可助于诊断。此骨折可分为 4 期：Ⅰ期为单纯压缩；Ⅱ期为部分撕裂；Ⅲ期为完全撕裂，骨片不稳定；Ⅳ期为骨折片移位，游离体形成。踝关节镜检查对诊断很有帮助。手术方法是经前外侧或前内侧入路进入手术器械及关节镜，切除部分滑

膜，用探针探触损伤部分，将刀片插到骨片下将其完全游离，通过经踝入路刮除骨缺损处纤维组织或钻孔到骨面出血（图 2）。

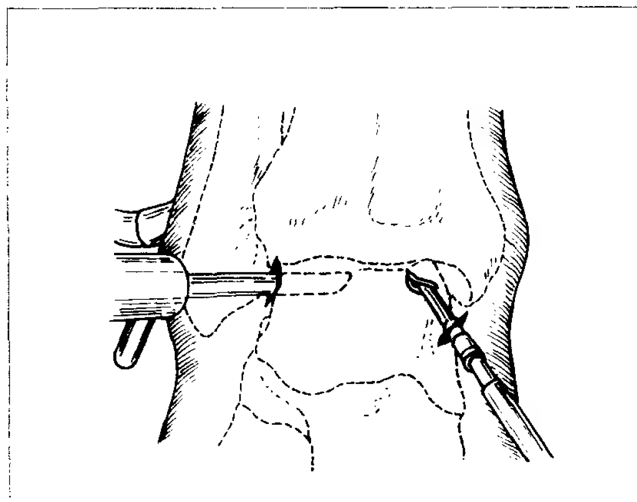


图 2

【术中注意要点】

（1）踝关节入路附近神经、血管及肌腱较多，作入路切口时应避免损伤这些组织。

（2）踝关节入路所观察范围有限，故多经 2～3 个入路才能完成观察或手术。

（3）踝关节间隙狭窄，进行手术操作时，注意不要损伤软骨面及折断器械。

【术后处理】

（1）术后小腿以下加压包扎，术后 2～3d 可去除。

（2）患肢垫高，避免肿胀。

（3）进行踝关节伸屈活动，扶拐行走，逐步负重。

【主要并发症】

（1）器械折断：操作时要轻柔，选择正确入路，手法或用牵开器扩宽关节间隙可减少器械折断。

（2）神经损伤：主要为腓深、腓肠及胫神经损伤。进入入路时要用止血钳分离组织一直到关节囊，入路处要用套筒保护。

（3）关节漏液或窦道形成：有些作者主张关节检查后不缝合伤口，引流关节内积血及液体，也是一个办法。

21.2.3 肩关节手术

Operarion of the Shoulder Joint by Arthrocopy

肩关节痛的病因常不易明确诊断，虽经病史询问，体格检查，X 线平片和关节造影、CT 或 MRI 等检查常仍不能肯定疼痛的原因，故此通过关节镜检查直接观察肩关节的内部情况是必要的。

【适应证】

肩关节镜检查是一种诊断方法，因此并无绝对指征非用关节镜不可。但一些肩部疾病应用关节镜检查后可以进一步明确诊断和更清楚地了解疾病的病理改变，有时还可进行手术处理。下列情况可考虑进行关节镜手术。

（1）关节游离体：明确诊断、摘除游离体。

（2）痛性关节不稳定（习惯性脱位或半脱位）：明确关节囊、盂唇损伤部位，可行修补手术。

（3）肱二头肌断裂：了解断裂的程度，切除断端，减轻疼痛。

（4）肩袖断裂：急性完全性肩袖损伤，由于漏液关节囊不能膨起，不宜行关节镜检查。对慢性肩袖断裂可明确病变情况，对不完全损伤可修整断端减轻疼痛。

（5）骨关节炎：清创，冲洗。

（6）肩化脓性关节炎：清理冲洗。

（7）肩峰撞击综合征：行肩峰下关节镜检查，亦可行肩峰切除术。

【禁忌证】

（1）肩部软组织有化脓性炎症者；

（2）有全身麻醉禁忌证者。

【术前准备】

（1）术前应进行详细体征及 X 线等检

查，大致明确病变的部位，以便术中重点观察。

（2）进行全麻术前准备。

【麻醉与体位】

采用全身麻醉。经后侧入路进行诊断性关节镜检查，由前侧入路插入进水管或器械，采用侧卧位。铺无菌巾时肩部前后部分均应显露。上臂无菌巾的上缘应用手术胶膜固定，以防牵引上臂时拉脱无菌巾。

【手术步骤】

（1）在肩峰前后缘、肩胛冈外嵴、锁骨外端、喙突及肱骨头划出骨性标志。用示指触着喙突，拇指置于肩峰后外角，旋转活动上臂可感觉到肱骨头在指下活动，在肩峰后外角下方一拇指宽的位置即为肩后侧入路点。用长针头沿拇指边缘向前内方向（即喙突的位置）刺入关节腔，向腔内注入等渗盐水 35～50ml 直到液体可将针栓推出为止，将关节囊膨起，拔出针头（图 1）。

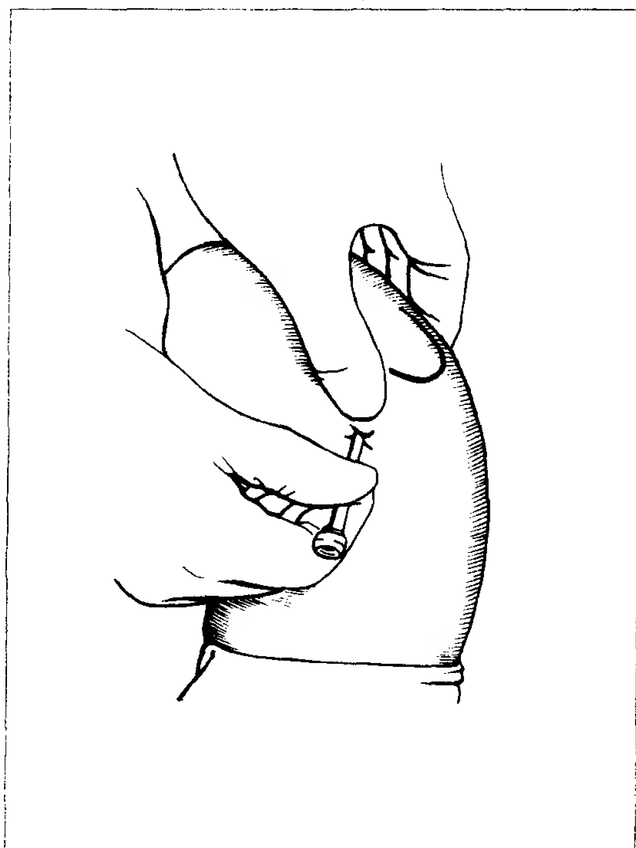


图　1

（2）牵引患肢，插入肩关节镜：助手位于术者对面病人脚侧牵引上肢，使肩部前屈20°并内旋肱骨。在进针处做皮肤小切口，用锐套筒针沿原穿刺针方向刺入，经过三角肌及后旋肌群进入关节腔，有液体由套筒出水接头处流出后，拔除锐性针芯，换用钝头针芯将套筒伸入关节腔内。去掉针芯，插入 4～6mm 直径的 30°关节镜（图 2）。有时关节挛缩则需用 3.8mm 套筒，2.7mm 关节镜。30°关节镜可检查肩关节大部分，70°关节镜可观察关节腔的后部结构。

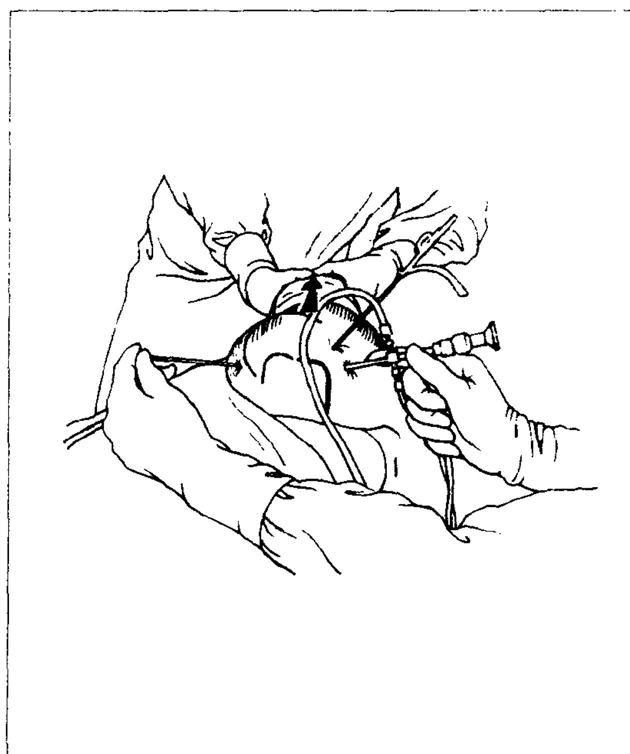


图 2

（3）肩前侧入路：位于喙突到肩峰前外侧缘连线的中点处。用长针头由此点向后方穿刺关节囊，并由进入后侧入路的关节镜观察进针点位置，针头最好由肱二头肌肌腱的内侧穿入关节囊。用后侧入路进入的同样方法，按照穿刺针头的方向，插入套筒。套筒连接进水管，保持关节囊膨胀。同样方法穿针由肱二头肌外侧进入关节囊，可再建立一前侧入路，置入探针等手术器械（图 3）。

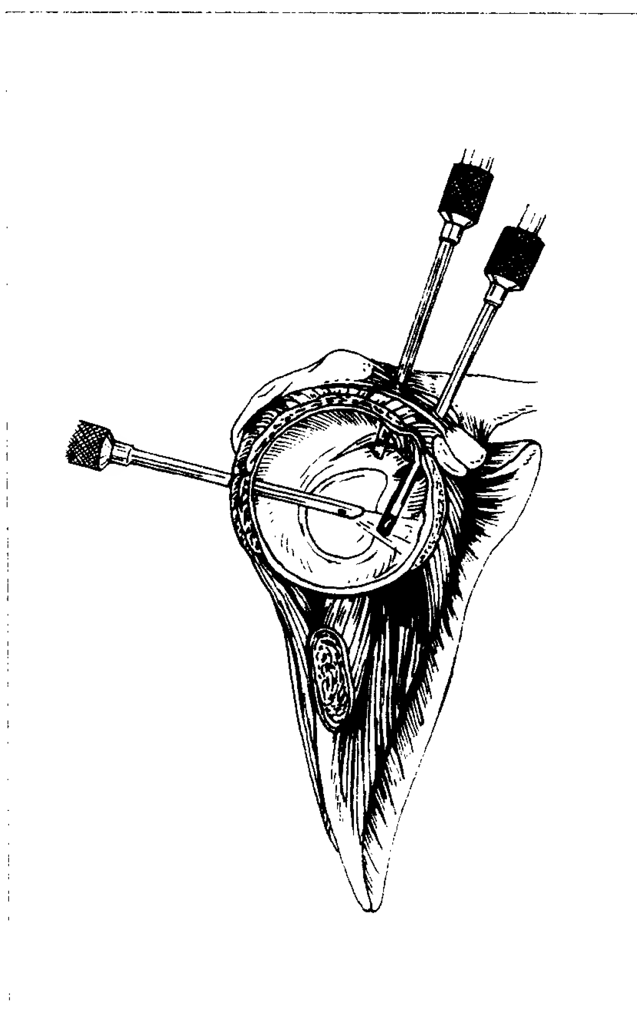


图 3

(4)肩关节镜检查:应按顺序检查关节内部结构并了解其解剖关系。检查顺序一般为肱二头肌肌腱,肱骨头关节软骨,前关节盂唇,盂肱韧带,肩胛下肌腱及隐窝,肩袖深面,盂上隐窝,后侧关节盂唇(图 4)。

①肱二头肌长头:这是定位标法。肱二头肌近端与关节盂上方相连,肌腱进入肱骨头的二头肌腱沟(图 5),顶端为肩袖,表面有滑膜覆盖。旋转肱骨头有助于肱二头肌腱的观察。以往做过手术的病人肱二头肌与肩袖间有粘连。在骨关节病例中可见肱二头肌腱散裂或广泛粘连。肱二头肌腱位置偏前,表面滑膜增厚、纤维化,则应考虑有肱二头肌腱脱位。

②肱骨头:内外旋转肱骨头可看见大部分肱骨头表面软骨,应注意观察如肱骨后上方软骨有缺损,要怀疑有过肩关节脱位史。骨

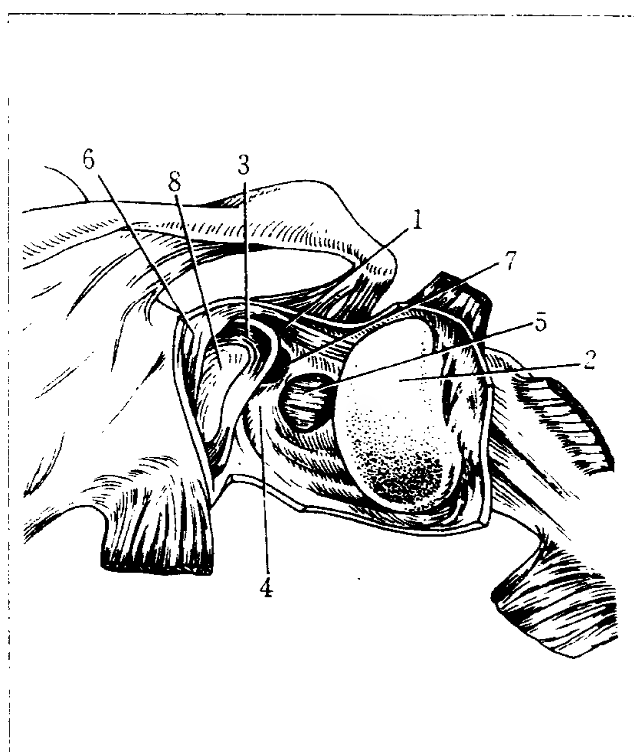


图 4

1—肱二头肌腱;2—肱骨头关节软骨;3—前关节盂唇;4—盂肱韧带;5—肩胛下肌肌腱及隐窝;6—肩袖;7—盂上隐窝;8—肩胛盂

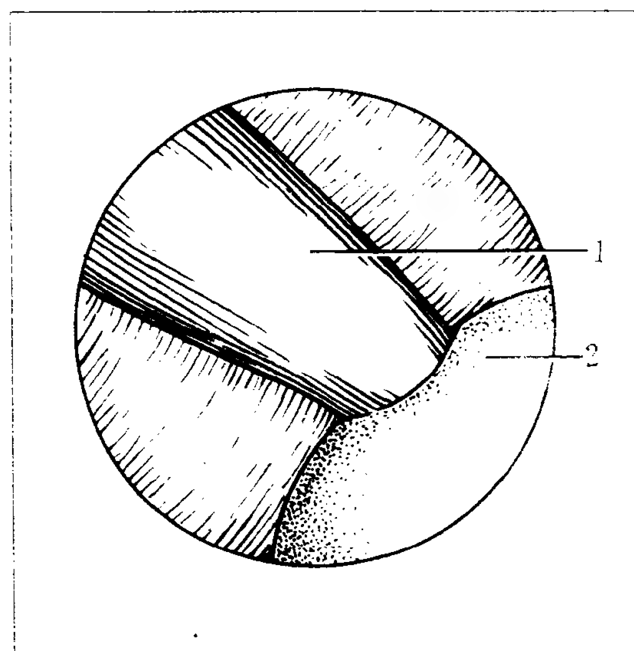


图 5

1—肱二头肌肌腱穿入;2—肱骨头的二头肌腱沟

关节病人软骨面可有侵独现象。

③肩袖:肩袖在肱二头肌腱上方,表面有滑膜敷盖。肩袖可于接近肱骨头关节面处撕裂,此处应注意观察。

①关节盂：将关节镜伸到肱二头肌腱下方，牵引上肢使关节间隙增宽，观察前侧关节盂唇及盂的下缘，正常前侧关节盂唇与肱二头肌的止点相连(图 6)。用探针由前侧入路检查关节盂唇，如前下方关节盂唇有撕裂，周围关节囊增厚，下盂肱韧带连同撕裂的盂唇一起离开，应考虑有习惯性肩关节脱位。



图 6

在关节前方可见肩胛下肌腱及肩胛下滑囊，肩胛下肌腱下方关节囊增厚处为中盂肱韧带的位置(图 7)。

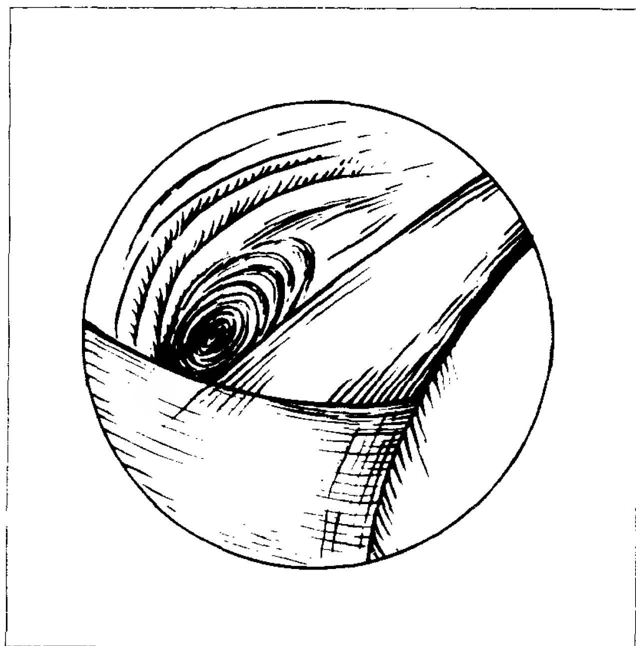


图 7

慢慢将关节镜后撤，经过关节盂后即可看见后侧关节盂唇。此时助手缓慢旋转肱骨则可进一步观察肱骨头后外侧关节面。

再缓慢旋转关节镜可看到盂下隐窝，该处有时可看到游离体，也可由此处进行滑膜组织采取(图 8)。

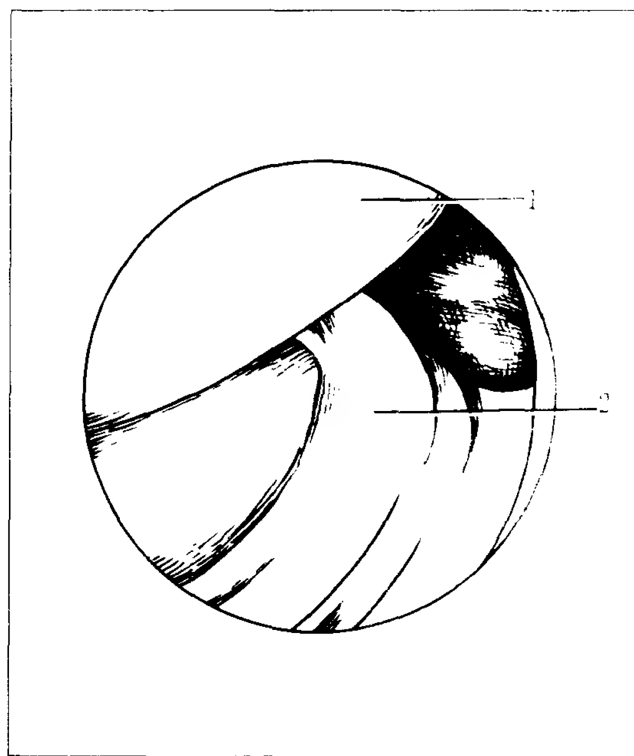


图 8
1—肱骨头；2—后侧关节盂唇

(5)肩关节镜手术：肩关节手术需要有经验的医生进行。年轻病人肩关节较松弛，比较容易进入关节。而老年病人尤其有"冻肩"史者，则进入关节相当困难。

①游离体取出：小的游离体可吸出。大的游离体多位于下隐窝或肩胛下肌隐窝，由后路进入关节镜，前路插入器械，用三角技术将游离体取出。

②肩袖撕裂清理：在后入路置入 30°关节镜，前侧入路进水，由第三入路用电动刨刀进行清理。

③肱二头肌撕裂清理：与肩袖撕裂伤的手术方法相似。

④盂唇撕裂切除：由后入路插入 30°关

节镜，前入路为进水通道，由前侧另做一入路，用刀将撕裂片的两端切断，将撕裂片取出，电动刨刀修整残端。

【术中注意要点】

（1）牵引上肢时要适度，否则有引起臂丛神经损伤的危险。

（2）肩关节囊及周围软组织较膝关节厚，穿刺时不宜过猛，以免伤及关节软骨面。

（3）肩关节镜手术较困难，技术不熟练会伤及关节面。

【术后处理】

术后不用外固定，应行功能锻炼，逐步恢复关节活动范围。

【主要并发症】

（1）手术器械折断。

（2）肩关节前侧入路有可能伤及头静脉。

（3）关节漏液过多，液体流入周围软组织，会引起腋部的神经血管伤。牵拉上肢力量过大可引起臂丛神经及腋神经伤。

21.2.4 肘关节手术

Operation of Elbow by Arthroscopy

肘关节不太适合进行关节镜检查，随着器械的改进已有少数医生进行肘关节关节镜检查。肘关节前部可用 4mm 直径的关节镜进行检查，而关节后部则需用细关节镜。如肘关节后部需要检查，则应首先进行，因为先由前方入路关节镜检查后，关节漏液，后方关节囊不能膨起，则不可能再行关节后部检查了。肘关节的入路分为前内、前外侧和后外侧三个入路。经前外侧入路有利于观察肘内侧结构，经前内入路有利于观察肘外侧结构。

【适应证】

可用于观察分离性骨软骨炎、肱骨小头及桡骨头骨折，取出关节游离体。

【禁忌证】

无特殊禁忌证。由于肘关节关节镜检查较困难，无适应证者，最好不要进行关节镜检查。

【术前准备】

术前拍肘部 X 线片。

【麻醉与体位】

臂丛麻醉。仰卧位。

【手术步骤】

（1）划出肘部骨性标志，包括桡骨头、肱骨小头、肱骨内上髁及尺神经的位置，并划出前外、前内和后外入路的入路点。

（2）肘关节入路：前外侧入路位于肱骨外髁前缘及桡骨头前缘稍上方，此入路较容易进入，但应注意勿损伤桡神经的前枝；前内侧入路位于肱骨内上髁前方稍上；后外侧入路位于肱骨外髁及尺骨鹰嘴外缘隆起处，当肘关节囊充水膨起时，即可由此进入（图 1）。

（3）用 18 号针头在前外侧入路注入关节囊 20ml 等渗盐水。如病变在肘后部则先由后外侧入路进入。用小尖刀切开皮肤，用锐套筒针穿刺关节囊，由桡骨头外上方进入关节，换用钝针芯探入关节。用 30°关节镜进行观察，保持视野清晰，使关节囊膨大，屈曲肘关节后使前关节囊膨起。可看到尺骨喙突及肱骨滑囊，游离体可在其前关节囊处。如欲取出游离体或进行其他操作，则可由前内侧入路探入器械。

（4）前内侧入路：在前外入路关节镜的观察下，由前内侧入路进针，使针尖触及手术点（如游离体），然后按针管方向刺入锐性套筒，通过套筒进入器械或关节镜，可看见肱骨小头及桡骨头（图 2）。

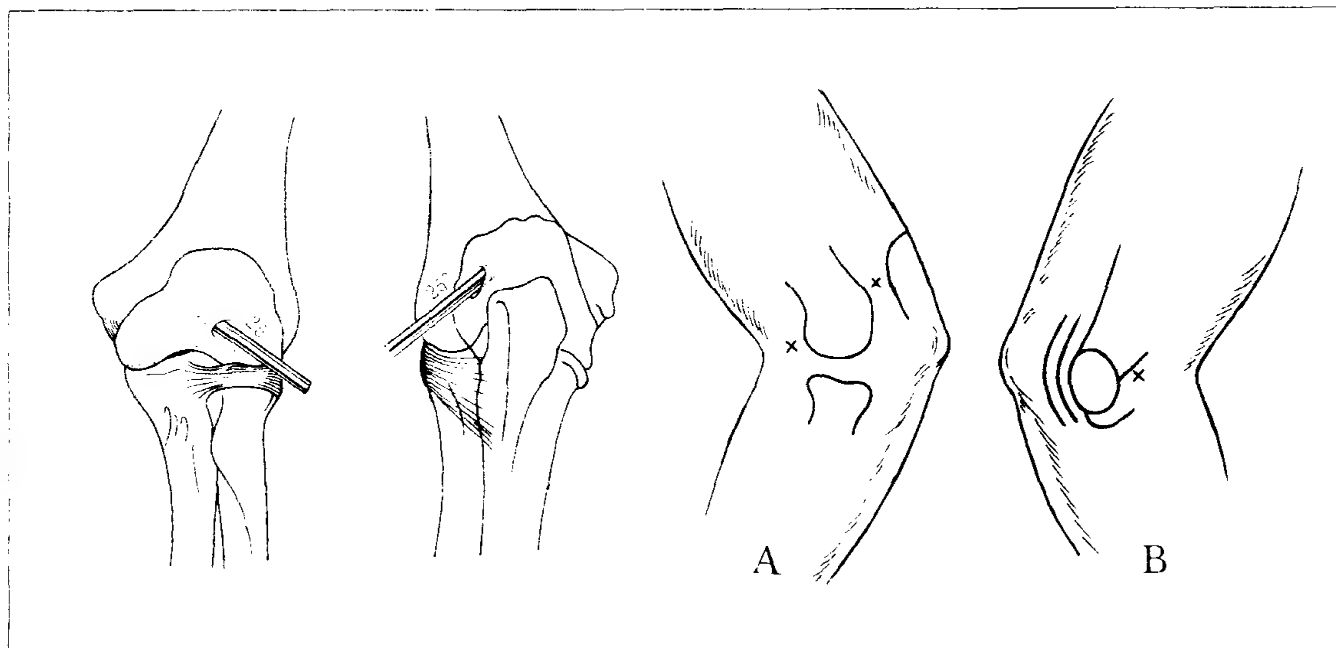


图 1

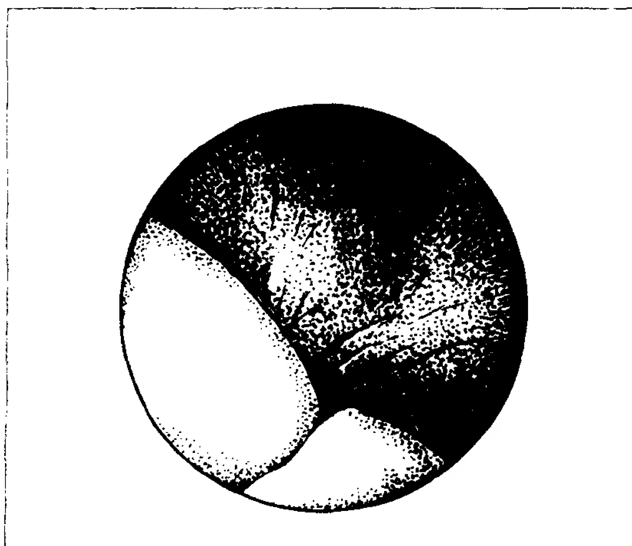


图 2

(5)后外侧入路:在后关节囊隆起处,切开皮肤,套管针穿刺,用细关节镜探入,可看到鹰嘴窝等组织。

【术中注意要点】

(1)前外侧入路穿刺时应避开桡神经的前支。

(2)进行关节镜观察时伸屈肘关节或旋转前臂可扩大骨关节面的观察面,牵引上肢并不能扩大关节间隙。

【术后处理】

术后勿需固定关节,可以练习伸屈活动。

21.2.5 髋关节手术

Operation of the Hip Joint by Arthroscopy

髋关节的关节镜检查指征尚不明确。可用在关节游离体、股骨头坏死或先天性髋脱位等病人,观察病变的情况。

手术方法为:在全麻下或硬膜外麻醉下,患肢置于下肢牵引骨科架上。由正常髋关节穿刺的部位插入针头,注入等渗盐水,使关节囊膨胀,套筒针刺入,用30°关节镜观察。下肢牵引拉开关节间隙,可看到圆韧带、滑膜、关节盂唇及股骨头的关节面。

(卢世璧)

参考文献

1 Crenshaw AH. Campbell's Operative Orthopaedics. Vol 4. 7th ed. ST. Louis. The C. V. Mosby Company. 1987;2527—2556.

2 Dandy RWJ, Ackson DJ. The Impact of

arthroscopy on the management of disorders of the Knee. J Bone and Joint Surg. 1975;(57-B): 346—348.

3 Dehaver HR. Diagnosis of internal reangements of knee the role of arthroscopy. J Bone and Joint Surg 1975;(57-A): 802—810.

4 Dehaven KE. Principle of triangulation for arthroscopic surg. Orthop Clin North Am 1982; 13(2): 329.

5 Eriksson E, Pitman MI. Arthroscopy and arthroscopic surg of joint other than the knee. In: Shahriaree H. O'Connor's textbook of arthroscopic surgery. lst ed, Philadelphia. J. B. Lippincatt Company. 1984;311—322.

6 Gillguisl J, Hagberg G and Oretrorp N. Therapeutic arthroscopy of the knee. Injury 1978;10: 128.

7 Guht JF. New techniques for arthroscopic surg of the ankle. Orthopedies 1986;9: 261.

8 Lanny LJ. Impact of diagnostic arthroscopy on the clinical judgement of an experienced arthroscopy. Clin Orthopaedic and Related Research 1982;67: 75—83.

9 Parisien JS, Feldman RH. Arthroscopy of the ankle and posterior subtalar joints. In Jahss MH. ed, disorders of foot and ankle. 2nd ed. Vol. 1. philadelphia, W. B. Saunders Company 1991;205—235.

10 Noyes. RR, Rick W, Bassell ES. Arthroscopy in acute. J Bone and Joint Surg. 1980;(62-A): 687—695.

11 Shahriaree H. O'connor's textbook of arthroscopic surgery philodelphia: J. B. Lippincott Company. 1984;43—71.

12 Sisk TD. Arthroscopy of shoulder and elbow. In: Crenshaw AH: Campbell's operative orthopaedics. Vol 4, 7th ed. S. T. Louis, The C. V. Mosby Company. 1987;2600—2620.

13 Watson MS. Surgical disorder of Shoulder. lst ed. Edenburgh, Churchill Livingstone. 1991; 157—164.

22 先天性畸形

Congenital Deformities

22.1 先天性马蹄内翻足

Congenital Talipes Equinovarus (Congenital Clubfoot)

先天性马蹄内翻足是一种很常见的先天性畸形，国外报道其发病率高达1‰～3‰。常有家族史。男女之比为3：1，双侧发病者占50%。笔者收治978例，男女比例3：1，双侧占41.9%。本病可单独存在或伴有其他畸形，如脊柱裂、髋脱位、多指、并指等。

本病的畸形主要有马蹄畸形(踝关节跖屈)、内翻畸形(跟骨内翻)、前足内收畸形，晚期多伴有继发的高弓足和胫骨内旋畸形。

本病的病因和发病机理尚不清楚。近年来提出骨骼异常、神经肌肉异常、软组织异常、血管异常、区域性生长紊乱和子宫内发育阻滞等学说。许多研究表明，本病的发生与足部肌力不平衡有密切关系，通常先有软组织改变，以后逐渐发生适应性的骨组织改变，以致形成固定的骨关节畸形。如能早期诊治，将会防止畸形发展，取得好的疗效。先天性马蹄内翻足的足部肌力不平衡在临床上是普遍现象，即内翻肌(胫前肌及胫后肌)强而短缩，外翻肌(腓骨肌)弱而伸长，形成内翻肌与外翻肌不平衡，同时足跖屈肌(小腿三头肌)强于足背屈肌(胫前肌)，形成典型的马蹄内翻畸形。在婴幼儿，只有软组织改变，大多数柔软，手法可暂时纠正，释手畸形又出现，骨关节正常或足部骨骼位置改变较少。随着畸形的发展，组织挛缩加重，并出现继发性骨关节畸形。加之患足在畸形位置上负重，使骨关节畸形迅速发展而日趋严重，形成固定性骨关节畸形，足部僵硬短小，发育不良(图22-1-1)。

本病的病理累及软组织和骨骼组织，主要包括：

(1)软组织改变：小腿三头肌(跟腱)胫后肌、屈踇长肌、屈趾长肌均可有挛缩，甚至屈踇短肌、屈趾短肌、外展踇肌、跖筋膜均挛缩。有时跟腱、胫前肌肌腱、胫后肌肌腱或腓骨肌肌腱止端的位置异常。少数病例可见胫前肌发育不良，甚至缺乏肌纤维而为一束纤维带。腓骨肌细小，又因长期足内翻而处于被动牵拉延长而呈松弛状态，使其肌力及外展作用更加减小。足内侧及后方的关节囊挛缩，尤其



A

A—双足站立情况；



C

图 22-1-1 延误治疗的成人马蹄内翻足畸形

C—双足后面观



B

B—双足前面观；

是踝关节和距下关节的后关节囊、跗间关节和跖跗关节囊的内侧和跖侧部分更为明显。足内侧和跖侧的韧带如内侧的三角韧带、跟舟韧带、弹簧韧带及后侧的跟腓韧带、距腓韧带均产生挛缩。

(2)骨组织改变：骨的变化在距骨、跟骨、舟状骨、骰骨、跖骨和胫骨。距骨向内侧和跖侧偏斜，畸形严重的其关节面可从踝关节窝脱出。跟骨内翻，远侧向内移位，结节向上、向外侧移位。舟状骨向内侧移位和旋转，仅与距骨头的内侧下方接触，距舟关节脱位，使距骨头在足背皮下突起。骰骨向内移位，靠近跟骨远端内侧。晚期病人可见跖骨内收和胫骨内旋。

先天性马蹄内翻足的治疗越早越好，应在出生后即开始进行。有人称，新生儿时期是治疗先天性马蹄内翻足的最好时机。治疗的方法包括非手术治疗和手术治疗。

大多数西方国家尚广泛采用传统的非手

术方法治疗，对婴儿患足畸形采用多次重复手法矫正，胶布、石膏或夹板固定。据文献报道，非手术治疗矫正畸形的成功率为15%～80%，对部分畸形轻者，可望治愈。本法疗程长，可延续多年，趋向复发，复发率高达40%～80%。对僵硬、固定的跖屈畸形，若予强力矫正，可破坏足弓，形成"摇椅底足"(rocker bottom)。复发或矫治不满意的原因在于治疗方法不正确、疗程中断、肌腱止端异常造成矫形障碍、软组织挛缩严重和肌力不平衡等。多次反复矫治，石膏固定时间太久，难免引起肌肉萎缩和关节僵硬。

手术治疗主要用于非手术治疗畸形矫治不满意或复发病例和较大儿童未经矫治的病例。少数作者张生后数天或数周内在放大镜下进行手术松解，大多数作者认为，手术宜在4～6个月后进行较安全，术前宜进行手法矫治。手术方式很多，包括软组织手术和骨性手术，应根据病人年龄和畸形程度选择适当的手术。

(1)软组织手术：软组织手术目的，一是排除矫正畸形的障碍将肌腱、关节囊、韧带、跖腱膜切断、切开或延长；二是肌腱转移术，建立肌力平衡。

软组织手术包括皮下跟腱切断术，跟腱延长术，踝关节距下关节后关节囊切开术，跖筋膜切断术，足后内侧松解术，足后、内、外侧松解术(Mckay 手术)和胫前肌或胫后肌转移术。

多年来不少学者采用的足内后侧松解术，软组织剥离广泛，手术创伤大，常导致严重的瘢痕挛缩。因未解决肌力不平衡问题，不能维持足的纠正位置，复发率高达50%～56%，且更多的瘢痕组织形成，使以后手术处理更为困难。1982年 Mckay 提出患足距跟关节在三个平面上均有旋转的新概念，并设计了后、内、外侧松解术，虽有利于纠正跟骨水平方向旋转问题，但也存在创伤过大、瘢痕形成多和肌力平衡等问题。

以往学者仅对治疗失败的晚期病人采用肌力平衡手术，此时软组织及骨关节继发病变已较严重，畸形常不能完全纠正。

(2)骨性手术：骨性手术的目的是通过关节固定术或截骨术来矫正骨关节畸形。骨性手术有跟骨截骨术、足外侧柱短缩截骨术和三关节固定术。截骨术在3～4岁即可进行。三关节固定术一般在12岁以上手术，年龄过小，足骨的骨化不够，不宜作关节固定术，因手术切除过多软骨，影响骨的发育，又因软骨成份过多，可影响融合发生。三关节固定术能将足放平，但足短小僵硬，无任何弹性，影响走路和下肢发育。

1957年以来，笔者设计和在临床上应用的方法，是早期施行一次性决定性手术方法。采用早期手术纠正畸形并重新建立动力性肌力平衡，共处理978例1356只足，优良率为91.4%。此法创伤小，畸形纠正满意，并建立肌力平衡，术后不易复发，足的外观、功能及发育良好，不够满意的可进一步处理。

22.1.1 早期矫正畸形、建立肌力平衡手术

Early Operation for Correction of Deformities and Maintenance of Dynamic Muscle Ballance

先天性马蹄内翻足的主要原因是先天性肌力不平衡及继发的软组织和骨关节病变。在早期，即继发性骨关节病变形成之前或继发病变轻微时，应在纠正畸形的同时，建立肌肉的动力平衡，以保持纠正的位置；在晚期病例也应用同一原则保持的纠正位置，但常需要作小范围的骨关节畸形纠正。本法创伤小，2～3个月婴儿易于耐受，经治后即可行走，患足可得到良好的发育，并变为柔软，步态渐趋正常(图22-1-2～图22-1-4)。

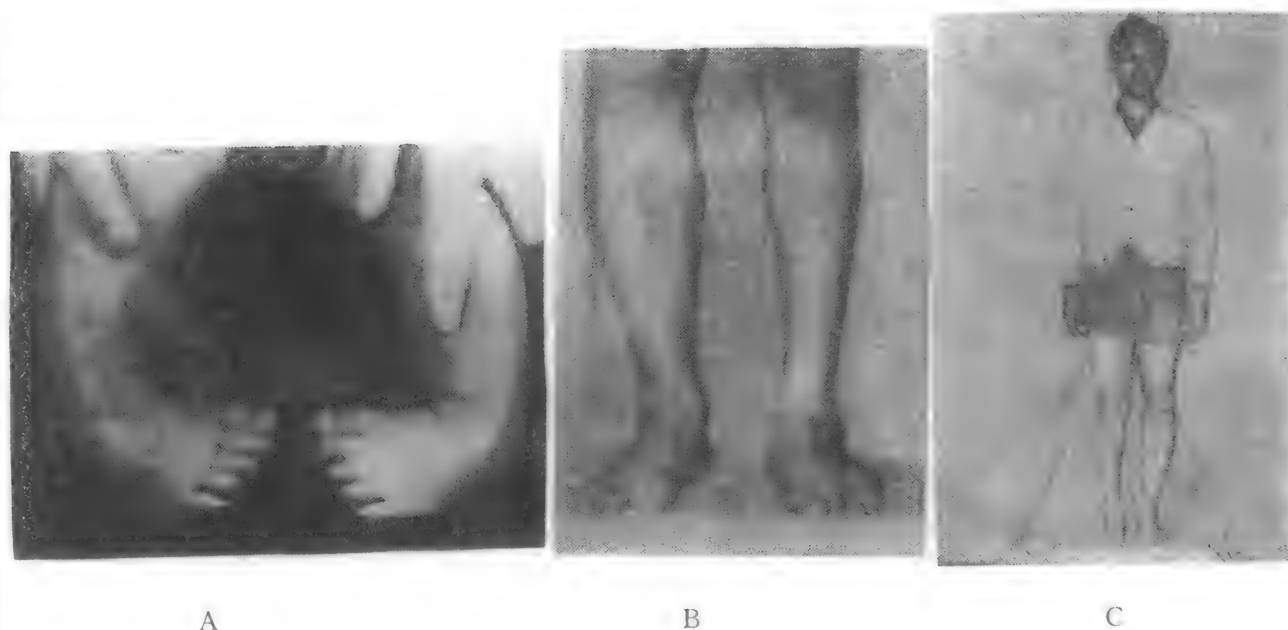


图 22-1-2 双侧先天性马蹄内翻足(男,3 月)行双侧跟腱皮下切断,胫前肌外移至外侧楔状骨

A—术前畸形;B、C—术后 22 年的外形和功能



图 22-1-3 双侧先天性马蹄内翻足(女,7 月)行双侧胫前肌外移至外侧楔状骨,双侧跟腱延长

A—术前畸形;B、C—术后 27 年外形和功能



图 22-1-4 双侧先天性马蹄内翻足(男,5 岁)行双侧跟腱延长、胫前肌外移、内松解术

A—术前畸形;B、C—术后 6 年外形和功能。

【适应证】

本法适用于 3 个月～5 岁先天性马蹄内翻足畸形未经矫治或纠正不完全者。对 6～10 岁儿童亦可选用。

3 个月～2 岁的幼儿宜采用经皮切断跟腱附丽处,将胫前肌向外转移至第 3 楔状骨或骰骨内侧。手术简单,可取得 95%的优良率。

2～5 岁儿童,矫正手术较复杂(年龄愈大,手术难度也愈大),但多数仍可取得满意疗效。采用开放法延长跟腱,切开踝关节、距下关节后方关节囊,以纠正踝跖屈畸形。切开第 1 跖跗关节,必要时还切开跗舟和舟距关节,切开关节囊而不切除组织,游离范围很小。将胫前肌外移至第 3 楔状骨或骰骨内侧。少数病人此肌发育不良,甚至缺如,需利用胫后肌,必要时利用屈䟴长肌,经骨间膜附丽于第 3 楔状骨。如前足内收严重,除切开内侧各关节囊外,常需在足外侧作一以外侧为基底的骰骨楔形截骨,以手法完全纠正前足内收畸形,然后转移肌腱建立平衡。

【禁忌证】

(1)2 个月以下婴儿手术耐受性差,暂不手术治疗,先作手法矫正;

(2)10 岁以上或骨关节固定畸形严重者;

(3)全身情况不良或手术区域皮肤有感染病灶者。

【术前准备】

入院后尽快进行全身检查,特别注意心血管、呼吸道和皮肤感染等问题。用数日时间清洁皮肤,并用轻柔手法纠正前足内收、内翻畸形,使足部变得柔软,以利术中完全或基本纠正畸形。但不用手法纠正跖屈畸形,以免破坏足弓。跖屈畸形可在手术中纠正。

【麻醉与体位】

对 1～1.5 岁以下婴儿给硫喷妥钠 20mg/kg 体重作为基础麻醉,使患儿保持睡眠状态;手术部位注射 0.5%布比卡因 5ml 加等渗盐水作局部浸润麻醉。因手术范围小,此种麻醉安全而效果满意。

对较大儿童,采用基础麻醉如上,保持病

人睡眠状态，辅以低位腰麻或骶管麻醉。因操作范围稍大，此法麻醉较好。

仰卧位。手术均在止血带下进行。

【手术步骤】

(1)纠正马蹄畸形：①经皮切断跟腱：适用于1岁半以下无严重僵硬的患儿，预计在跟腱附丽处行皮下切断能完全纠正踝跖屈者。摸清跟腱附丽处腱索，做周围浸润麻醉后，将窄肌腱刀自内侧平行刺入(刀在跟腱前方)，旋转90°，使刀刃正对肌腱，被动背屈踝关节，完全切断跟腱(图1)。②开放法延长跟腱：对年龄较大或幼小婴儿而僵硬严重者，采用开放法延长跟腱。在跟腱内侧作波状切口(可防止瘢痕挛缩)，其长度根据延长需要而定(图2)。游离跟腱下至其附丽处，上至肌腱肌腹交界处。将肌腱刀自跟腱中份插入，等分前后肌腱瓣，细心向远侧和近侧切开(图3)。计算延长度，切断后瓣近端及前瓣远侧近附丽处并予延长(图4)。重叠缝合，使后瓣光面位于皮下，以防粘连(图5)。根据年龄及畸形程度一般延长1.5～4cm。年龄较大畸形严重者，常需Z形延长胫后肌，有时需延长屈踇、屈趾长肌腱，以防足趾短缩形成屈曲状爪状趾畸形。③踝关节及距下关节后侧关节囊切开：如跟腱延长后仍不能完全矫正踝部马蹄畸形，尚须同时切开后侧踝关节囊和距下关节囊。翻开跟腱两断端，显露屈踇长肌和腓骨长、短肌肌腱，将屈踇长肌肌腱向内侧牵开，将腓骨长、短肌肌腱向外侧牵开，显露两关节囊，将其横形切开(图6)。在外侧切断跟腓韧带和距腓韧带，在内侧靠近跟骨切断三角韧带后侧部分，钝性剥离关节囊(图7)。

(2)胫前肌外移术：在足背内侧第1楔状骨的背侧做2.5cm长的纵S形切口(图8)。游离胫前肌，在附丽处切断，稍向近侧游离。在同一切口处切开跖跗关节囊，以利纠正前足内收；较大儿童及内收畸形严重者，尚须切开楔舟、舟距关节囊(图9)。在小腿中下1/3交界处，沿胫骨嵴外侧作约2.5cm之纵形切

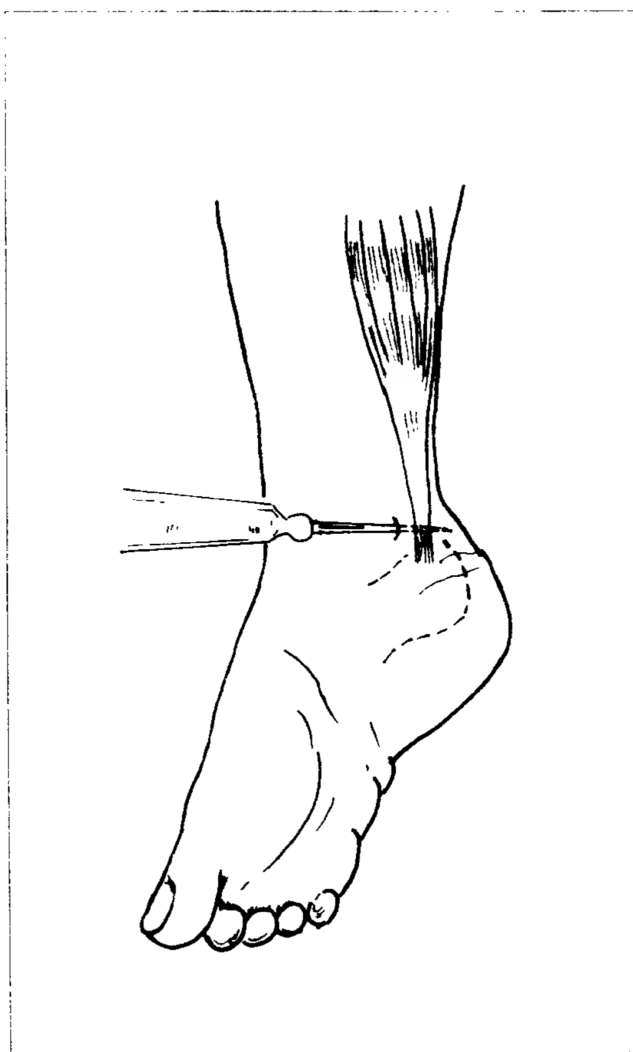


图 1

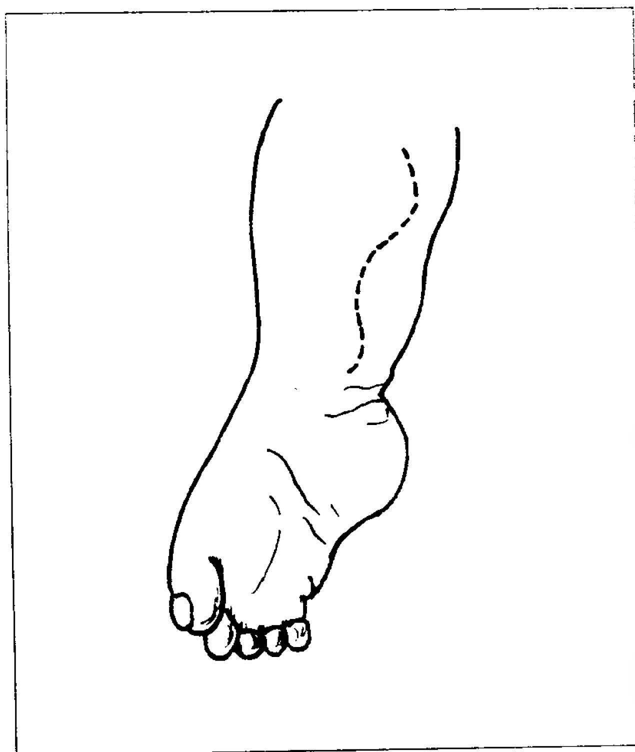


图 2

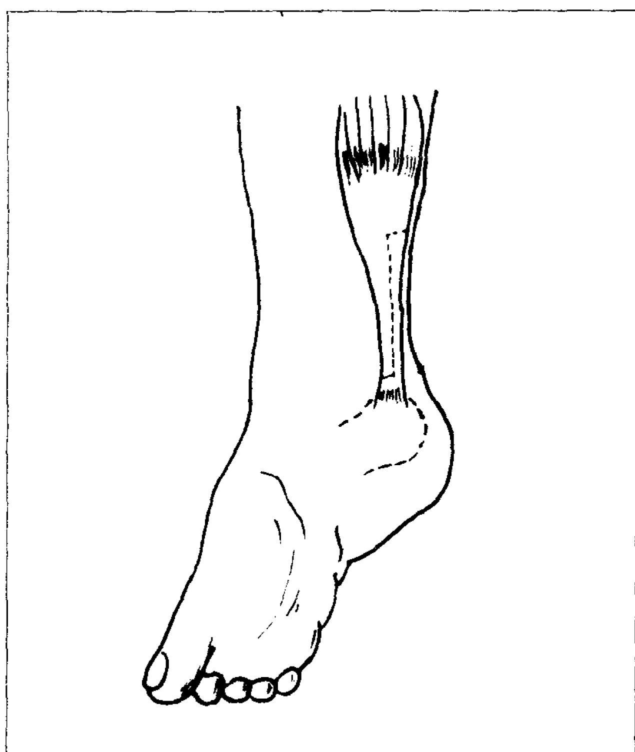


图 3

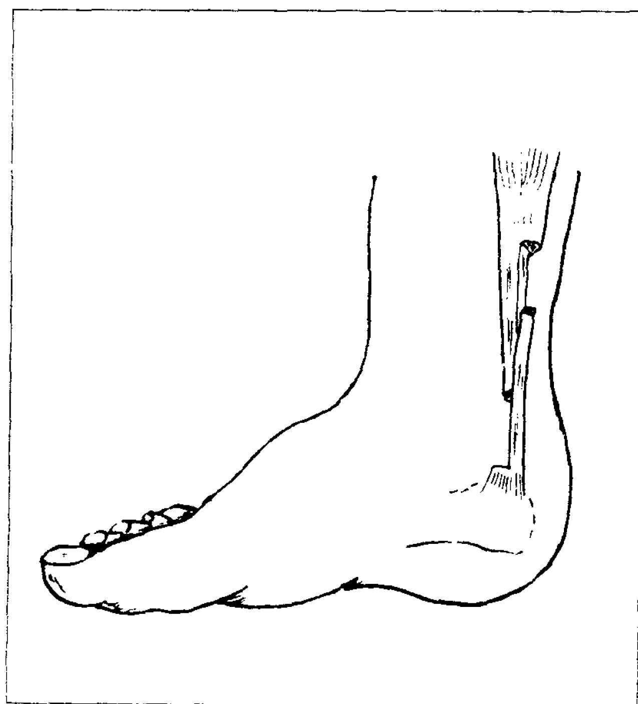


图 4

口，显露胫前肌，将其远端由此切口抽出。在足背外侧做约 2cm 之小纵向 S 形切口，显露第 3 楔状骨或骰骨内侧。由此切口用长止血钳作一宽松皮下隧道，使胫前肌呈直线通过隧道抽出至此切口。此时可缝合跟腱延长切口和足背内侧切口。

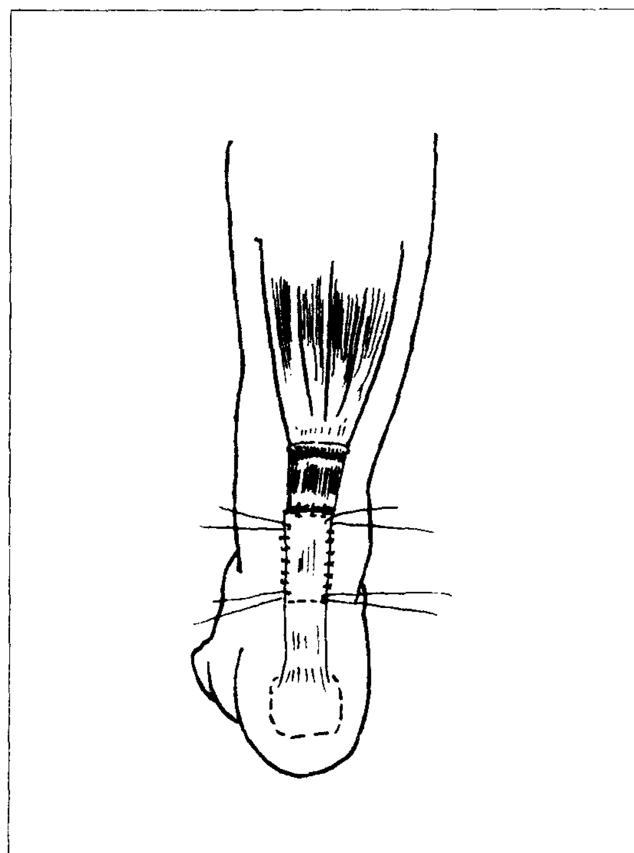


图 5

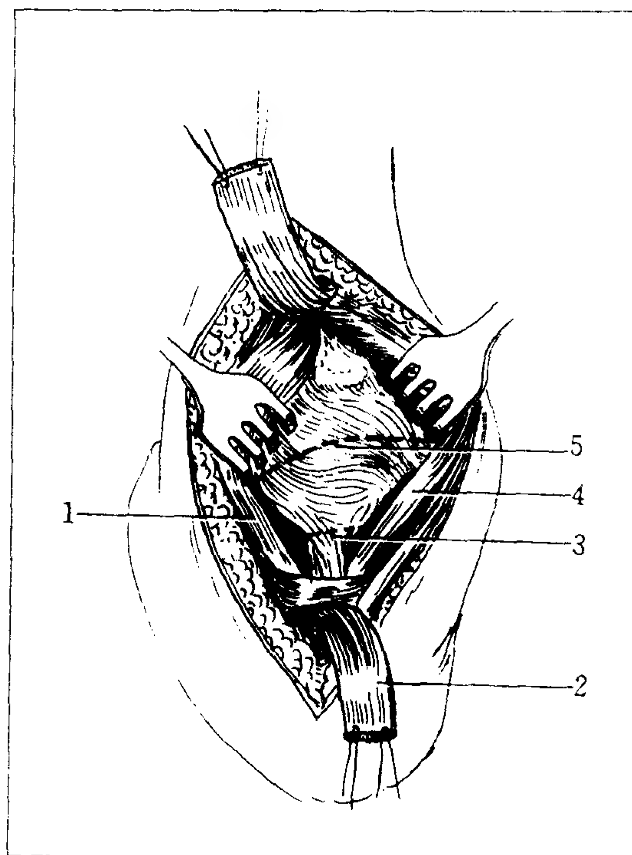


图 6

1—屈踇长肌；2—翻转的跟腱；3—距下关节后囊切口；4—腓骨长、短肌；5—踝关节后囊切口

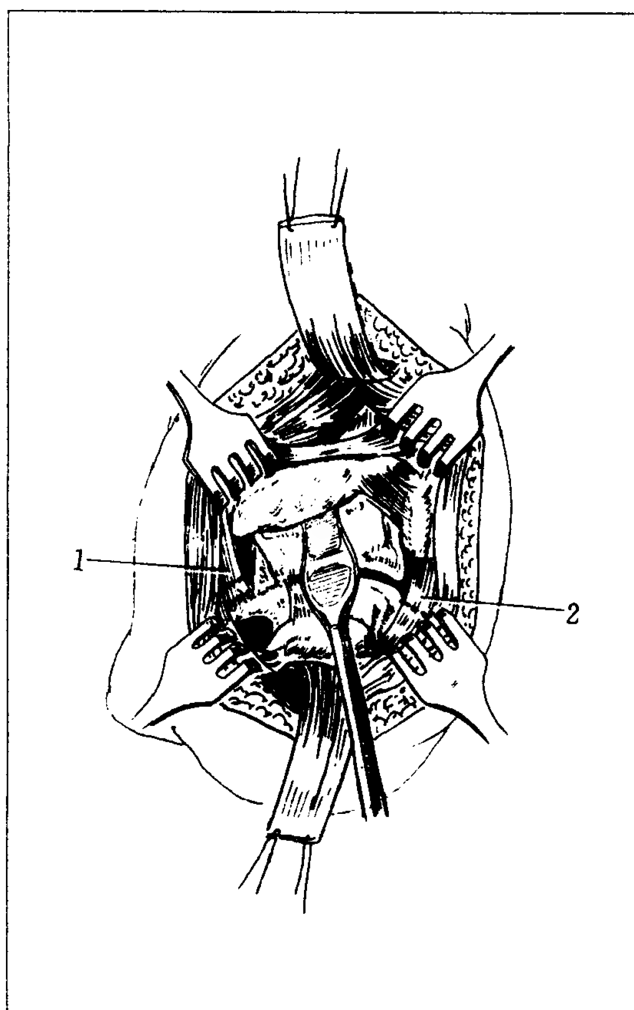


图 7

1—三角韧带;2—跟腓韧带

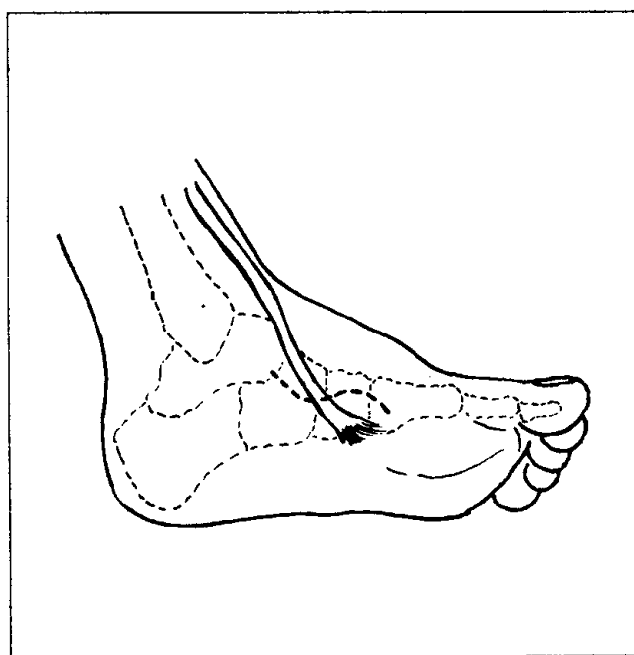


图 8

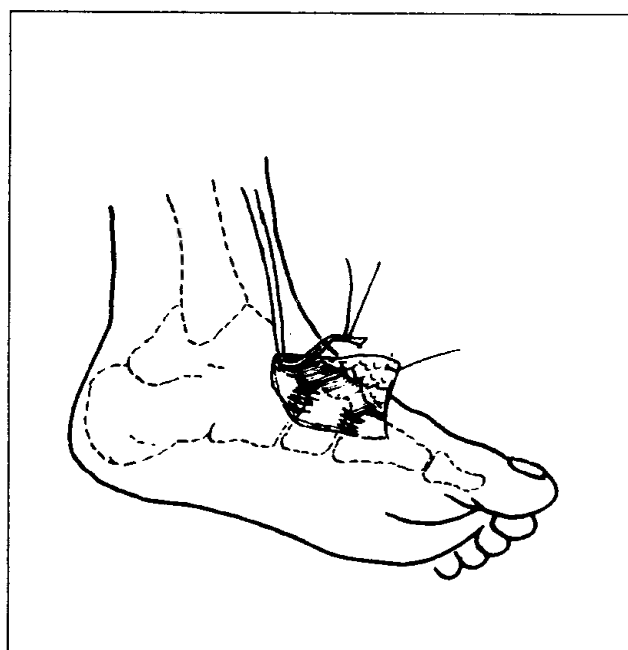


图 9

附丽胫前肌:根据内翻程度,在第3楔状骨或骰骨内侧钻一骨洞(图10),按Bunnell"拉出钢丝法"用32号或30号钢丝将胫前肌腱固定于骨洞内,保持肌腱一定张力,将钢丝结扎于足底,用多层纱布衬垫钮扣,以防压坏皮肤(图11)。结扎时保持膝关节屈曲,踝关节背屈至80°位。操作时保持钢丝平直,防止扭曲折断。

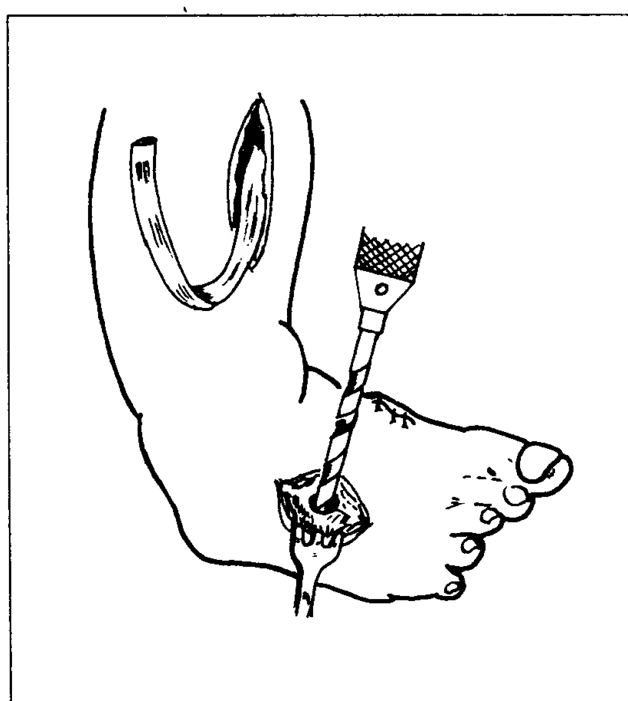


图 10

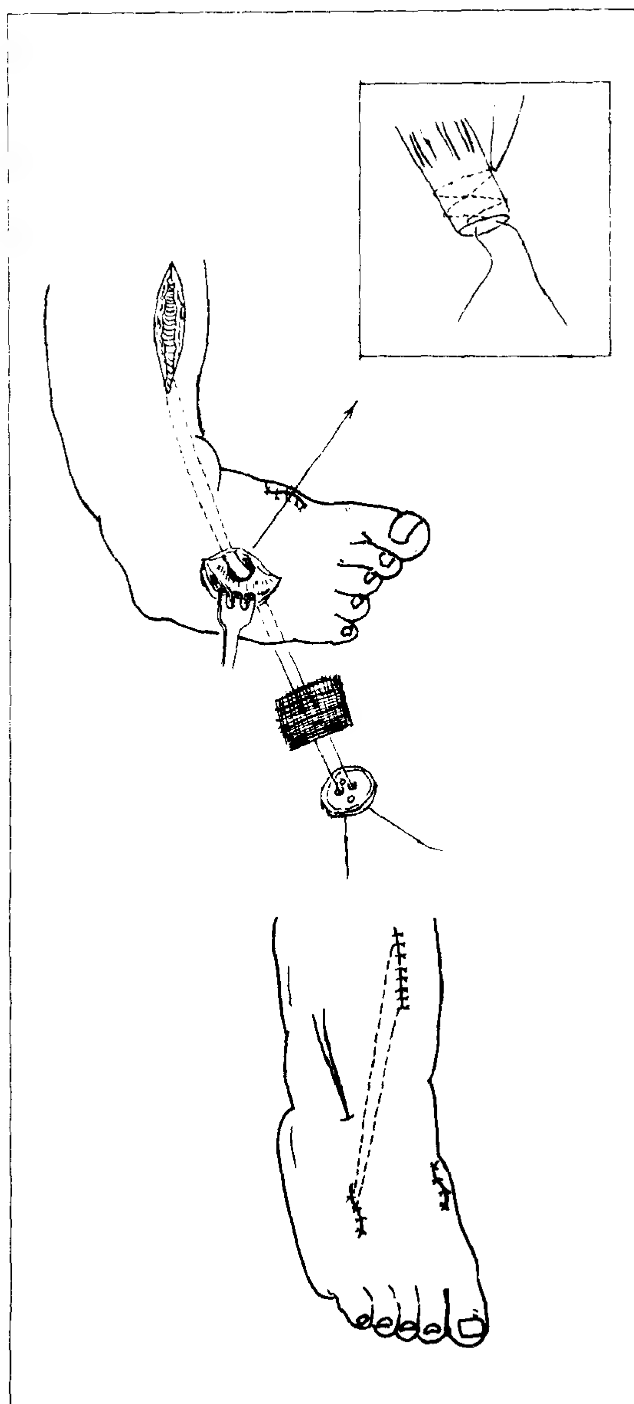


图 11

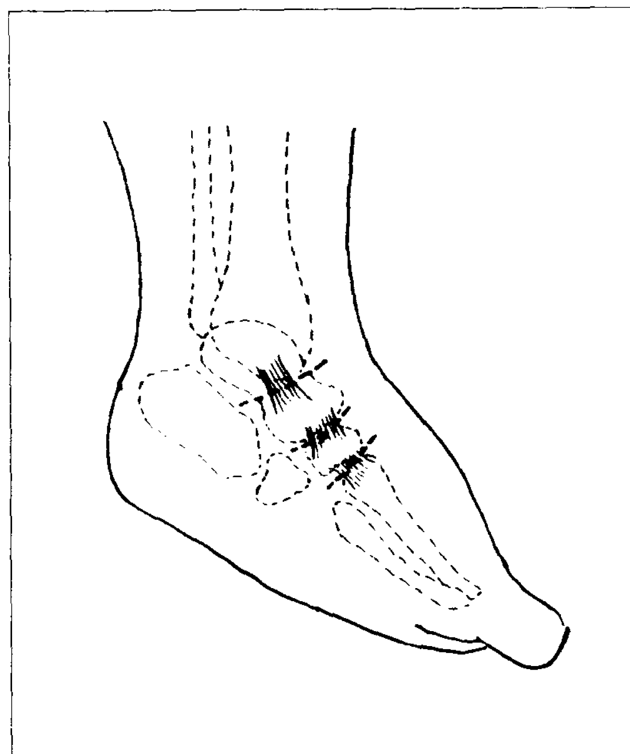


图 12

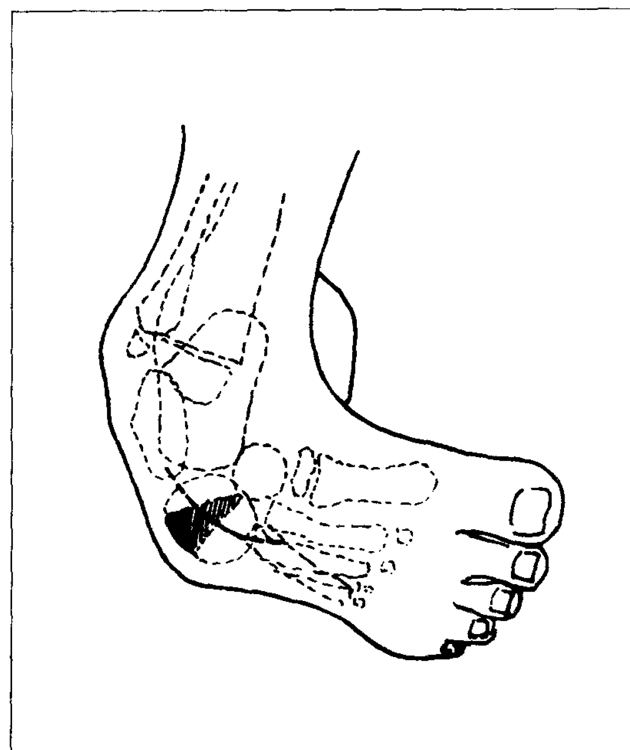


图 13

（3）纠正足前部内收：大多数病人有不同程度的前足内收。婴幼儿症状不严重者，除行跟腱经皮切断和胫前肌外移外，不需其他处理；但如有明显的足前部内收，应通过显露胫前肌止点之同一切口，切开跖跗关节囊。年龄较大足前部内收畸形严重者，则需行足内侧各关节囊切开（图 12），并在外侧切口作骰骨楔形截骨（以背侧及外侧为基底，宽约 1～1.5cm）（图 13），然后手法完全纠正前足部内收畸形。

（4）跖筋膜切断术：对有高弓足和足底筋膜挛缩者，可作一辅助手术切断及剥离足底筋膜。在足跟内侧，跖侧面皮肤与背侧皮肤交界处，从跟骨结节内侧突开始，向前作直切口长约 3cm（图 14），切口前端不能超过内踝前

缘平面，以免损伤跖动静脉和跖神经。分离显露跖筋膜在跟骨底的起端。助手将足前部背伸，拉紧跖筋膜，将跖筋膜的起端横行切断（图 15）。用骨膜剥离器，从跟骨的内侧到外侧，先后将踇展肌、屈趾短肌和小趾展肌剥离（图 16）。跖长韧带从跟骨伸展到骰骨，如有挛缩，应予松解。剥离应靠近骨面进行，以免损伤跖底神经血管。剥离时亦不能损伤骨皮质和骨膜，以免在跟骨跖面形成新骨。止血、冲洗、缝合伤口。

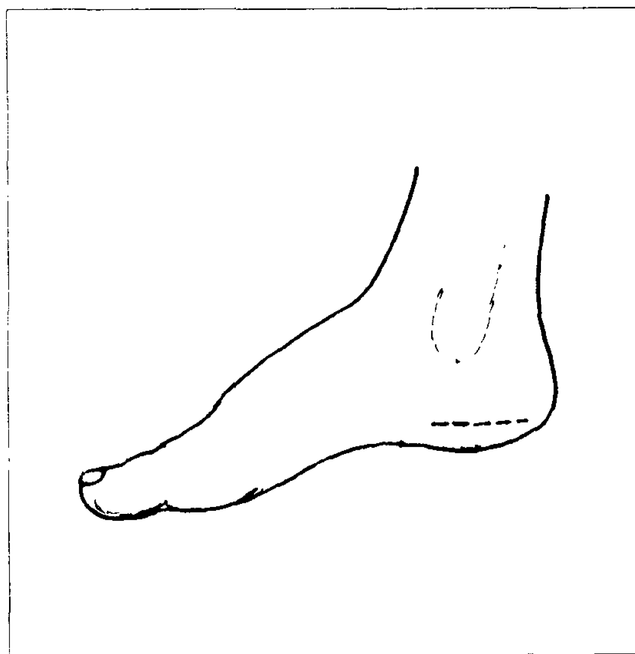


图 14

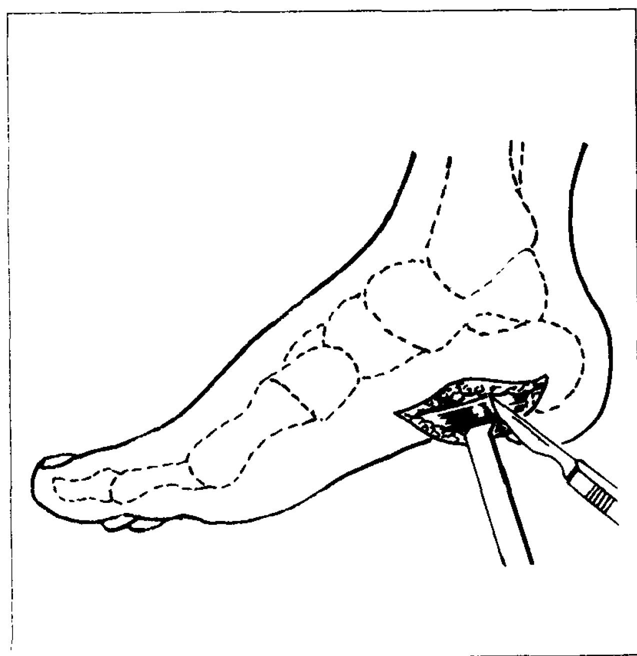


图 15

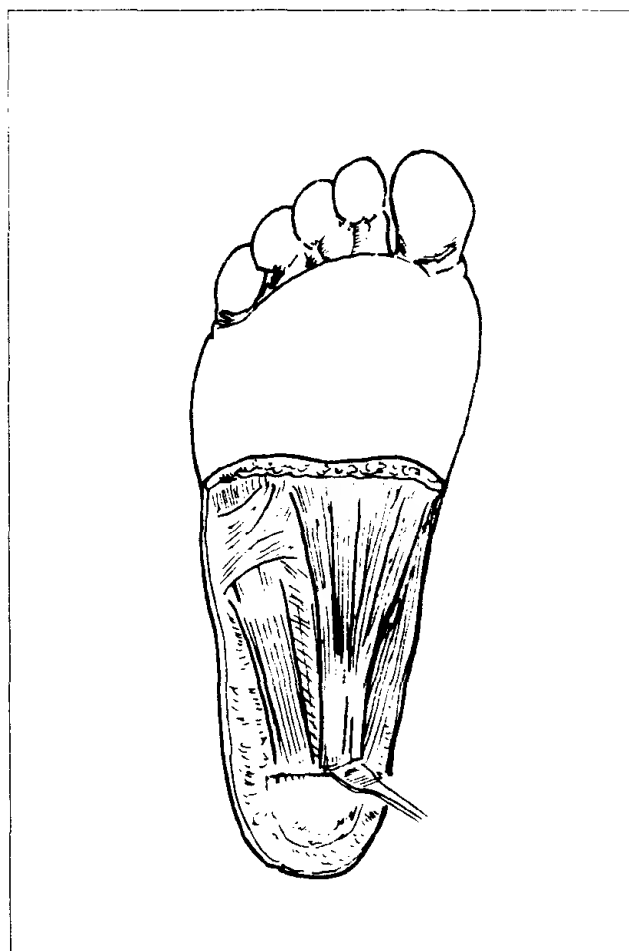


图 16

【术中注意要点】

（1）经皮切断跟腱时，应在其附丽处切断，否则跟腱回缩过松可发生仰趾足。

（2）如发现跟部皮肤紧张，应放松止血带，观察皮肤循环。皮肤发白或怀疑血循环障碍时，应适当减少踝关节背屈程度，以免足跟皮肤坏死。

（3）踝关节距下关节后囊切开时，因跟骨向后上方移位，迫使距骨前移，使跟骨接近胫骨远端关节面边缘。切开前，应仔细定位，勿损伤骨骺软骨。

（4）术中应认真游离和保护好胫后的神经血管，以免损伤。如游离不充分，畸形矫正后胫神经可发生牵拉性损伤。

（5）转移胫前肌的附丽部位和方法应恰当。偏外、偏紧易发生仰趾外翻畸形；偏内、偏松、偏近侧则马蹄内翻畸形易复发。拉出钢丝法固定肌腱于骨洞内应有一定张力并保持呈

直线。若转移肌腱固定时未进入骨洞,术后肌腱回缩将导致失败。转移肌腱应通过宽松的皮下隧道,使肌腱粘连少,滑动度好,作用直接,虽转移肌腱呈弓弦状,但不影响肌腱的功能。

(6)若术中发现胫前肌缺如或发育不良,应改用胫后肌转移。如胫后肌短缩严重,不用经前路皮下转移方法,而采用通过骨间膜向前转移至第3楔状骨的方法。但骨间膜开窗要够大,勿使嵌紧粘连。若胫前肌和胫后肌都缺如,可将屈𧿹长肌腱通过骨间膜前移,屈𧿹长肌腱的远侧断段缝合固定于屈趾肌。

(7)完全矫正畸形、建立肌力平衡和恰当的外固定是手术成功的关键。本术式通过跟腱延长切口可进行充分的后方松解;通过显露胫前肌止点的切口或经弧形延长进行内侧各关节囊的切开松解;通过胫前肌转移,重新附丽处的足外侧切口,可作骰骨楔形截骨术。应用上述措施,马蹄内翻畸形均能得到充分纠正而手术创伤较小。在此基础上作胫前肌转移,建立肌力平衡,维持已矫正的位置。转移肌腱能保持已纠正的畸形,而不能用以纠正手术未纠正的残余畸形。婴幼儿腿短肥胖,如石膏固定不好,易发生脱落,导致足跖屈、固定的钢丝断裂,转移胫前肌脱出,畸形复发,以致手术失败。长腿管型石膏固定时,应保持膝关节屈曲45°,踝背屈80°及前足外展位,注意作好石膏的塑形。

(8)当马蹄内翻畸形矫正后,胫骨内旋畸形多可逐渐恢复,不必作胫骨旋转截骨术。

【术后处理】

(1)长腿石膏固定于上述位置,石膏成型后应立即自背侧中间完全松解,包括切开环形绷带。

(2)观察全身情况,抬高患肢,观察足部循环,有无肿胀,石膏不可过紧。

(3)2周后拆线,如有残余畸形,应予矫正,更换长腿石膏固定,患儿不得站立,防止钢丝崩断。

(4)术后6周拆除石膏,并于足底部贴皮剪断钢丝,从足背细心拉出钢丝,切勿拉断,否则须切开去除钢丝。

(5)术后6周拆石膏后,即可逐渐开始负重行走,一次手术完成治疗。

【主要并发症】

(1)皮肤坏死:发生原因为:①年龄较大、畸形较重,矫正畸形后跟部皮肤过紧影响血供;②跟部皮下潜行游离过多破坏血供;③胫后血管神经未作充分游离,畸形矫正后胫后血管张力过大。

预防措施:①跟后皮肤应从跟腱鞘膜下游离;②胫后神经血管应充分游离;③如发现跟后皮肤紧张,应放止血带观察,若皮肤血供差,应减少背屈程度,2周后再作手法矫正畸形并改换石膏固定;④必要时可作局部皮瓣转移,覆盖皮肤紧张区域。

(2)马蹄内翻足畸形纠正不足或畸形复发:发生原因为:①手术松解不够,术中未完全纠正;②转移胫前肌附丽点偏内、偏近,转移肌腱张力过低;③石膏脱落、钢丝断裂或转移肌腱未置入骨洞内致转移肌腱脱落;④转移的胫前肌发育不良,本身的肌力差。

预防措施是:①术中作好内侧、后侧的松解,必要时作骰骨截骨,确保手术矫正完全;②掌握肌腱转移的技术操作要点和根据畸形情况选择恰当的附丽部位。对畸形复发者应再次手术纠正仍可取得较好疗效。

(3)矫正过度造成仰趾外翻足:发生原因为:①经皮切断跟腱时切断部位过高;②跟腱延长时缝合跟腱张力过小;③胫前肌转移的附丽点偏外,张力偏紧;④少数病人马蹄内翻畸形纠正后腓骨肌肌力恢复造成肌力不平衡。

预防措施:①皮下跟腱切断部位应在其附丽点稍上方;②跟腱延长的张力应适当;③胫前肌转移的附丽点应依畸形程度等情况决定,一般附丽在第3楔状骨,畸形较重者可附丽在骰骨内侧。若发生本并发症,可再次手术

紧缩跟腱或将转移的胫前肌向内移位，以平衡肌力。若能及早处理，仍能取得良好效果；过晚处理，因转移肌腱可过度牵拉骰骨而发生骰骨脱位，造成后续处理的困难。

22.1.2 后内和后外侧松解术（改良的Mckay手术）

Posteromedial and Posterolateral Release（Modified Mckay Procedure）

Mckay于1982年根据对102足手术时的病理解剖观察，提出患足的距跟关节在三个平面上均有旋转的概念，并报道由他设计的后、内、外侧松解术，且获得优良疗效。他观察到先天性马蹄内翻足的距跟关节在三个平面上均有畸形，即矢状面的足下垂，冠状面的跟骨内翻，距跟关节水平面的内旋。由于水平方向的内旋，使跟骨的前部滑向距骨头、颈的下方，而跟骨后结节则向外移至外踝处，跟骨于冠状面同时发生内翻。这种跟骨后部向腓骨的移动接触，是距跟关节水平方向的内旋所致，不是因为足的下垂或跟骨内翻、胫骨内旋等所引起，外观上可见腓骨向后移位。

传统的后内侧松解术只注意了足下垂、内翻和前足内收畸形的矫正，而忽视了水平面上的距跟关节及全足的内旋，因此，术后常遗留畸形。Mckay手术注意矫正跟距关节水平面的内旋畸形，完全松解距跟关节及其有关组织，并以骨间韧带为轴心，将距跟关节于水平方向外旋，使足底的纵轴与大腿纵轴（俯卧位，屈膝90°）交角呈＋10°以及内、外踝联线与足底纵轴线交角呈85°～90°的正常关系。

本术式的优点在于不但矫正了足的下垂、内翻、前足内收畸形，而且注意矫正了距跟关节水平面的内旋畸形。术后外观、步态好，无内“八”字足畸形。Mckay报告102足，优良率为80%。

【适应证】

（1）僵硬型马蹄内翻足，畸形较大；

（2）行走时足背着地，足跟内翻；

（3）腓骨向后移位，即内、外踝联线与足底第2趾至足跟尖端联线构成之夹角小于76°（正常应为85°～90°）；

（4）畸形经矫治后步态呈内“八”字形；

（5）手术年龄1～4岁效果最好，最高可达8岁。

【禁忌证】

（1）“平顶距”（flat-top talus）或因长期石膏固定致踝关节前方关节囊挛缩引起踝关节跖屈严重受限者；

（2）“摇椅底足”（rocker-bottom deformity）和严重扁平足；

（3）马蹄内翻足畸形较轻而柔软者。

【术前准备】

与早期矫正畸形、建立肌力平衡手术相同。

【麻醉与体位】

全麻或基础麻醉加腰麻或基础麻醉加鞍麻。

俯卧位。止血带下手术。

【手术步骤】

（1）切口：于足后内、后外作一U形横切口（cincinnati切口）。从第1跖骨底开始，经内踝尖下方，绕跟骨后上方，再经外踝尖下方，向前至足外侧的跟骰关节（图1）。由于病人俯卧位，此种横切口可使后侧及内、外侧的松解较易进行，整个术野清楚。

（2）后侧松解：于切口后侧稍外处保留小隐静脉及腓肠神经，切开皮下组织后，分离跟腱上、下方，于冠状面将跟腱作Z形延长，并显露跟距和距下关节的后关节囊，横形切开，切断距腓韧带（图2）。

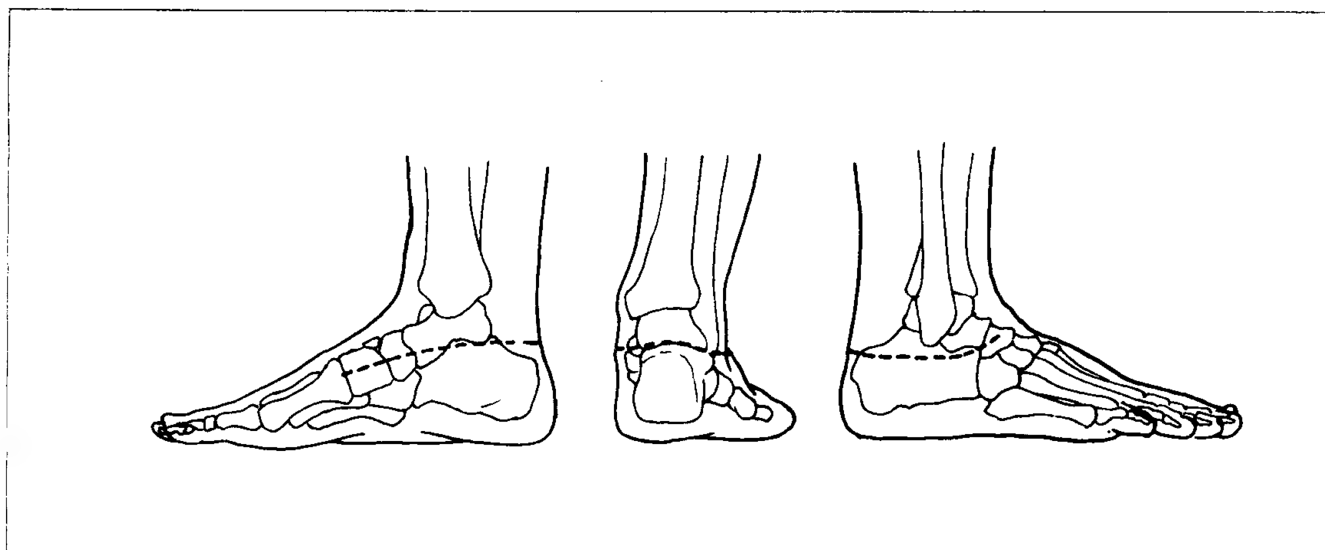


图 1

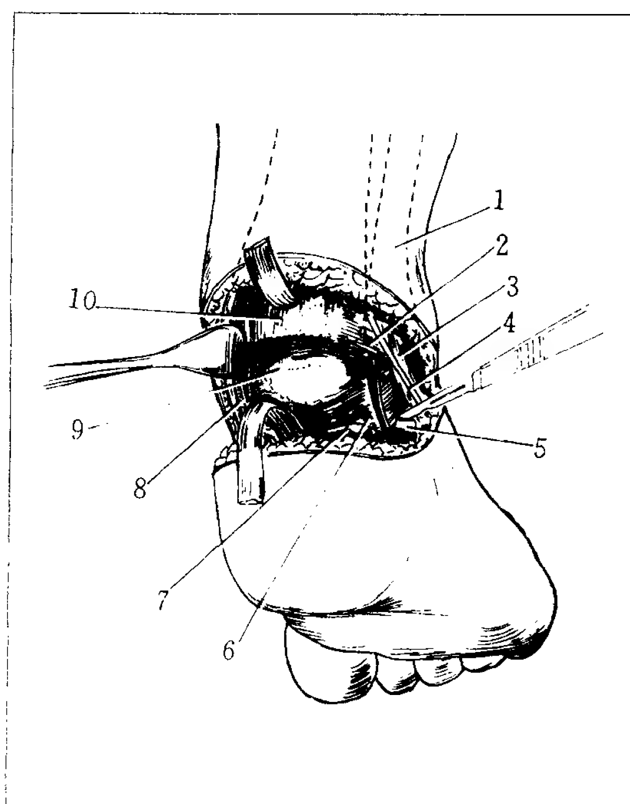


图 2

1—腓骨；2—胫腓韧带；3—腓骨肌腱；4—腓肠神经；5—跟腓韧带；6—切断的距腓韧带；7—跟骨；8—神经血管束；9—距骨；10—胫骨

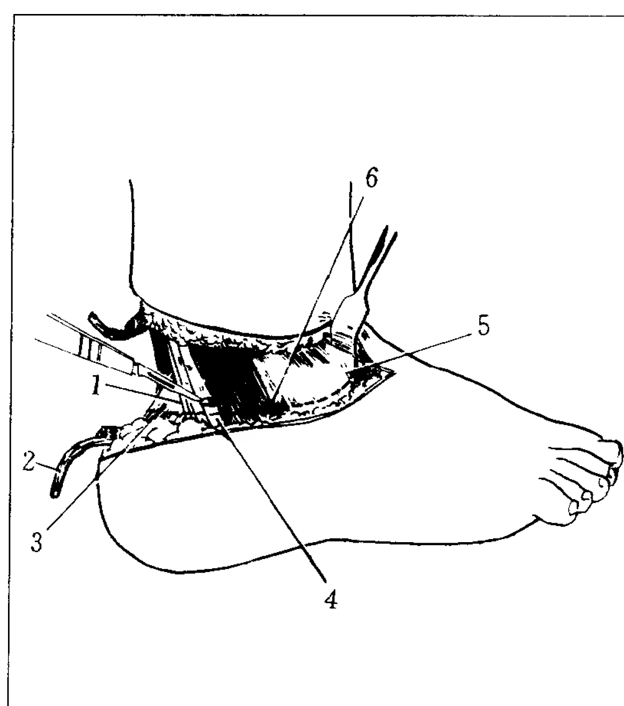


图 3

1—腓肠神经；2—跟腱；3—跟腓韧带；4—腓骨肌腱鞘；5—外侧距舟关节囊；6—距下关节囊

(3)外侧松解：于外侧切开增厚的腓骨上支持韧带、跟腓韧带及后侧距跟韧带，分离松解腓骨肌腱鞘(这些韧带及组织紧紧地将跟骨拉向外踝)，将该腱鞘提起，显露外侧距跟韧带及外侧距跟关节囊，将其切开(图 3)。对僵硬型马蹄内翻足，还需同时于跟骨处分离伸趾短肌肌起、背侧跟骰韧带及骰舟韧带等，使跟骨的前部能向外侧移动。

(4)内侧松解：切开分裂韧带，显露及仔细分离胫后神经血管束，并沿此神经血管束向下分离至足跗侧，于跟骨结节处切断屈趾短肌的起点。因胫后肌挛缩，肌腱紧张，妨碍舟骨向前、向外复位，故于内踝后上方将胫后肌腱腱鞘切开。Z 形延长胫后肌腱，以胫后肌肌腱的远侧断端为指引，沿此继续向下分离

至舟状骨及距舟关节周围(图4)。切断三角韧带、背侧距舟韧带及跖侧跟舟韧带(弹簧韧带),切开距舟关节囊的内、下、上及外侧,在跟骨前端内侧切断叉状韧带,此韧带往往增厚,将跟骨、舟骨及骰骨紧紧拉在一起,切断韧带及切开内侧距跟关节囊后,即能矫正跟骨水平方向的内旋(图5)。

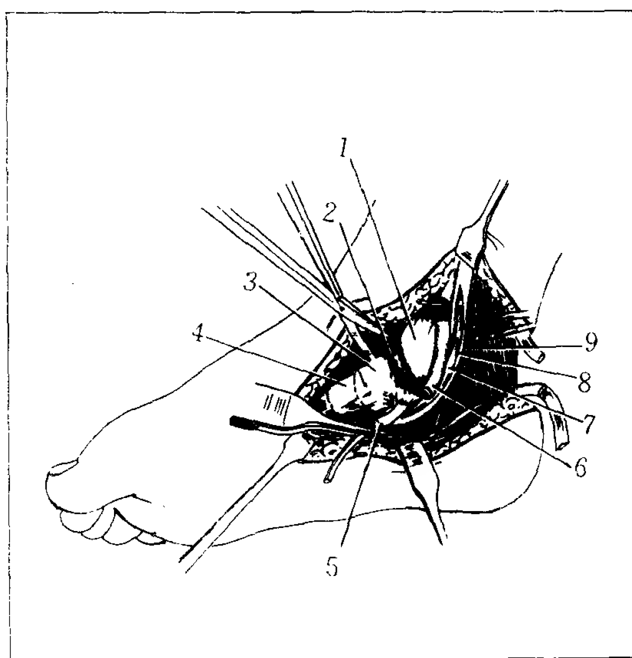


图 4

1—胫骨;2—距骨;3—舟骨;4—内侧楔状骨;5—胫后肌腱;6—胫后肌腱鞘;7—屈趾总肌腱;8—腱鞘切口;9—神经血管束

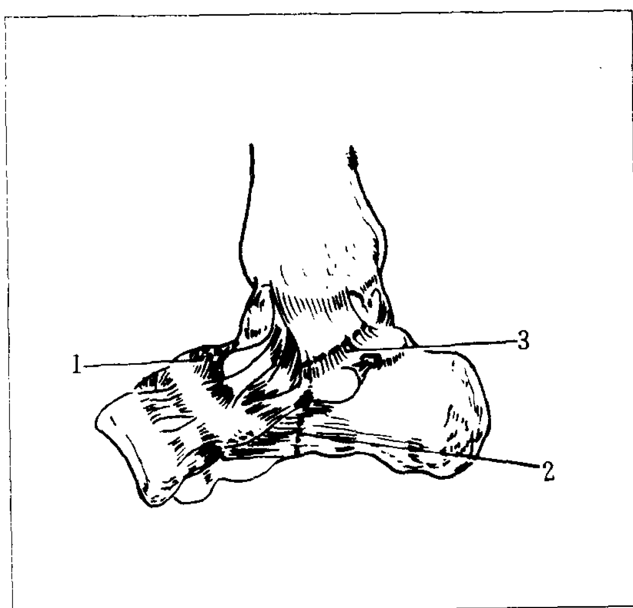


图 5

1—背侧距舟韧带;2—跖侧跟舟韧带(弹簧韧带);3—三角韧带

(5)矫正患足在三个平面的旋转畸形及穿针固定:切开距跟后关节囊后,妨碍足下垂矫正的尚有后侧距腓韧带、后侧胫腓韧带、深层三角韧带、挛缩的屈踇长肌及屈趾长肌肌腱等。当足下垂不能矫正时,可将后侧距腓韧带切开,但不要将所有上述的韧带切开,以免术后踝关节不稳定。屈踇长肌腱及屈趾长肌腱往往亦需要延长。矫正跟骨的内翻时,可见距跟关节的内侧呈书本样张开。

前足内收的矫正需将舟骨推回至距骨头的前面,并使距骨颈及楔状骨恢复正常位置。此时于距骨的后方穿一克氏针,向前通过距骨头中部穿至距舟关节及楔状骨,于前足第1跖骨内侧第1、2趾之间穿出皮肤。穿针时需将前足维持在矫正位置,将穿出皮肤的针往外缓慢退出少许直至尾端埋入距骨体内。

至此,足的下垂、跟骨内翻及前足内收可得到矫正,但尚需矫正至关重要的距跟关节水平面内旋畸形。沿水平方向将跟骨向外旋动,在旋转过程中,有时在距跟关节的后方,可见距骨的后内侧向跖侧突出,妨碍跟骨的旋转,此时可将其突出部分切除。然后检查内、外踝联线与足底纵轴线交角,如呈85°~90°,则可认为水平向的内旋已得到矫正。1岁以上儿童,有的距跟骨间韧带变宽、变厚而妨碍距跟关节水平面内旋的矫正,必要时亦需切断此骨间韧带,以利纠正其水平方向的内旋畸形。确认水平方向内旋得到矫正后,于跟骨下方向上穿2根克氏针至距骨内固定(勿穿入踝关节),以维持水平方向的矫正位置(图6)。

(6)缝合:冲洗伤口,彻底止血,缝合切断延长的跟腱,胫后肌(或屈踇长肌、屈趾长肌),分层缝合伤口。

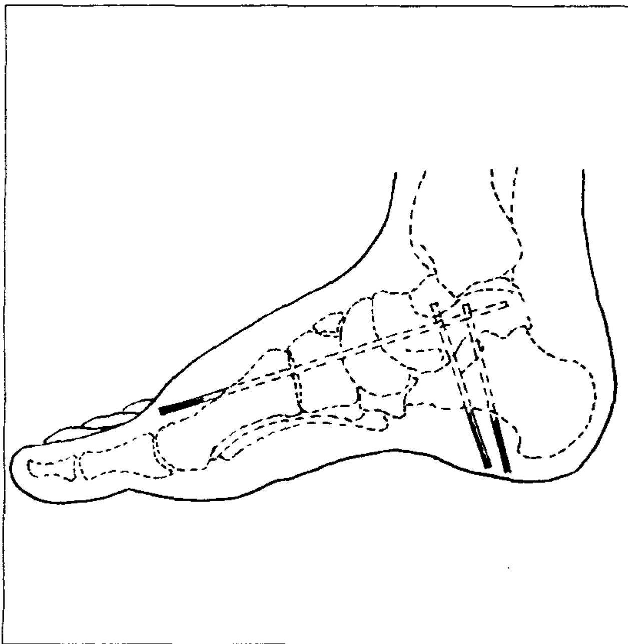


图 6

【术中注意要点】

（1）马蹄畸形较重的病人，畸形矫正后，横切口的后内侧皮肤往往不足，切口闭合困难，术中不可在皮肤张力很大情况下勉强缝合，否则切口皮肤将发生坏死或裂开。若马蹄畸形不大严重，可缝合皮肤，置患足于轻度下垂位，待以后负重行走和伤口愈合后手法矫正，可望完全纠正。若马蹄畸形严重，可将切口的内侧向前向足背作弧形延长，但不与外侧切口相连，皮下分离皮瓣，并转向切口的后、内侧覆盖切口。

（2）本术式剥离广泛，操作应细致，勿损伤关节软骨面，注意彻底止血，以免发生关节僵硬。

（3）注意保护胫后神经、血管，以免损伤。

【术后处理】

（1）长腿管形石膏固定，保持膝关节屈曲90°，踝关节背曲10°，足外旋10°；

（2）术后6周拆石膏，拔克氏针，并开始进行功能锻炼。

【主要并发症】

（1）皮肤坏死：多发生于矫正较严重马蹄内翻畸形时，因皮肤张力很大勉强缝合皮肤引起。预防措施已在手术注意要点中叙述。

（2）关节强直：发生原因为：①手术操作粗糙，损伤关节软骨面；②止血不彻底发生粘连；③创伤大、瘢痕形成多；④伤口感染；⑤功能锻炼不够，石膏固定时间过久。若能仔细操作，保护关节软骨，彻底止血，预防感染，及早进行功能锻炼，即可预防关节强直，恢复关节功能。

（3）距骨无菌坏死：与手术过分剥离、严重破坏距骨血供有关。若将距骨各方的软组织附丽均予切断，势必发生距骨无菌坏死。术中尤其要注意保护自关节囊进入距骨颈的营养血管。

（4）畸形矫正不够或矫正过度：若术中松解不够或已有骨性固定畸形，畸形可能矫正不够而残留畸形。如手术松解过分，位置掌握不好，可造成矫正过度。应根据情况再次手术纠正或作骨性手术纠正。

（5）踝关节不稳：如术中将三角韧带深层和后侧胫腓韧带切断，可发生踝关节不稳。上述韧带术中应注意保护。若踝关节不稳定严重影响功能，应再次手术或作关节固定术。

（6）胫神经损伤：术中应注意保护和游离胫神经，防止误伤或畸形矫正后引起的牵伸性损伤。

22.1.3 残留或顽固性马蹄内翻足

Residual or Resistant Clubfoot

较大儿童残留或顽固性马蹄内翻足的治疗是小儿骨科的难题。对这类畸形的病人应详细了解其过去进行的治疗情况，仔细检查患足的前足和后足畸形及功能，拍摄标准的前后位和侧位的X线照片并进行解剖关系的测量，分析其可能存在的神经病变、骨生长发育异常和肌肉不平衡等病因。根据其年龄、畸形的类型及严重程度和病理来选用合适的手术方法矫正。矫正这类畸形的手术方法包括软组织手术和骨性手术。一般说来，较大儿

童更有可能要进行骨性手术,5 岁以上儿童多半需行骨性手术。

顽固性马蹄内翻足常见的畸形包括 4 种:①前足内收;②足的内侧柱缩短或外侧柱伸长;③跟骨内旋内翻;④马蹄畸形。纠正前足残留的内收畸形可采用跖骨截骨术或足内侧松解及骰骨楔形截骨术矫正。

分析后足畸形时,应确定该畸形是由孤立性跟骨内翻、足外侧柱长或内侧柱短所引起。3 岁以下儿童,残留的跟骨内翻畸形可通过广泛的距下关节松解矫正;3～10 岁儿童则常需并用软组织和骨性手术矫正。孤立性跟骨内翻采用跟骨外侧闭合楔形截骨(改良 Dwyer 截骨术)。Dillwyn－Evans 手术(跟骰关节楔形截骨融合术)和 Lichtblau 手术(跟骨远端外侧楔形截骨术)均用于缩短足外侧柱。

在幼儿,残留轻度马蹄畸形可采用跟腱延长、踝关节距下关节后囊切开术矫正。较大儿童的孤立性、固定的马蹄畸形,需作 Lambrinudi 关节融合术,但这种情况很罕见,多同时合并其他畸形。12 岁以上儿童同时存在上述 4 种畸形,应作三关节融合术。顽固性马蹄内翻足偶有胫骨内旋畸形,但很少需作旋转截骨术。

22.1.3.1 跟骨截骨术(改良 Dwyer 截骨术)

Osteotomy of the Calcaneus (Modified Dwyer Procedure)

1963 年 Dwyer 报告采用跟骨截骨术治疗顽固性跟骨内翻,于跟骨内侧作开放性楔形截骨,并嵌入从胫骨切取的楔形骨块,以增高跟骨内侧高度,矫正跟骨内翻。作此手术的最理想时间为 3～4 岁,尚无确定的最高年龄界线。但跟骨开放性楔形截骨术,可引起内侧皮肤张力过大,导致内侧切口皮肤坏死。因而,多采用外侧闭合性跟骨截骨,虽其可丧失部分跟骨高度,但安全可靠。

手术从外踝后下方至第 5 跖骨基部作切口(图 1A)。骨膜下剥离显露跟骨外侧,用宽骨刀作一楔形切骨,基底朝外,其截骨的宽度应使去除楔形骨块后能矫正跟骨内翻为度(图 1B)。保护腓骨肌腱,移除楔形骨块,向外推压跟骨至矫正位置(图 1C)。缝合皮肤。必要时,从跖侧穿入克氏针固定截骨上下端。短腿管型石膏固定于矫正位。

术后 6 周拔除克氏针,石膏固定 3 月。

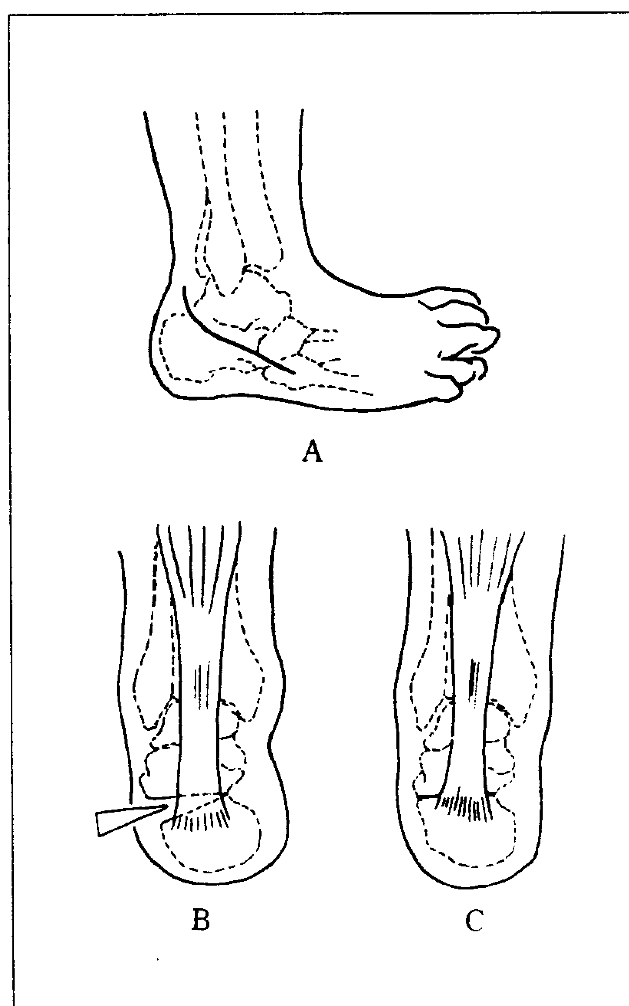


图 1

22.1.3.2 跟骰关节切除融合术(Dillwyn－Evans 手术)

Resection and Arthrodesis of the Calcaneocuboid Joint (Dillwyn-Evans Procedure)

Dillwyn－Evans 认为,先天性马蹄内翻

足的基本畸形在跗中关节，而其他所有畸形都是适应性的。他认为，充分矫正跗中关节的畸形和充分松解足内侧所有挛缩的软组织，将取得满意矫正。主张一次手术完成足内侧挛缩软组织的松解和跟骰关节楔形切除缩短足外侧柱，使舟状骨回复与距骨关系正常位，使第1跖骨纵轴与距骨成一直线关系。若作过足内侧松解术，亦可单独作此骨性手术。本手术适用于6岁以上儿童。

后内侧切口，Z形延长跟腱，切开踝关节及距下关节后关节囊以矫正马蹄畸形。Z形延长胫后肌，暴露距舟关节，切断其上、内、下关节囊。必要时切断跖侧的挛缩组织。以跟骰关节为中心，与腓骨短肌腱平行作一4cm切口。向跖侧牵开腓骨肌腱充分显露跟骰关节。若前足有跖屈畸形，楔形截骨基底在背侧；若有"摇椅底"足畸形，楔形截骨基底在跖侧(图1)。用骨膜剥离器连接跟骰关节切除区和距舟关节，使Chopart关节(跗中关节)能作为一体进行活动。将足的中份和前份向外侧扳，使第1跖骨纵轴与距骨排列成一直线。用一根克氏针固定跟骨和骰骨保持接触。必要时，用另一根克氏针横穿距舟关节。缝合延长的肌腱，缝合伤口，长腿管型石膏固定于矫正位置。术后6周拔克氏针，石膏固定3个月，拆石膏后开始活动。

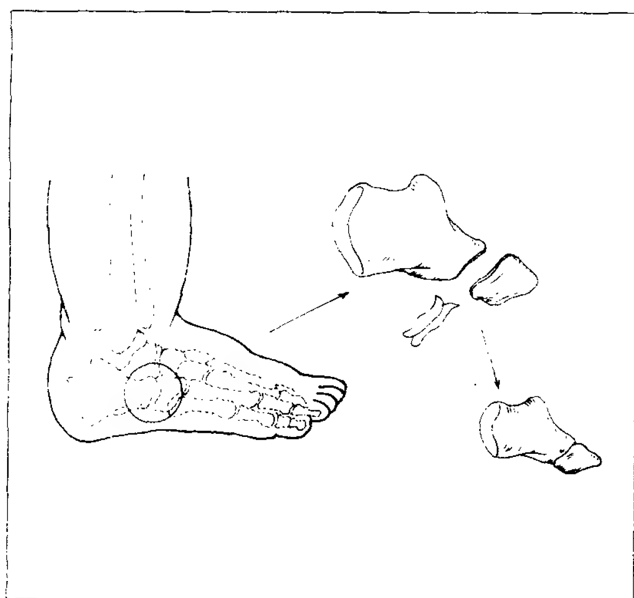


图 1

22.1.3.3 内侧松解及跟骨远端截骨术

Medial Release with Osteotomy of the Distal Calcaneus (Lichtablau Procedure)

Lichtablau描述的跟骨远端外侧闭合楔形截骨术代替跟骰关节融合术，可以避免Dillwyn-Evans手术引起的后足长期僵硬的不良后果。该手术主要适用于3岁以上儿童。同样先作足内侧软组织松解，接着在跟骨远端外侧作闭合楔形截骨，缩短足外侧柱，纠正足部畸形。截骨时注意保留跟骨关节面的完整(图1)。截骨后用一根克氏针固定，缝合伤口。术后长腿管型石膏固定6周，6周后拔除克氏针，改用短腿管型石膏继续固定6周。

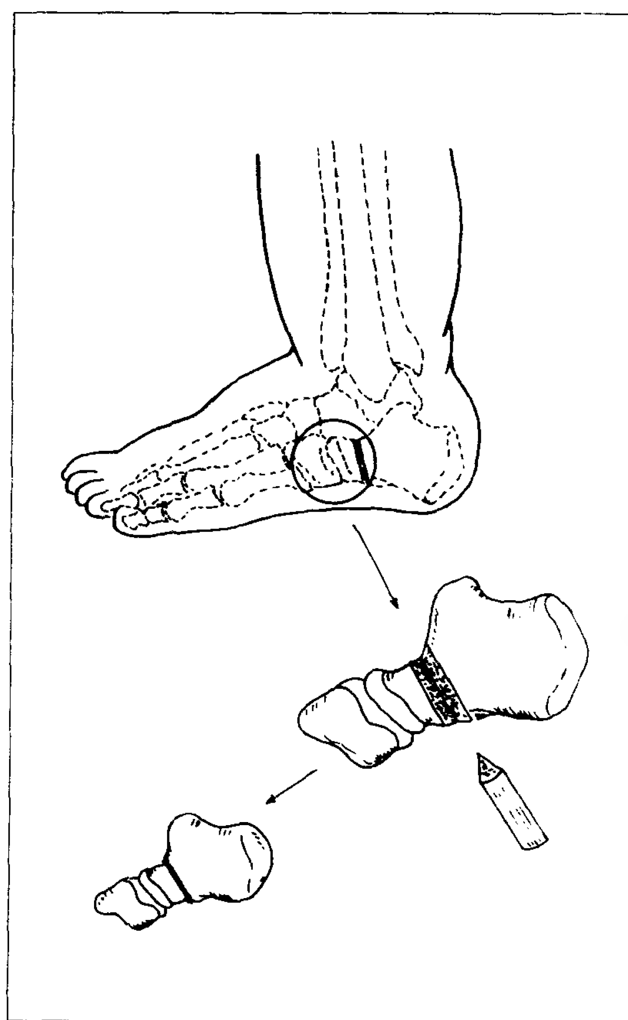


图 1

22.1.3.4 三关节融合术

Triple Arthrodesis

足部三关节融合术是通过手术切除关节软骨面，楔形切除骨质，使跟距、跟骰和距舟三个关节融合，以矫正顽固的马蹄内翻足畸形，使足底能踏平，并保留踝关节的活动度，以改进足的外观和功能。对严重的足跖屈或内翻畸形，有时需辅以跟腱延长及胫前肌转移等手术。

【适应证】

12 岁以上残留僵硬的马蹄内翻畸形。

【禁忌证】

(1)全身情况不良或手术区域皮肤有感染病灶。

(2)能采用软组织手术或较局限的骨性手术纠正畸形者。

(3)12 岁以下儿童，软骨成份多，足发育不全，不作三关节融合术，以免影响骨骺生长和足的发育。

【术前准备】

制订详细的手术计划。术前将正侧位 X 线片上的畸形轮廓用纸画出，测出其下垂内翻角度，并用剪纸法计划切除骨质的范围和角度，供手术中参考。

【麻醉与体位】

腰麻。

仰卧位。在止血带下进行手术。

【手术步骤】

(1)切口：在足背外侧，自第 2 楔状骨向后延伸至外踝下作一斜切口(图 1)。

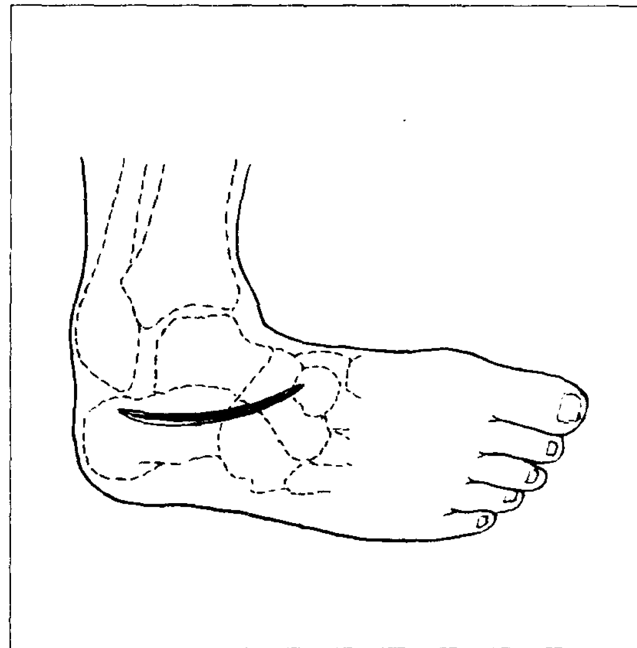


图 1

(2)显露跟距关节：切开深筋膜及十字韧带，在切口后部可见腓骨肌。将皮肤连同皮下组织一起上下牵开，切勿过多游离或过度牵拉，以免皮肤坏死(图 2)。切开跗骨窦内脂肪后，再切开并剥离部分骨膜，在伤口深部显露跟距关节(图 3)。

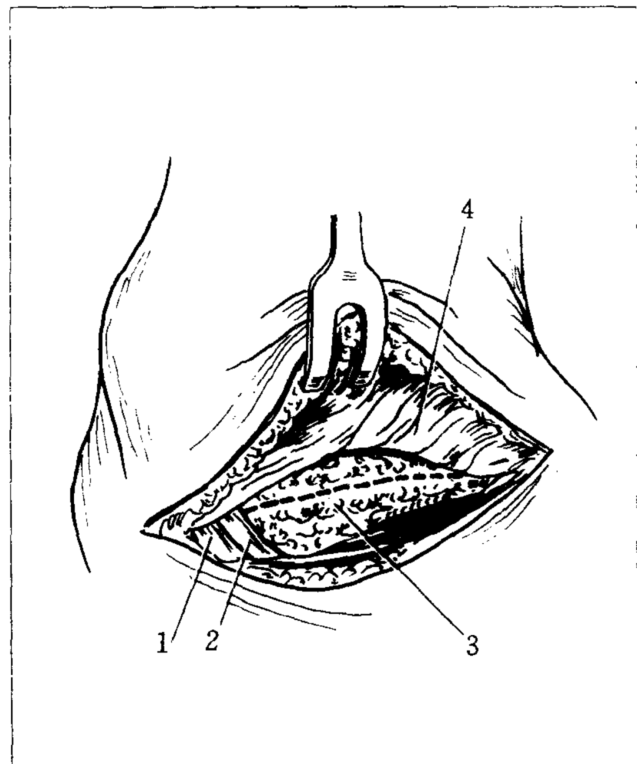


图 2

1—腓骨长肌；2—腓骨短肌；
3—跗骨窦内脂肪；4—十字韧带

(3)显露跟骰及距舟关节：将伸趾短肌在跟骨前外附丽处切开，向远侧翻开，注意尽量保持其完整和血液循环，以便缝合时覆盖死腔及骨面。切开跟骰关节囊以显露跟骰关节，剥离距骨颈上外部的骨膜，切开距舟关节囊以显露距舟关节(图 4)。

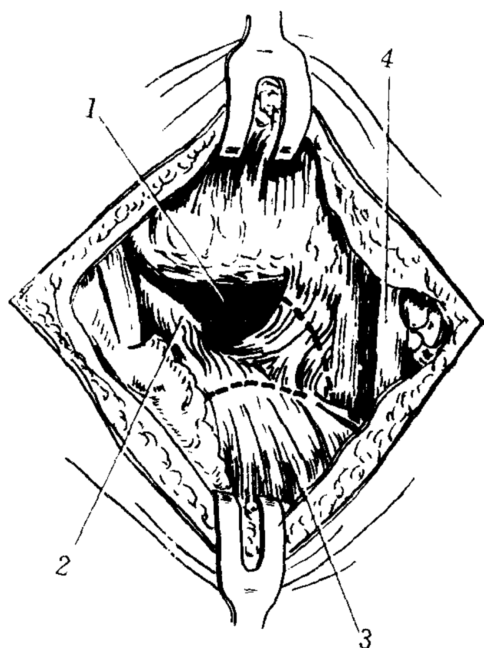


图 3

1—跗骨窦;2—距跟关节;

3—伸趾短肌;4—第三腓骨肌腱

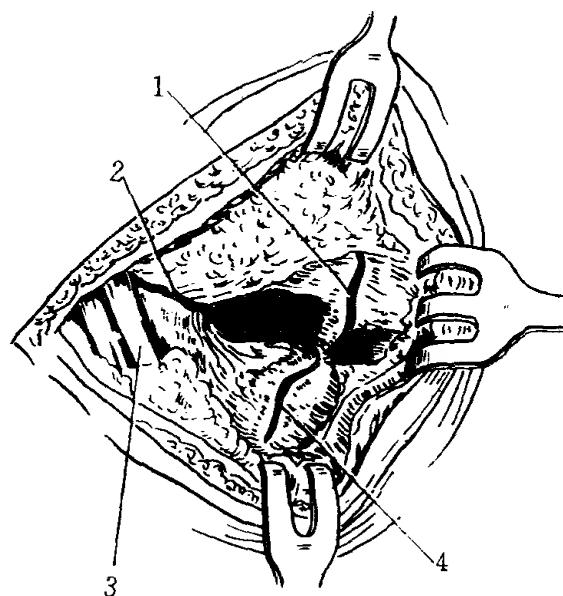


图 4

1—距舟关节;2—距跟关节;

3—腓骨长、短肌腱;4—跟骰关节

(4)切除关节面、纠正畸形:用大切骨刀切除跟骨和距骨关节面,根据畸形的性质与程度,切除适量的楔形骨质。如为内翻畸形,应切除以外侧为基底的楔形骨质;反之如为外翻畸形,则应切除以内侧为基底 的楔形骨质(图 5)。用切骨刀横行切除跟骰关节面,如有足前部内收,应切除以外侧为基底的楔形骨质;如为外展畸形,则应切除以内侧为基底的楔形骨质(图 6)。切除距舟关节面,如有高足弓,应切除以背侧为基底的楔形骨质。如显露困难,宜在内侧作一纵行辅助切口。切骨后观察足部畸形矫正情况,适当修整骨面,使三处骨面有良好接触,以便完全矫正畸形,并有利于骨愈合(图 7)。保留取下的骨质,去除软骨部分,作为松质骨植骨,植于各关节周围,要特别注意在距舟关节部位多植些碎骨,防止形成假关节。

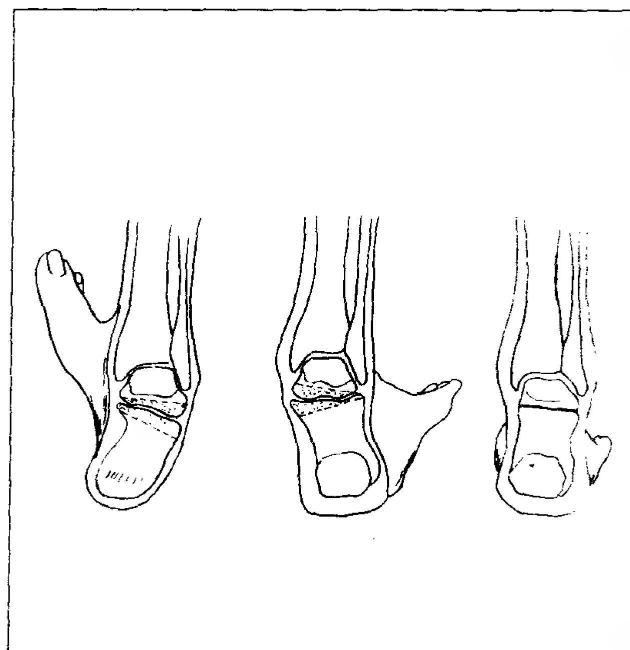


图 5

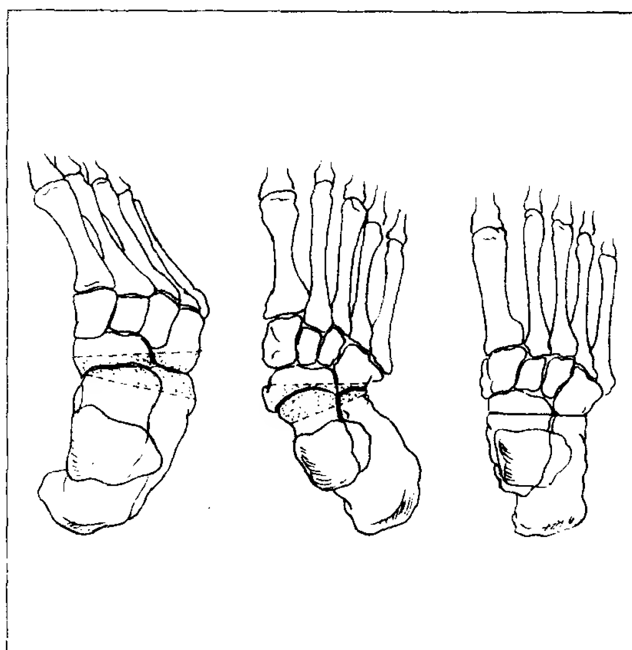


图 6

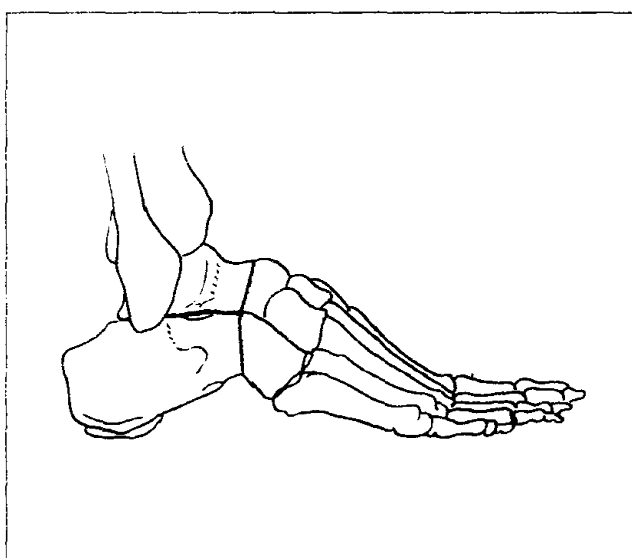


图 7

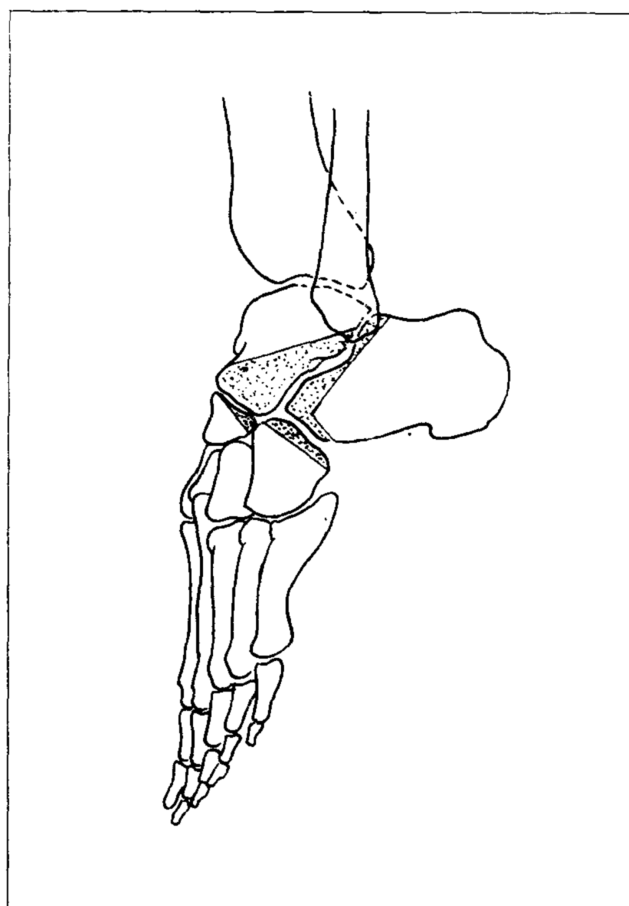


图 8

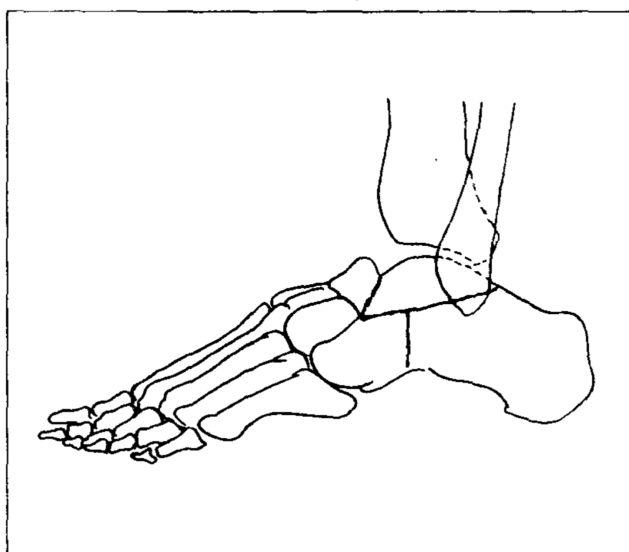


图 9

(5)严重下垂畸形的三关节融合术：少数病人残留严重僵硬的马蹄畸形，可采用Lambrinudi关节融合术。本法与上法稍有不同。术前将足部在尽量下垂位照侧位X线片，根据照片描图剪纸法计划切除骨质范围，使能达到纠正畸形的目的(图8))。手术显露同上，去除上述三个关节的软骨面，按计划部分切除距骨头颈部，于舟骨下作一骨槽，使距骨前部嵌入槽中。因距骨已处于完全跖屈位，故三关节融合后，足不能再下垂(图9)。

(6)缝合：冲洗伤口，彻底止血，分层缝合骨膜、韧带、肌肉与皮肤。

【术中注意要点】

(1)切口上下不作过多游离和过分牵拉，以免皮肤坏死；

(2)距跟、距舟、跟骰三个关节面的软骨

应切除完整，切骨面应平整，楔形切骨的大小和方向应恰当，各切骨面接触应紧密，畸形矫正应充分而不过度，各关节间隙应植骨（尤其是距舟关节处），这都是取得融合成功、畸形矫正满意的重要措施；

（3）切除距跟关节时勿损伤内侧的胫神经，纠正较严重的马蹄内翻畸形时应游离松解胫神经，以防畸形矫正后发生胫神经牵伸性损伤。

【术后处理】

（1）短腿石膏托固定足踝部于矫正位。抬高患足，密切观察患肢血循环。

（2）术后12～14d拆线。必要时在麻醉下手法矫正残余畸形，保持踝关节于90°位，完全纠正内、外翻及足前部内收或外展畸形，并可改用短腿管型石膏固定。

（3）术后6周可在足底石膏外加橡皮垫行走，固定至骨愈合。术后共需固定12周。

【主要并发症】

主要并发症为皮肤坏死、胫神经损伤、假关节形成和矫正不足或矫正过度等。如能遵守手术注意要点，上述并发症均能预防。

22.2 先天性胫骨假关节

Congenital Pseudarthrosis of Tibia

先天性胫骨假关节是一种少见畸形，据统计，其发生率占新生儿的1/25万。从1709年Hatzoecher首先报告本病以来，至今病因尚不完全清楚。一般认为，本病的发生与神经纤维瘤病、纤维结构不良和局部血循环障碍有关。文献报道，神经纤维瘤病兼有胫骨前弯作为发病原因者占55%，一组长期随访的病例有神经纤维瘤病的占80%。病变主要在骨膜和骨的四周，也可在骨内。纤维异常增殖作为病因者较少，有报道只占12%。

本病的临床表现为小腿中下1/3部位向前成角，踝关节移向胫骨长轴的后方，患肢较健侧短。腓骨可同时受累，常合并马蹄足或足过度背伸畸形。多数病例有全身皮肤散在咖啡色色素斑或神经纤维瘤结节。

根据临床、病理和X线表现，先天性胫骨假关节可分为三型：①假关节型：出生时已有胫骨中、下段假关节形成；②囊肿型：出生后胫骨中下1/3处呈囊性变，临床上不易发现，轻微外伤致骨折而形成假关节；③前弓型：出生时胫骨中下1/3向前成角畸形，外伤易骨折形成假关节（图22-2-1）。

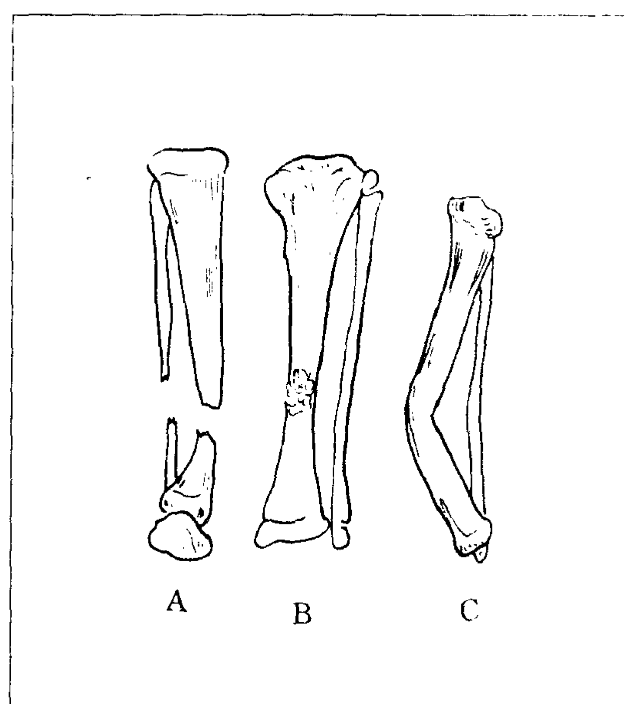


图22-2-1 先天性胫骨假关节分型

A－假关节型；B－囊肿型；C－前弓型

先天性胫骨假关节的治疗较为困难，方法很多，但效果不理想，是矫形外科领域中尚未解决的难题。本病的治疗取决于病人的年龄和畸形的类型和严重程度。

婴幼儿早期以预防假关节发生、避免造成肢体畸形为原则。一般采用支架保护、夹板固定和牵引治疗。如已发生假关节，可采用电刺激、脉冲电磁场疗法。Bassett报告采用脉冲电磁场疗法成功率为70%。

囊肿型易因轻微外伤引起骨折而形成假

关节，为预防假关节形成，可作预防性刮除和植骨。最好采用自体髂骨植骨。肢体用石膏固定，直至植骨愈合。然后用支架保护，直至骨成熟。

前弓型可伴部分或完全髓腔硬化，同样易因外伤而造成假关节形成。除采用支架保护防止病理骨折发生外，应采用 Mc Farland 所创的后路植骨术（短路植骨术）。本手术的特点是不作胫骨前弓处截骨矫正畸形，以免引起胫骨假关节形成。但可切除周围病变骨膜和错构样纤维组织（Hamartomtous fibrou tissue）。并在胫骨成角的后方植入一长条宽度与胫骨宽度接近的皮质骨块，其上、下端分别嵌入胫骨假关节上、下段正常骨质内，植骨块的方向尽量与正常胫骨的轴线一致，以便使重力通过植骨块而不通过弯曲的胫骨，为加速骨愈合，在植骨嵌入处可植入松质骨（图 22-2-2）。术后长腿管型石膏固定 3 个月，拆石膏照 X 线片检查，如植骨未愈合，继续采用长腿管型石膏固定。至植骨愈合后继续使用支架保护，直至骨骼发育成熟。

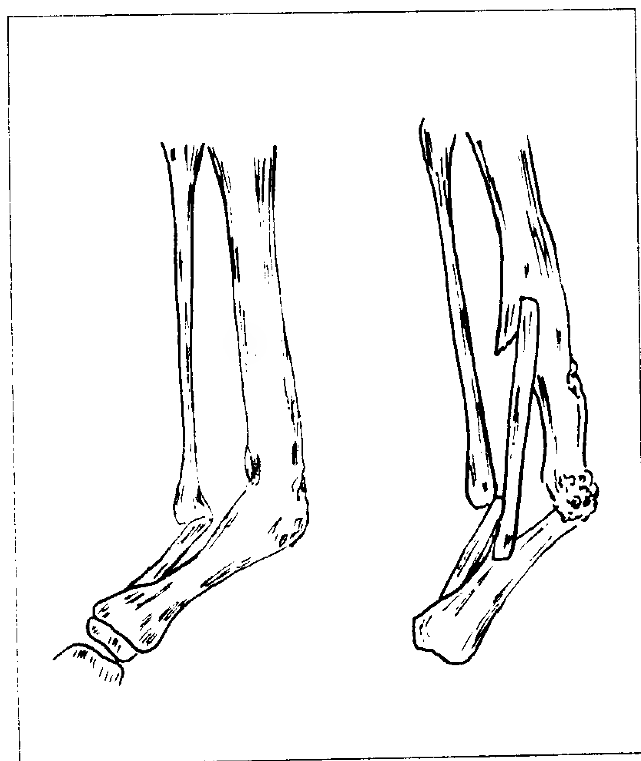


图 22-2-2 后路植骨示意图

对已形成假关节的治疗难度很大，因为它是一种特殊类型的骨不愈合，采用一般的治疗方法常常失败，有的病儿经多次手术失败而截肢。关于先天性胫骨假关节的截肢适应证，Mc Carthy 提出以下手术指征：①三次满意手术仍失败者；②肢体短缩明显，双下肢相差超过 5cm（笔者认为相差超过 8cm 为合适）；③假关节远端有严重的足畸形；④肢体无负重功能。

关于已形成假关节的手术治疗年龄问题，一般认为 3 岁以前最好暂时不施行手术治疗。但对病儿来说，植骨术越早越好。虽然随着年龄的增长，特别是青春期以后，骨连接的机会增多，但植骨做得愈迟，小腿发育愈差，小腿愈短，畸形愈严重，足愈小。若能在年幼时获得连接，在支架保护下负重，可使下肢发育更好。由于某些原因，植骨手术要推延时，肢体应以支架保护，以防止假关节处成角增大。

治疗先天性胫骨假关节的植骨方法达数十种之多，据文献报道，植骨手术的成功率仅为 50%左右。目前认为较常用、较有效的植骨方法为双侧贴附植骨术和髓内针固定、植骨并插入电骨生长刺激器治疗。为促进植骨愈合亦可考虑在植骨区加入 BMP（骨形态发生蛋白）。近 10 多年来应用显微外科技术，采用带血管游离腓骨移植方法治疗，成功率提高到 80%以上。

22.2.1 双侧贴附植骨术

Dual Onlay Grafts

双侧贴附植骨术为 Boyd 所创用。他认为双侧皮质骨固定比较结实，对线好，可保持胫骨干的足够宽度，还可防止瘢痕压迫植入

的松质骨。如果一侧植骨块被吸收，其对侧植骨块仍存在，再骨折的可能性少，治愈率较高(图 22-2-3)。但该法对较低位胫骨假关节的远端植骨片固定有较大困难。Tachdjian 改良了 Boyd 手术，除双侧贴附植骨外，改用加压器固定或斯氏针髓内固定，此法除解决了较低位胫骨假关节的固定问题，尚可促进骨愈合。

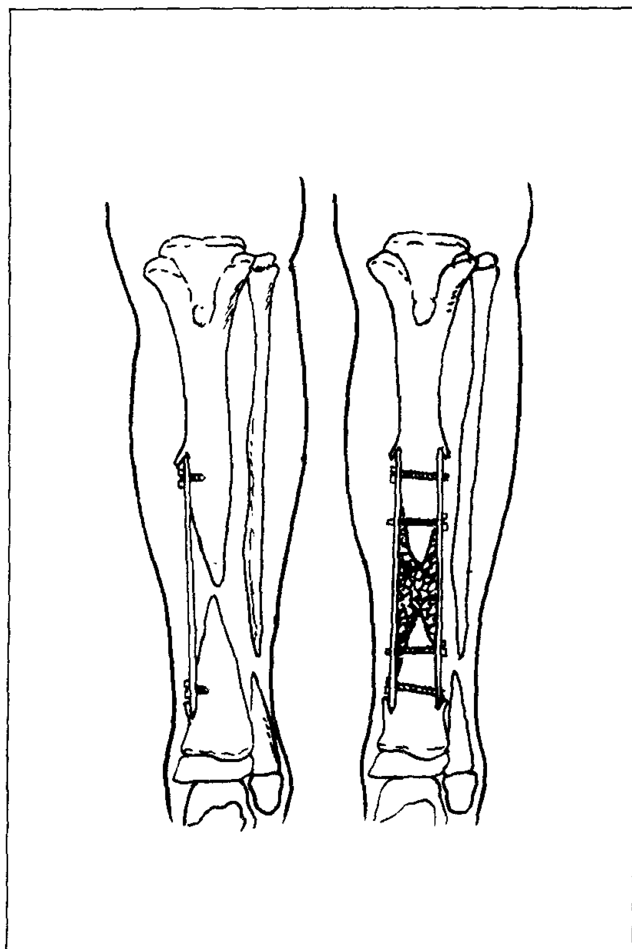


图 22-2-3 双侧贴附植骨术

【适应证】

(1)先天性胫骨假关节已有形成假关节者；

(2)年龄在 3 岁以上。

【禁忌证】

(1)囊肿型和前弓型尚未形成假关节者；

(2)全身情况不良、有重要脏器疾病；

(3)手术区域附近皮肤有感染病灶。

【术前准备】

(1)发现有胫骨假关节形成，即应以支架保护，以防畸形加重，增加手术难度；

(2)术前应向病儿的家长讲清楚，此类畸形治疗的难度很大，手术很可能失败，有可能要行多次手术，甚至有截肢的可能；

(3)全身作系统、全面检查；

(4)术前 3d 开始准备皮肤。

【麻醉与体位】

全麻或基础加硬膜外麻醉。

病人取仰卧位。

【手术步骤】

(1)切口：胫骨前内侧作一弧形切口，从胫骨结节远端开始，沿胫骨内后缘止于胫骨远侧的前方(图 1)。

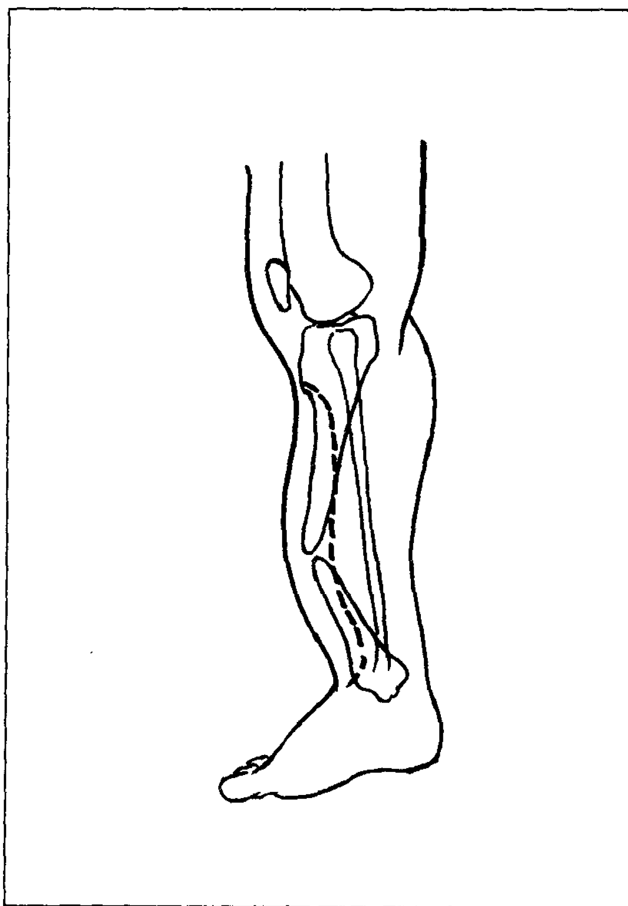


图 1

(2)切除病变组织：切开皮下和深筋膜，向前后游离皮瓣，保护大隐静脉和隐神经，显露假关节和病变组织(图 2)。骨膜外仔细分离并向后牵开比目鱼肌和屈趾长肌，以显露后侧的病变组织。彻底切除包围假关节的增厚纤维组织和骨膜(图 3)。

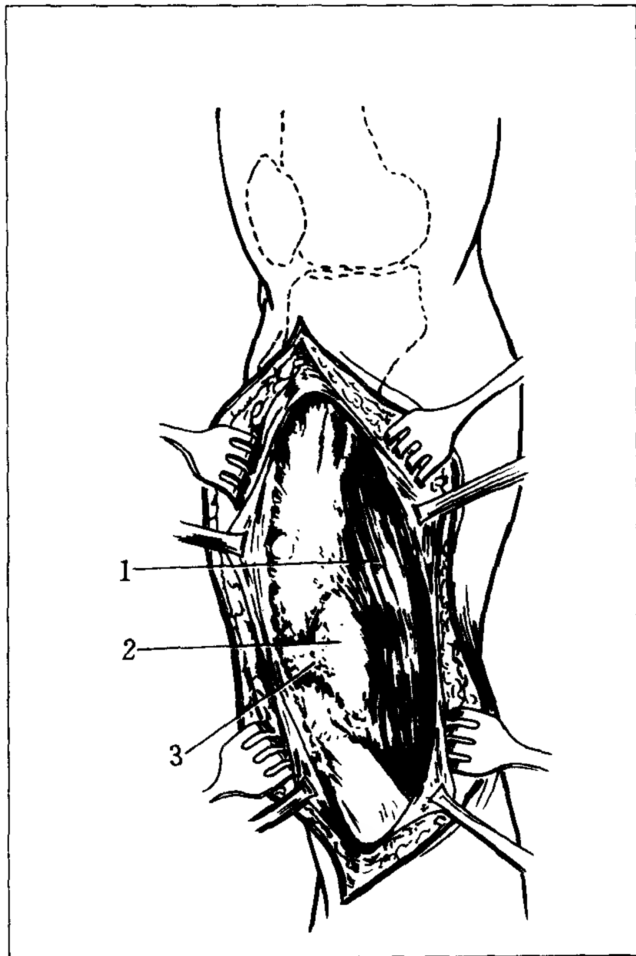


图 2
1－比目鱼肌和屈趾长肌；2－错构样纤维组织和增厚的骨膜；3－胫骨假关节

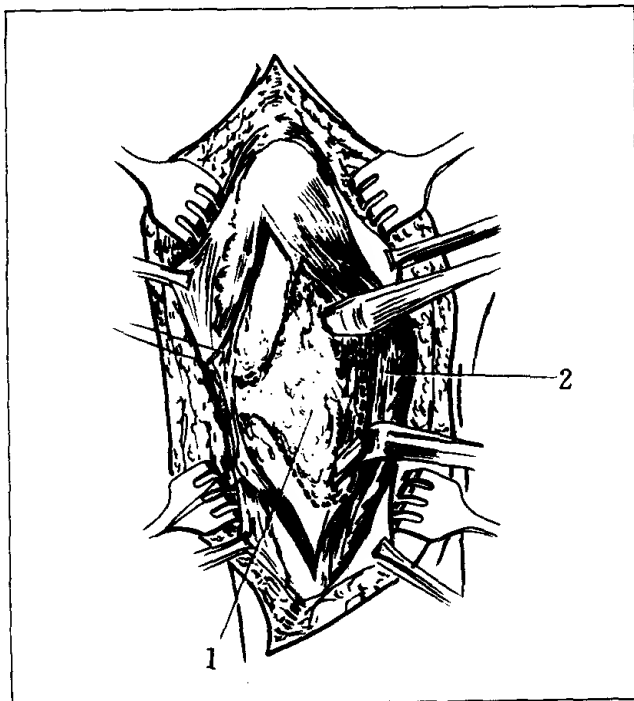


图 3
1－纤维组织和骨膜的切除范围；
2－骨膜外分离并牵开比目鱼肌和屈趾长肌

(3)处理骨端：游离骨端，切除远、近端硬化的骨组织(图 4)。钻通和扩大远近端髓腔(图 5)。手法矫正胫骨向前成角畸形，并使健康的胫骨远、近端互相嵌压。有时需另作切口延长跟腱，以利胫骨成角畸形矫正。如腓骨完整使胫骨两断端分离，应另作切口，切除一段腓骨，才能使胫骨两断端对正(图 6)。以斯氏钉逆行法髓内固定切断的腓骨(图 7)。这样对胫骨的断端也提供了良好的对位和固定作用。在手法矫正向前成角畸形时，最好使胫骨矫正到向后成角 15°～20°(图 8)。

(4)植骨：在胫骨远、近端的外侧和后侧，用骨刀凿一薄层皮质，上端达骨近侧断端上 5～7.5cm，下端尽可能接近胫骨远端骨骺板，但不能损伤它。从对侧胫骨切取相应大小的骨膜骨瓣两块，骨瓣上下端钻孔，贴附于已准备好的胫骨外侧和后侧的粗糙面上，以不吸收线缝合固定于胫骨远、近端(图 9)。植骨骨瓣间和假关节处植入松质骨碎骨块和皮质骨细骨条(图 10)。

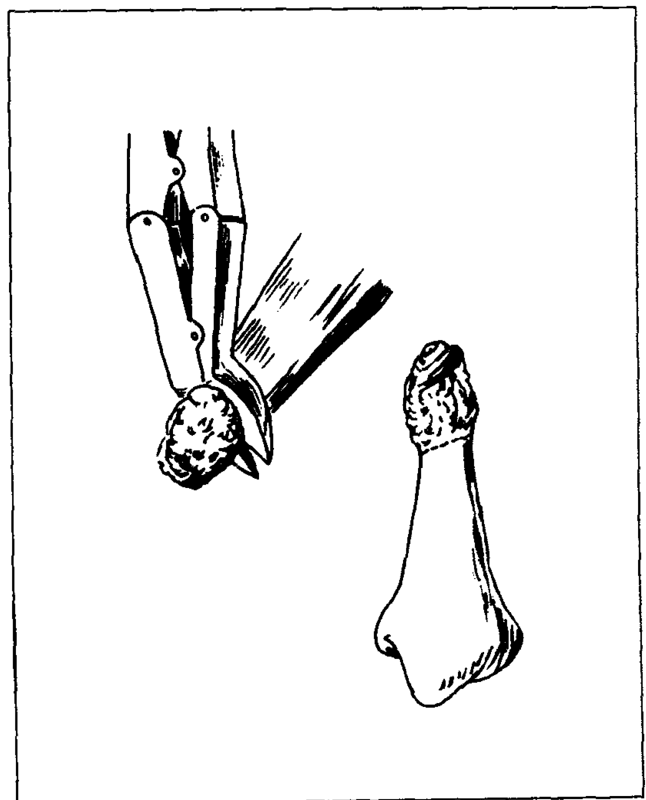


图 4

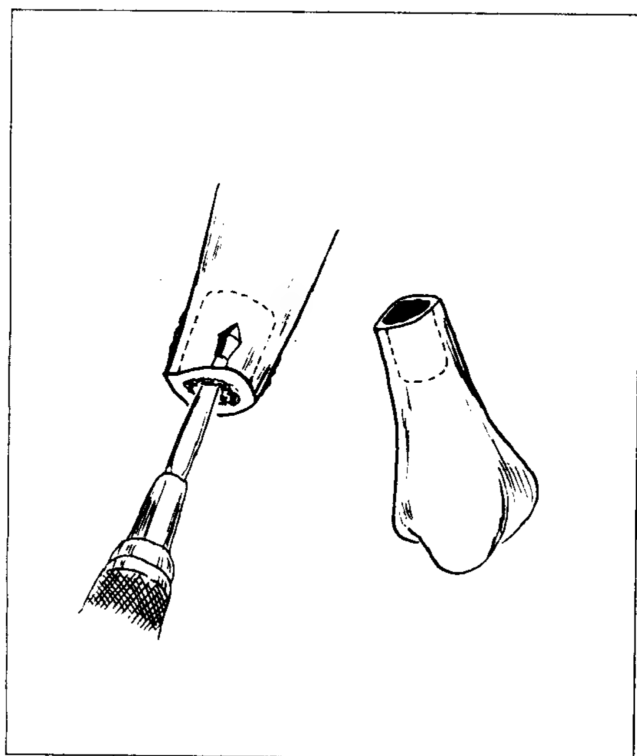


图 5

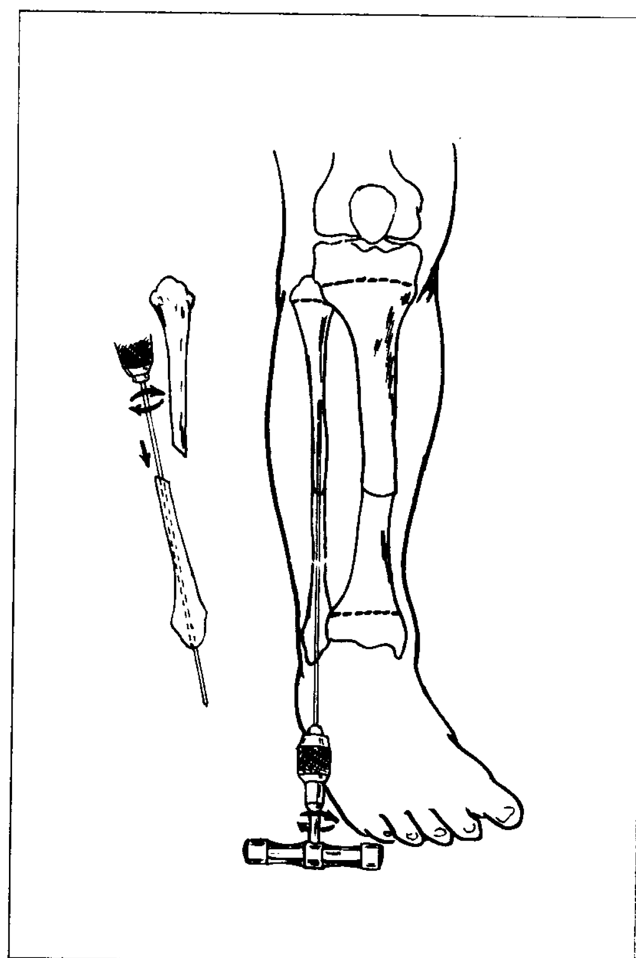


图 7

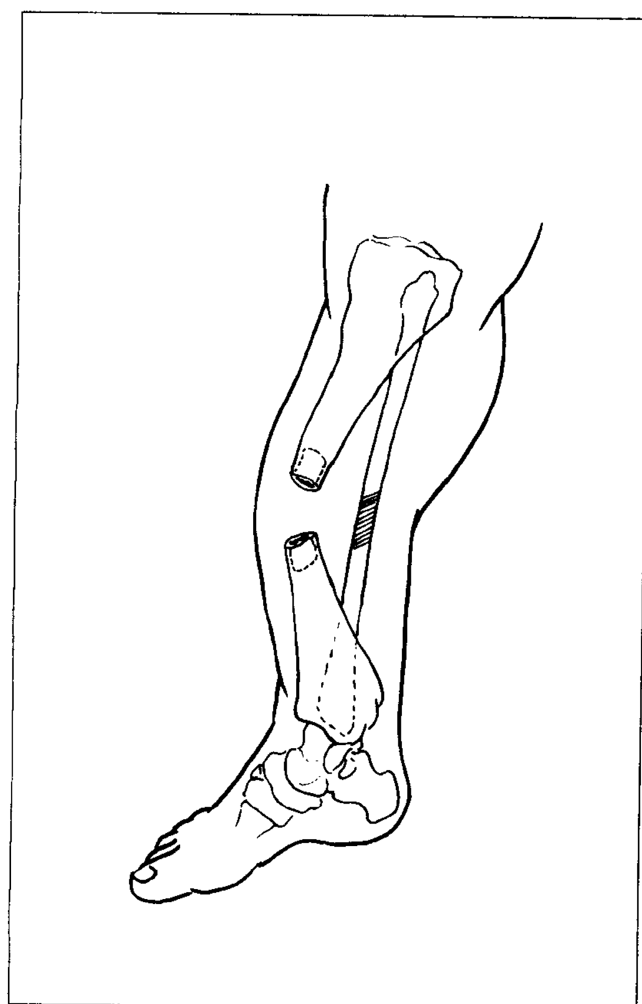


图 6

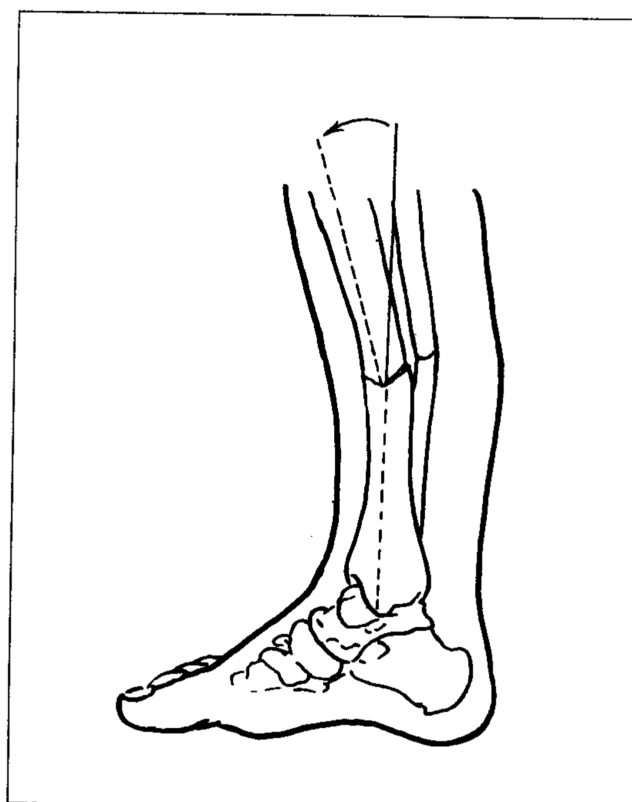


图 8

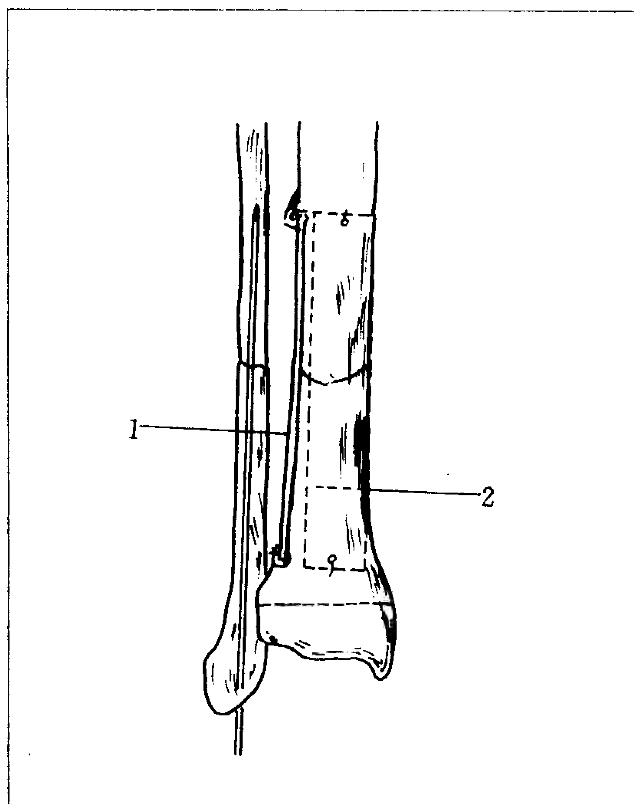


图 9
1—外侧植骨块；2—后侧植骨块

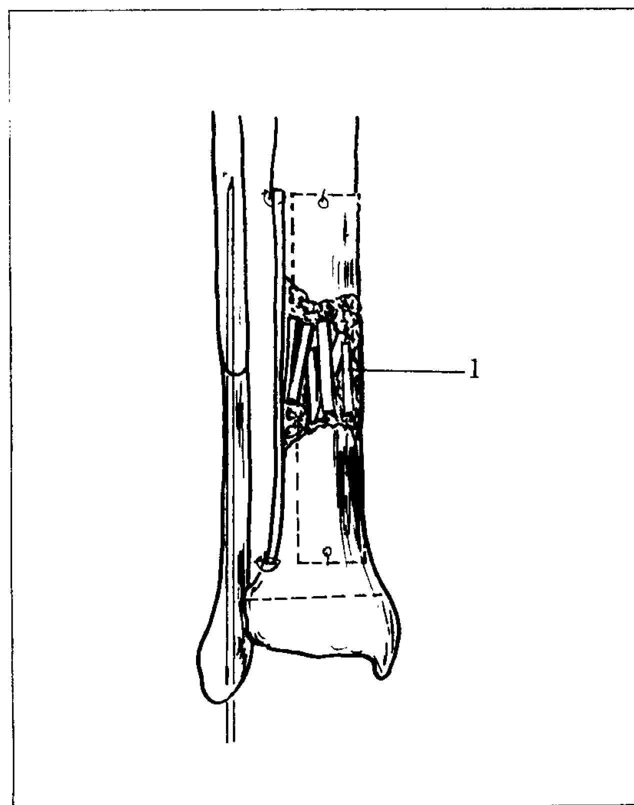


图 10
1—植入的碎骨块和皮质骨条

(5)内固定：若胫骨远端较长，可于胫骨远端骺板上方1.25～2cm处和胫骨近侧段横行穿入斯氏针，用Charnley加压器固定，保持胫骨两断端牢固嵌压和良好对位(图11)。若胫骨远端短小，可用较粗的斯氏钉逆行法髓内固定胫骨。先从胫骨远断端向远侧打入斯氏钉，穿过胫骨远端骨骺中心、踝关节、距下关节，从跟骨跖面穿出，然后对正胫骨远、近端，将斯氏钉打进胫骨近端，其理想的穿钉方向应使钉的近端恰在胫骨后侧皮质。远侧钉尖埋于皮下(图12)。

(6)缝合：冲洗伤口，彻底止血，缝合小腿三头肌、胫前肌于胫骨，缝合皮下、皮肤。

【术中注意要点】

(1)病变切除要彻底。应彻底切除包绕假关节的增厚纤维组织和骨膜，去除远、近端硬化的骨端和打通髓腔。否则，假关节不易愈合。

(2)植骨材料以自体骨为最好，父母骨次之，异体骨较差。除采用双侧贴附植骨外，在骨断端周围、假关节处应植入碎骨块。

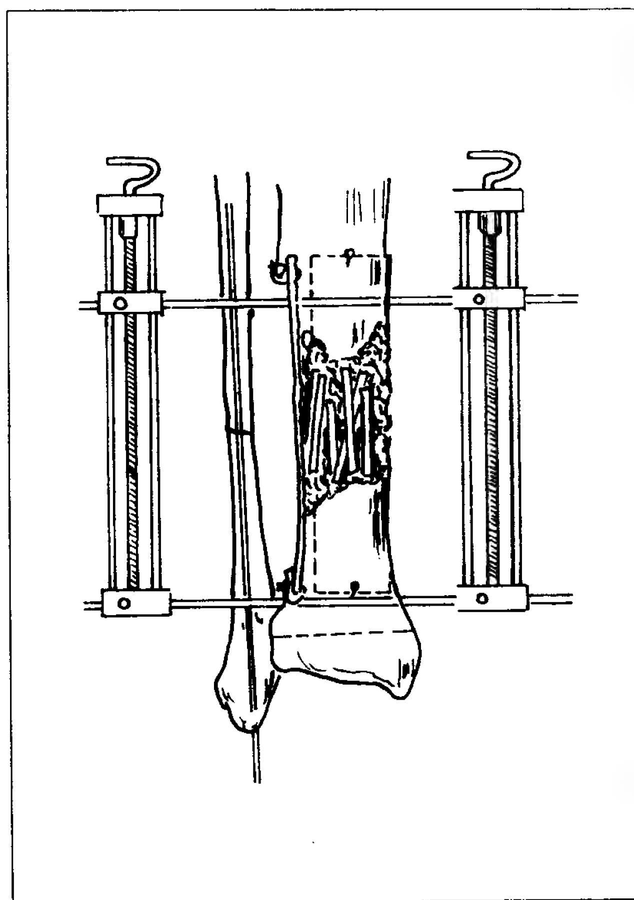


图 11

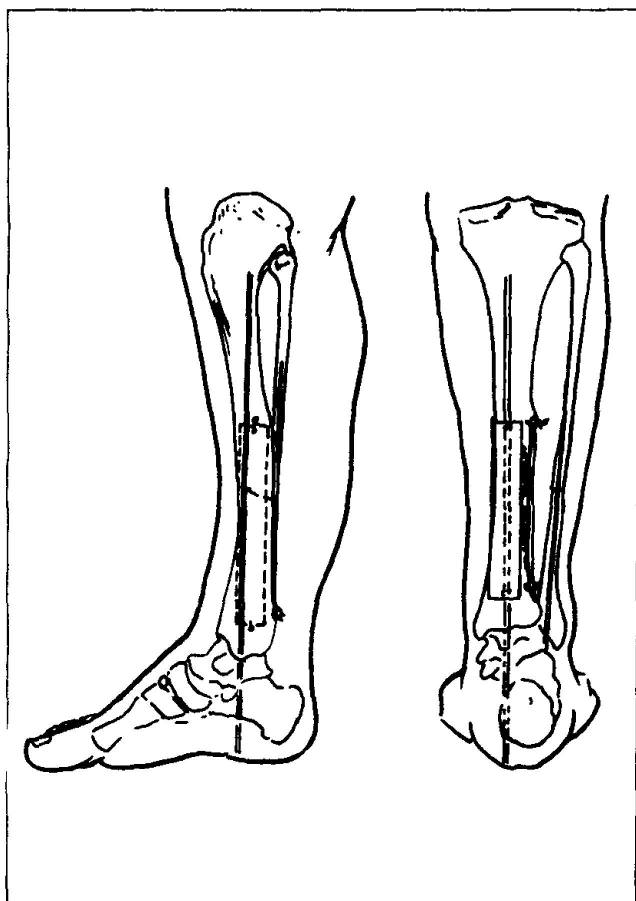


图 12

(3)内固定必须牢固。如远侧骨段较长，可采用4枚螺丝钉固定或Charniey加压器固定；如远侧骨段较短，则用斯氏针髓内固定。腓骨切断缩短后应予固定。

(4)畸形矫正要足够。为矫正向前成角畸形，如腓骨完整应予切断缩短；如跟腱挛缩应予延长。

(5)在切除病变或植骨内固定时，注意勿损伤胫骨远端骨骺。

【术后处理】

(1)长腿管型石膏固定患肢于屈膝30°，踝关节90°。术后10d拆线，待肿胀消退后，换一紧贴肢体的长腿管型石膏固定4～6个月或更长时间。

(2)术后2～3个月去除斯氏针和Charnley加压器。

(3)假关节处愈合后拆除石膏，改用支架保护胫骨，以防止骨折和再次造成假关节。支架一直使用到胫骨发育完全。

【主要并发症】

(1)再次形成假关节：发生原因为：病变切除不够，未采用自体骨植骨，内固定不牢，时间不够、石膏固定不当，局部血液循环差和手术时年龄过小等。遵循上述术中注意要点和术后处理事项，即能提高手术成功率。术后应定期随访病人，如发现原来假关节处有错构样纤维组织再生，应在骨骼改变发生以前给予切除。若原来假关节处骨端有硬化现象，有时即使无外伤，亦可发生疲劳骨折。如在X线片上发现有骨裂纹，则为再次发生假关节的先兆，应及时行再植骨治疗。假关节再次形成宜采用带血管游离腓骨移植治疗，多能获得成功。

(2)小腿短缩：此类畸形多伴有小腿短缩，术中切除远、近端硬化骨端，术后小腿均有一定短缩。如病人年龄较幼小时即获胫骨连接，随年龄增长，小腿可逐渐增长，使两腿不等长程度逐渐减少，甚至变得等长或差距很小，不必处理。如肢体不等长较明显，可在适当年龄行对侧肢体骨骺融合术。若肢体短缩过多，伴严重足部畸形，无法完成负重功能，亦可考虑截肢，配带义肢，改善功能。植骨术中切除硬化骨端时应尽可能多保留一些健康骨质，骨缺损间隙植骨有利于减少小腿的短缩。

(3)踝关节外翻畸形：手术损伤胫骨远端骨骺可并发踝关节外翻畸形。在青春期可作胫腓骨远侧干骺端融合术(Langenskiod手术)；骨骼发育成熟后可作截骨术矫正。

(4)感染：做好术前皮肤准备，术中严格无菌操作，彻底止血，手术前后使用抗生素，可预防感染发生。若发生感染，易形成骨髓炎，除应用大量广谱抗生素外，伤口及时引流，抗生素溶液滴注、湿敷。若感染不能控制，则去除内固定和植骨块，待伤口愈合后1年再作植骨术。

22.2.2 髓内针固定、植骨术和电刺激治疗

Intramedullary Nail, Bone Grafting, and Electrical Stimulation

髓内针固定和植骨术为Sofield、Charnley及Van Nes所提倡。他们认为,不用螺丝钉固定,可防止在螺丝钉固定部位发生骨折,且对很短小的胫骨远端通过髓内固定才能达到牢固固定目的(图22-2-4)。Paterrson在作髓内针固定、植骨术的同时,在假关节处插入骨生长电刺激器以促进骨愈合。他报道27例胫骨假关节采用此法治疗,20例(74%)假关节得到愈合。

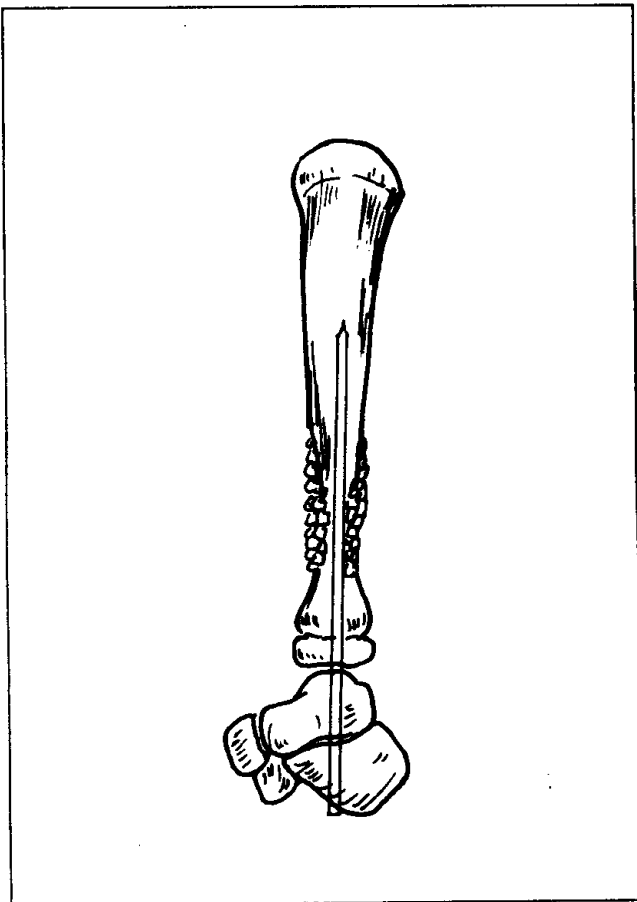


图22-2-4 胫骨远端髓内针固定示意图

【适应证】

与双侧贴附植骨术相同。髓内固定更适用胫骨远端短小者。

【禁忌证】

与双侧贴附植骨术相同。

【术前准备】

与双侧贴附植骨术相同。

【麻醉与体位】

与双侧贴附植骨术相同。

【手术步骤】

(1)切口、显露病变、切除病变和骨端处理:均与双侧贴附植骨术相同。

(2)髓内固定、插入电刺激器和植骨:彻底切除病变、切除胫骨远、近侧硬化骨端和打通髓腔后,自远侧段的近端向下穿入一枚髓内针。如髓腔过小,也可用斯氏针。一直向远侧穿过踝关节、距下关节,从足底的皮肤穿出。然后将近侧骨段对好,矫正成角畸形,维持胫骨的一定长度。虽在上下两骨端间有较长的空隙,也不必使上、下骨端靠近,否则胫骨将短缩过多。然后将髓内针向上穿入近侧骨髓腔中。进入近侧骨段内的髓内针要有足够的长度,使固定牢固。将骨生长电刺激器插入假关节处的皮质槽中,以植入的碎骨片将它与髓内针隔开。将大量的自体松质骨碎片紧紧地植于髓内针和远、近骨端间隙的周围,使能恢复原胫骨的宽度和厚度(图1)。

(3)缝合:冲洗伤口,彻底止血,分层缝合切口。

【术中注意要点】

(1)植骨块要够多,充填要够紧。

(2)骨生长电刺激器应放于假关节处的骨皮质槽内,不与髓内针直接接触,其间应有碎骨片相隔。

(3)其他与双侧贴附植骨术相同。

【术后处理】

(1)长腿管型石膏固定膝关节于屈膝30°,踝关节90°。2周左右拆除缝线,换紧贴皮肤的长腿管型石膏固定。伤口愈合后可鼓励病人带石膏下地负重;

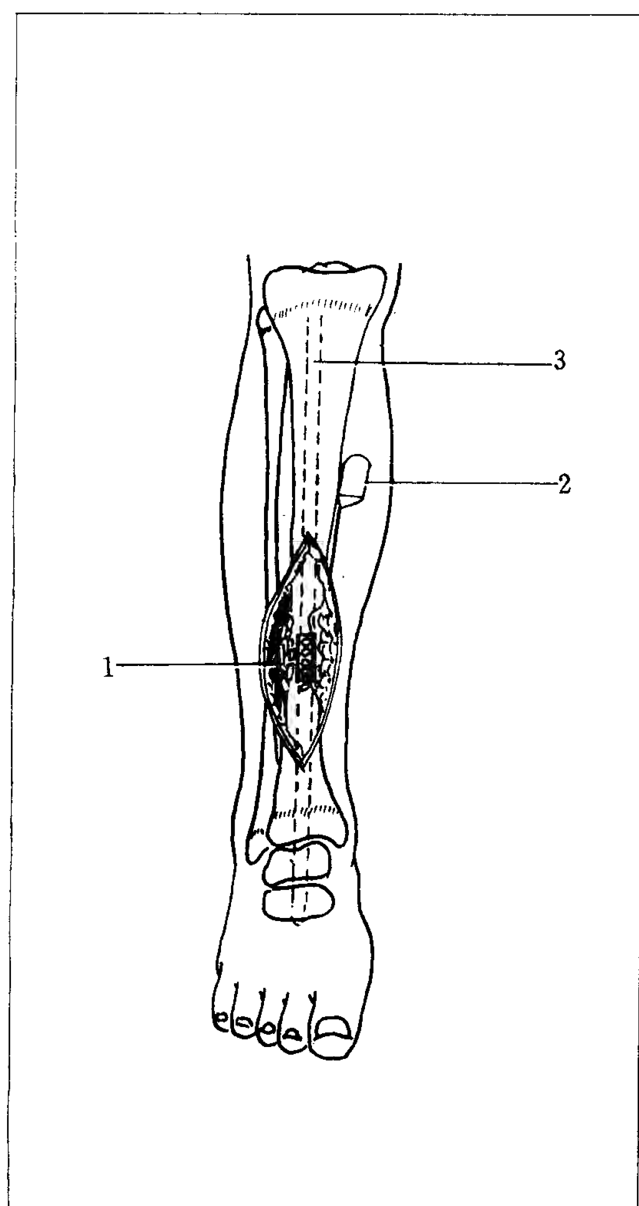


图 1

1—植入松质骨；2—骨生长电刺激器；3—髓内针

(2)术后3个月再换石膏，并从足底拔除髓内针，石膏一直固定到胫骨愈合，一般要6个月或更长时间。

(3)胫骨假关节愈合后，应配带支架保护胫骨，直至骨骼发育成熟。

(4)骨生长电刺激器有效期为6个月，不用时极易拔出。如术后6个月胫骨对位良好，而假关节尚未愈合，可再植入松质骨并更换骨生长电刺激器。

【主要并发症】

与双侧贴附植骨术相同。

22.2.3 带血管腓骨游离移植术

Free Vascularized Fibular Bone Graft

以往治疗先天性胫骨假关节的手术方法很多，但成功率低，失败率高。近十几年来，由于显微外科的发展，采用带血管腓骨游离移植治疗先天性胫骨假关节，取得显著疗效，为这种畸形的治疗提供了一个新途径。此法主要优点是带血管移植的腓骨可以立即重建血循环，有丰富的血供，愈合快。而且游离植骨可切取较长的植骨块，因此可将局部病变及硬化骨端较广泛切除，建立有良好循环的受骨区。使传统的植骨块由爬行代替的支架作用转化为骨折愈合过程。5岁以上的先天性胫骨不连，此法应作为首选。

但是，带血管腓骨游离移植术的技术操作较复杂，吻合血管必须通畅，否则必将失败。另外，如切除腓骨时操作不当，可造成伸𧿹或伸趾功能障碍或踝关节不稳定等并发症。

关于带血管腓骨游离移植术的手术步骤及有关问题，可参考本书有关章节。

22.3 先天性膝反张和膝关节脱位

Congenital Genu Recurvatum and Dislocation of Knee

先天性膝反张仅是一种畸形三种不同程度中的一个类型。这种畸形包括：①先天性膝反张，或称先天性膝过伸；②先天性膝反张合并胫骨上端关节面向前方半脱位；③先天性膝反张合并胫骨上端关节面向前方完全脱位，又称先天性膝关节脱位(图 22-3-1)。

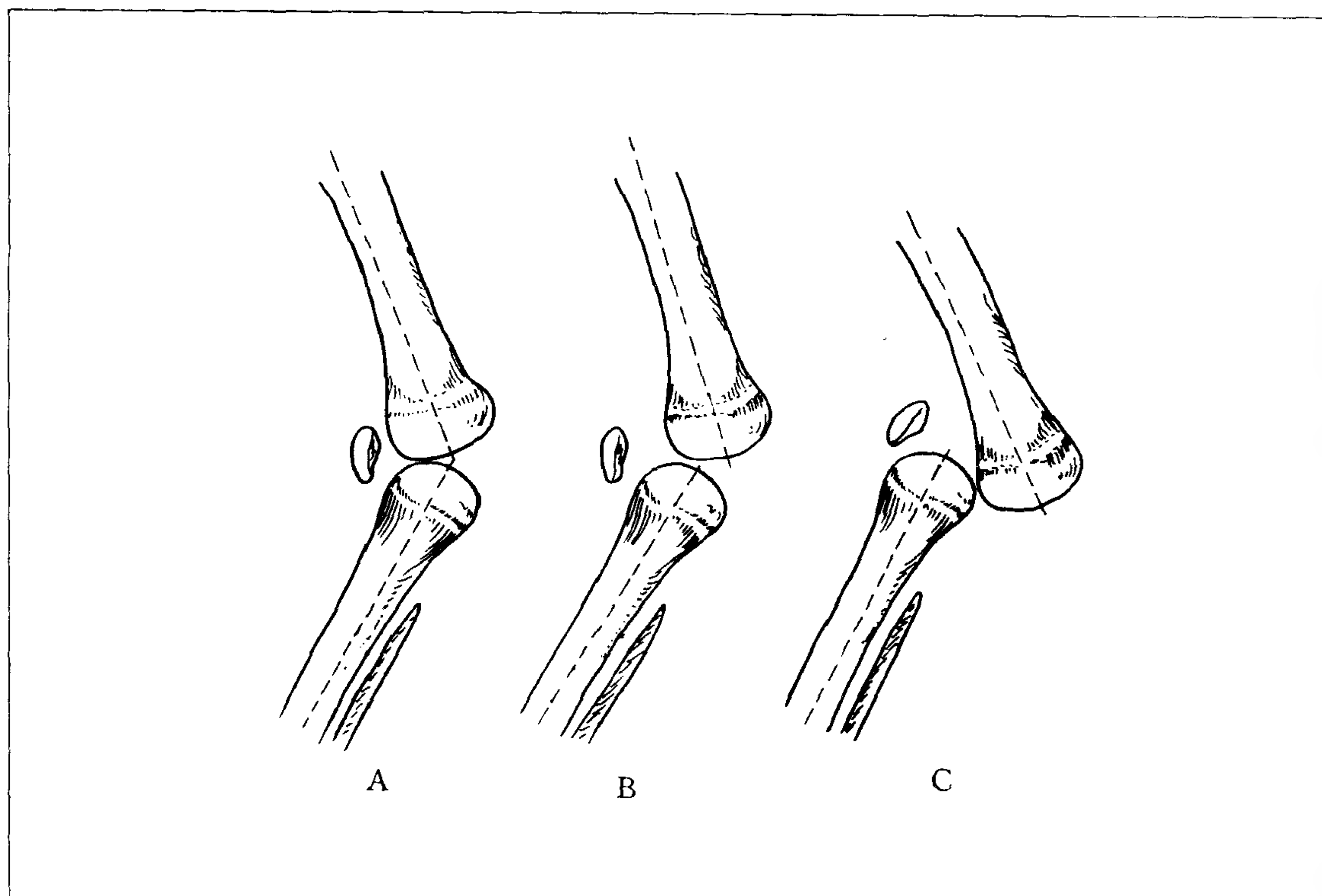


图 22-3-1 先天性膝反张的类型

A—膝反张;B—膝关节半脱位;C—膝关节全脱位

本病是一种少见的先天性畸形,男女均可发生,可为单侧或双侧。常并发肢体其他部位的畸形,其中并发先天性髋关节发育不良或先天性髋关节脱位最为常见,亦可并发先天性足部畸形、多关节挛缩症等。

本病的特征是生后可见单侧或双侧膝关节过伸,甚至小腿折回贴在大腿前方。其病理改变随畸形程度而有所不同,但常伴有膝关节前侧关节囊和股四头肌伸膝结构的挛缩。如胫骨前移加重,则可有关节内粘连以及髌骨发育不良或缺如。严重病例,侧副韧带及腘绳肌向前移位,腘绳肌在畸形位置上反而起伸膝作用。膝关节十字韧带可变得细薄或缺如,有的作者认为十字韧带的缺如或发育不良是先天性膝关节脱位的基本缺陷,但多数作者认为这些变化系继发于脱位。本病的其他体征有膝前皮肤松弛与皱褶,腘窝皮肤紧张、皱褶消失,并可触及向后突起的股骨髁。如髂胫束挛缩或内侧副韧带松弛,可出现向外侧方向的脱位。

本病的治疗取决于膝关节半脱位或脱位的程度和病人年龄。治疗愈早,效果愈好。2岁以下病儿可先采用支具、石膏和牵引等非手术治疗。新生儿的轻度或中度过伸或半脱位,可采用支具使膝关节持续置于屈膝位。也可用一系列石膏固定增加膝关节的屈曲。先行膝部按摩,然后屈膝至最大限度,用石膏托固定,每2周重复上述治疗,更换石膏固定,直至屈膝至90°以上,X线摄片证实膝关节复位,再用石膏固定3个月。对上述治疗无效者,可采用骨骼牵引,牵伸挛缩软组织后再采用系列石膏矫正。对年龄较大的儿童有中度至重度半脱位或脱位者,应考虑手术治疗。若病儿同时有先天性髋关节脱位和先天性膝关节脱位,应首先考虑膝关节脱位的矫正。

22.3.1 先天性膝关节脱位 Curtis 和 Fisher 切开复位术

Curtis and Fisher Procedure for Open Reduction of Congenital Dislocation of Knee

Curtis 和 Fisher 描述一种先天性膝关节脱位切开复位术，该法合并应用前侧关节囊松解、延长股四头肌伸膝装置、松解关节内粘连和膝关节复位。

【适应证】

非手术治疗失败；或膝关节造影示髌上滑囊消失；或就诊时年龄超过 2 岁。

【禁忌证】

（1）全身情况不良或手术区域皮肤有感染病灶；

（2）畸形轻，非手术治疗能复位者。

【术前准备】

认真进行全身检查。摄照膝关节正侧位 X 线片。术前 2～3d 开始准备皮肤。

【麻醉与体位】

全身麻醉或基础加硬膜外麻醉。

【手术步骤】

（1）切口：自股骨中段外侧至胫骨结节的内侧下方作一长约 10～14cm 切口（图 1）。

（2）显露膝关节：向两侧分离皮瓣，显露股四头肌、髌骨及髌旁组织，髌旁切开内外侧关节囊及内外侧支持带（图 2）。

（3）关节松解、股四头肌延长和膝关节复位：倒 V 形或 Z 形切开股四头肌。横形切开膝关节前侧关节囊，将关节囊切口延至内外侧韧带。屈膝时将这些韧带向后方移位。松解紧张的髂胫束。如有必要则延长外侧副韧带。将外观正常的股四头肌置于股骨长轴，以利直接牵拉髌骨，屈膝 30°缝合延长的股四头肌（图 3）。

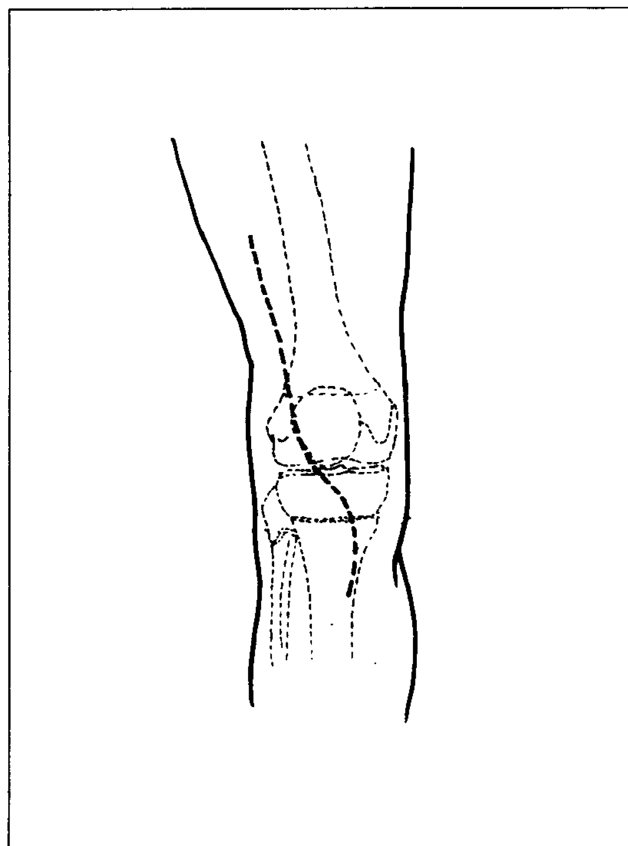


图 1

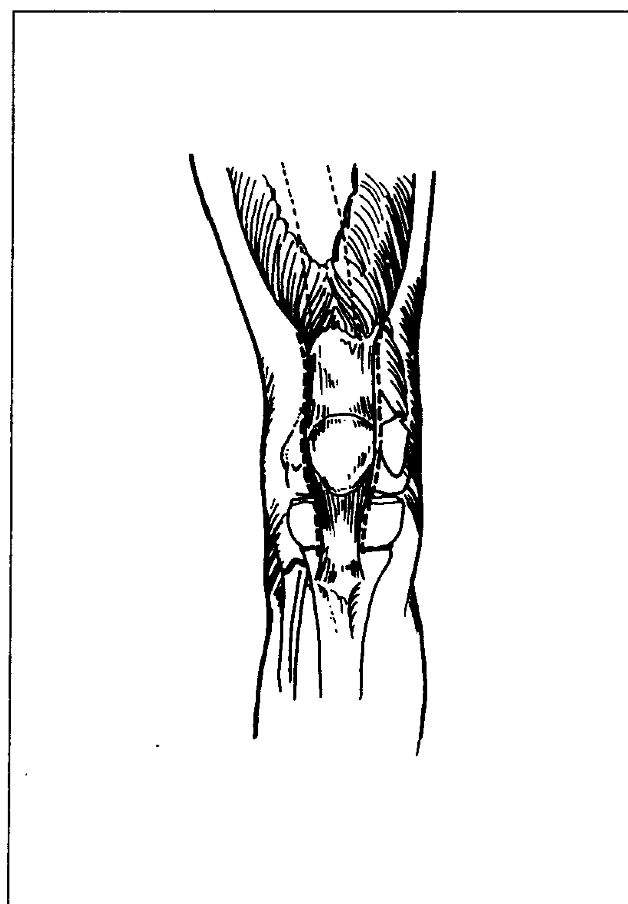


图 2

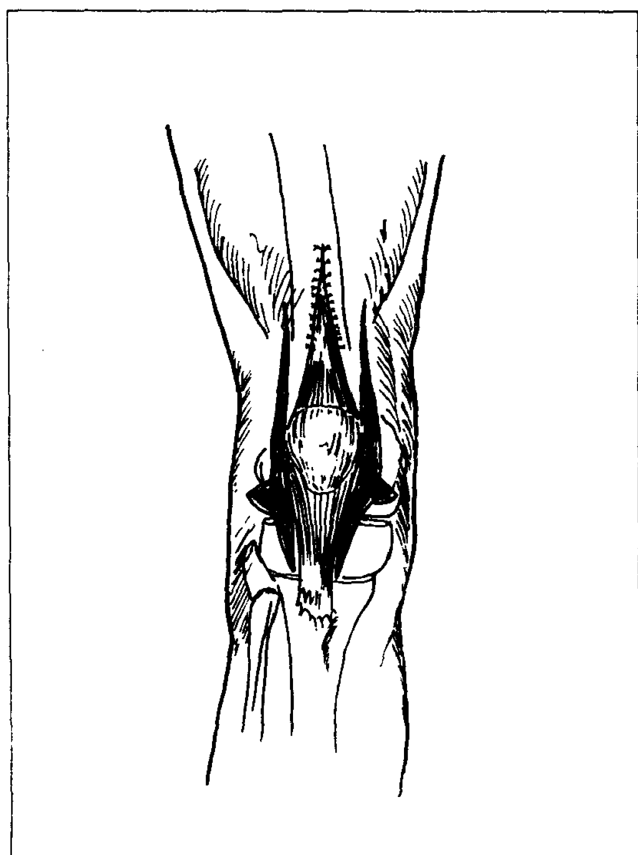


图 3

（4）缝合：冲洗伤口，彻底止血，分层缝合。

【术后处理】

长腿管型石膏固定于屈膝 30°，6 周后拆石膏开始主动和被动的功能锻炼。对较大病儿，可继续应用长腿支持架 6～12 个月。

22.4 先天性髌骨脱位

Congenital Dislocation of Patella

先天性髌骨脱位是一种少见的先天畸形，它不同于复发性或习惯性髌骨脱位。本病往往有家族史，常两侧受累，可并发其他畸形。出生时髂骨即有脱位，为固定性脱位，手法不能复位。股四头肌结构作用异常，力线偏外。股外侧肌可缺如或挛缩，髌骨附于髂胫束前面，髌骨常常小而变形，位于股四头肌伸膝结构内，位置异常。常有固定性膝关节屈曲畸形，不能完全伸膝，双侧髌骨脱位伴膝关节严重屈曲畸形者，常跪着走路。本病常伴有膝外翻及胫骨外旋。膝内侧关节囊被牵伸，股骨外髁扁平或髌韧带止点偏外。

3～4 岁以前，髌骨尚未骨化，X 线照片上髌骨显示不清。如不认真检查，不易确诊。若仔细检查，可在膝外侧腓骨小头上方触及脱位的髌骨，据此可确诊。

由于畸形严重程度和继发性畸形的发生直接与畸形未得到纠正的时间长短有关，故一经确诊，应尽快进行手术。

关于本病发病机理，Stanisavljvic 等(1976 年)提出，本病的发生与胚胎时期组成股四头肌和髌骨的肌节(Myotome)内旋障碍所致。在胚胎早期，该肌节位于股部前外侧，正常情况下，于胚胎 3 个月时发生向内旋转至正常位置。因某种不明原因，该肌节内旋障碍而保留在股部的前外侧，遂发生先天性髌骨外侧脱位。

根据上述机理，Stanisavljvic 等设计了一种手术，将股四头肌、髌骨和髌韧带外侧半向内旋转，以矫正股四头肌的旋转不良。笔者对 Stanisavljvic 手术进行了部分改进，转移半腱肌附丽于髌骨，以利保持髌骨复位，现叙述如下。

22.4.1 先天性髌骨脱位手术复位术(改良的 Stanisavljvic 手术)

Operative Reduction for Congenital Dislocation of the Patella (Modified Stanisavljvic Procedure)

【适应证】

一旦确诊为先天性髌骨脱位，即应尽早进行手术。

【禁忌证】

(1)因本手术幅度较大,6个月以下的婴儿对手术耐受性较差,暂不手术。

(2)全身情况不良手术区域皮肤不健康有感染病灶。

【术前准备】

(1)详细检查全身情况,术前3d开始准备皮肤。

(2)配血150～300ml。

【麻醉与体位】

全麻或基础麻醉加硬膜外麻醉。较大儿童可用单侧腰麻。

仰卧位。在止血带下进行手术。

【手术步骤】

(1)切口:从股骨大转子下方4cm开始,经大腿外侧向下至股骨外髁前方,弧形越过膝关节平面,止于胫骨内踝下方4～5cm作一切口(图1)。

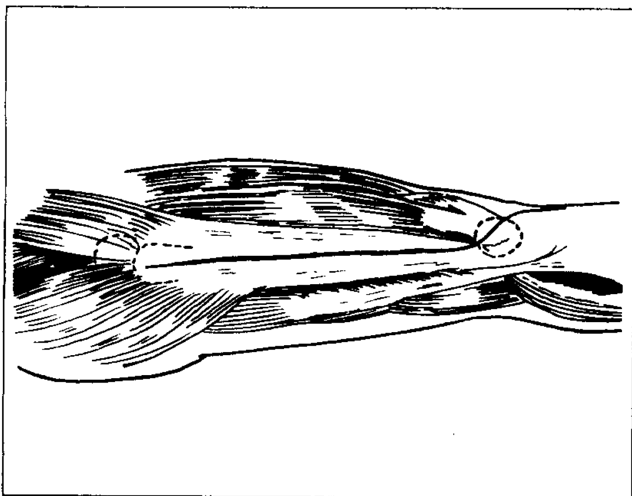


图 1

(2)松解膝外侧挛缩组织:切开皮下组织,紧贴深筋膜游离并显露股四头肌、髂胫束、脱位的髌骨、膝关节内外侧及胫骨内上方。广泛切除挛缩的髂胫束,将切下之髂胫束浸于等渗盐水内保存(图2)。从外侧间隔钝性分离股外侧肌直至股骨。遇有股深动、静脉分枝,给予结扎。切除挛缩的外侧肌间隔(图3)。沿脱位的髌骨外侧切开关节囊、髌外侧支持带及一切与髌骨外侧相连的纤维束带。

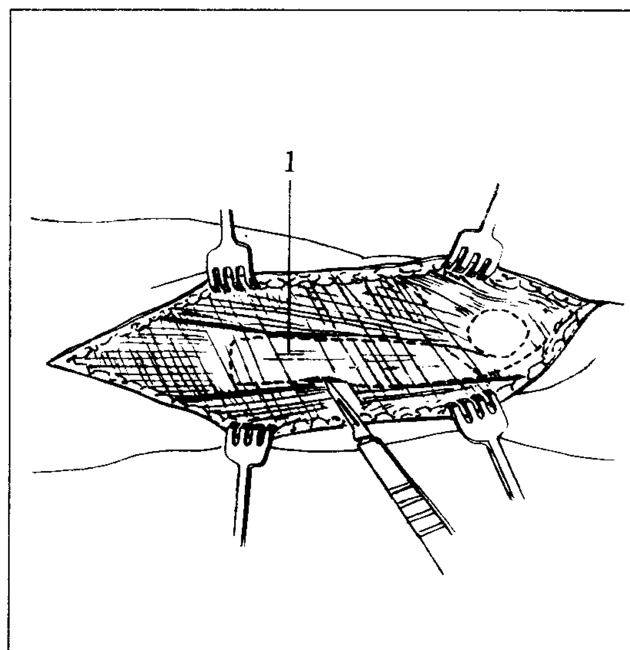


图 2

1—髂胫束

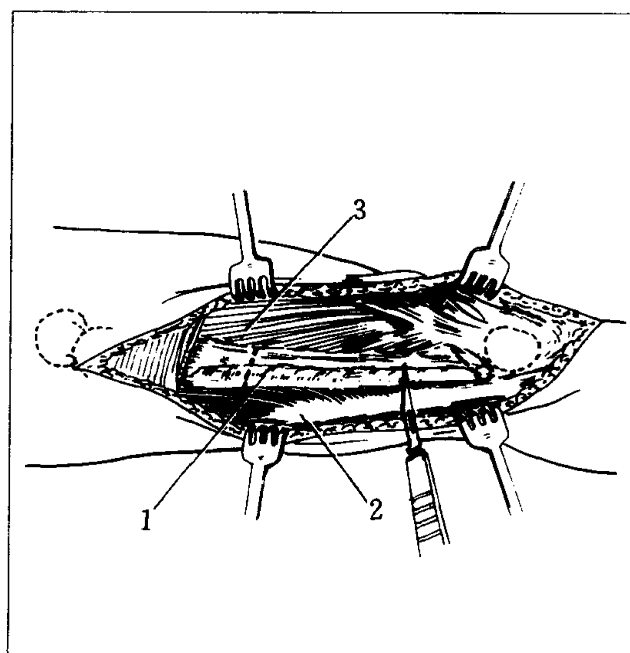


图 3

1—外侧肌间隔;2—股二头肌;3—股外侧肌

(3)骨膜下推移旋转股四头肌:外侧肌间隔前方1cm处,纵形切开骨膜,沿骨膜下向前内方剥离,将整个股四头肌伸膝结构(包括髌骨)向内旋转至正常解剖部位(图4)。如内旋困难,可在股骨远端骨骺的近端,沿膝前方切断骨膜。骨膜下剥离使股四头肌伸膝结构内旋效果好、手术出血少、术后粘连少。

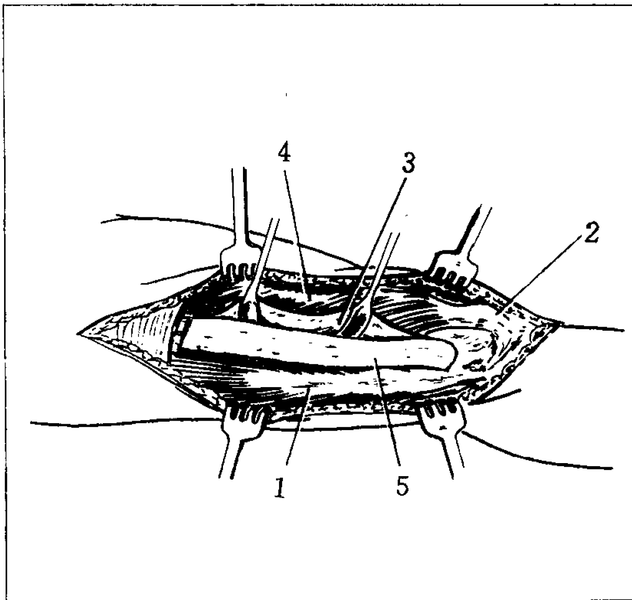


图 4

1—股二头肌；2—复位的髌骨；3—骨膜；
4—向内旋转的股四头肌；5—股骨

(4)髌韧带成形：纵形劈开髌韧带，在胫骨结节处切断髌韧带的外侧半，经髌韧带内侧半深面拉出外侧半髌韧带，并将它尽可能缝至内侧副韧带的胫骨附丽处(图 5)。

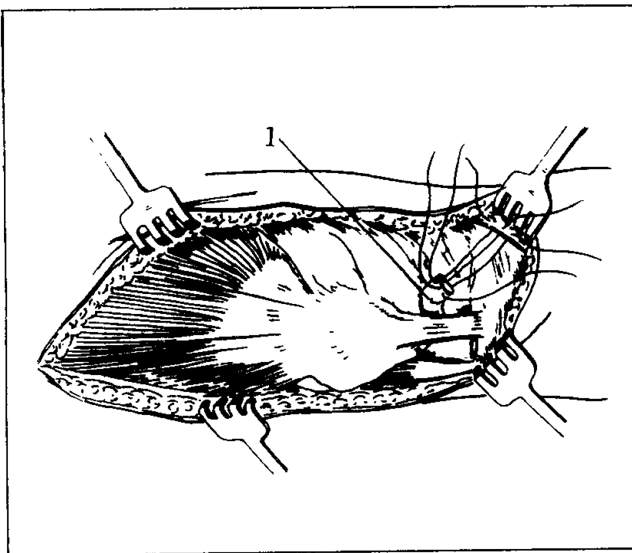


图 5

1—外侧半髌韧带

(5)加强髌骨内侧结构：沿髌内侧切开关节囊及滑膜，探查膝关节，如有病变给予相应处理，缝合滑膜。I 形切开髌前骨膜，并凿一个浅骨槽。将半腱肌转移至髌骨内上方并与骨膜缝合，使其贴附于骨槽内(图 6)。将松弛的股内侧肌向下方推移，缝于髌骨的外下缘。紧张的股外侧肌从髌骨外上方附丽处切断向近侧推移 2～3cm 缝合。将髌骨内侧缘与最内侧的关节囊缝合(图 7)。再将内侧关节囊向外覆盖髌骨缝于髌骨外侧缘(图 8)。

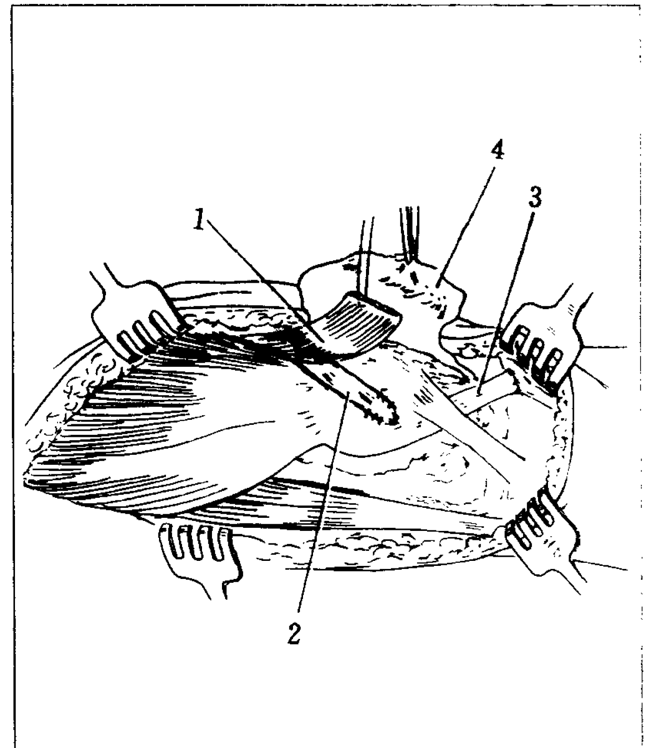


图 6

1—股内侧肌；2—半腱肌；
3—外侧半髌韧带；4—内侧关节囊

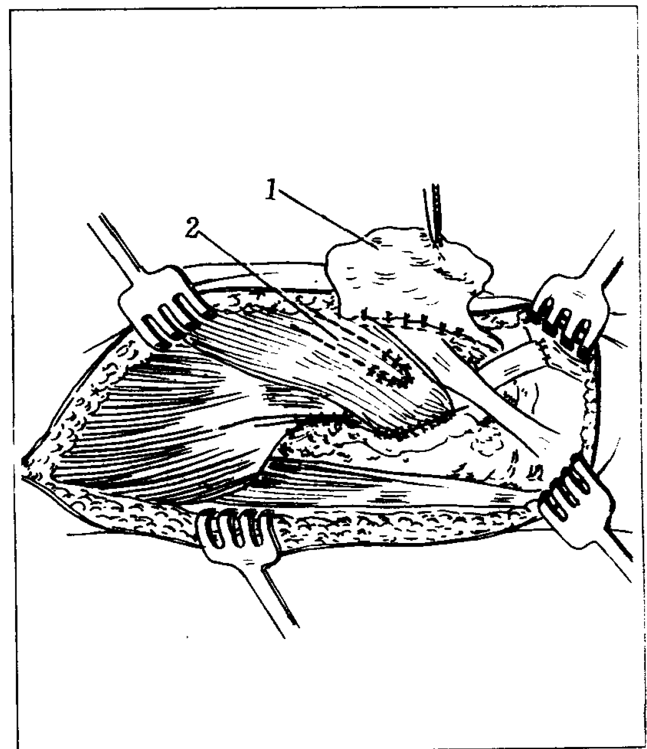


图 7

1—内侧关节囊；2—转移的半腱肌

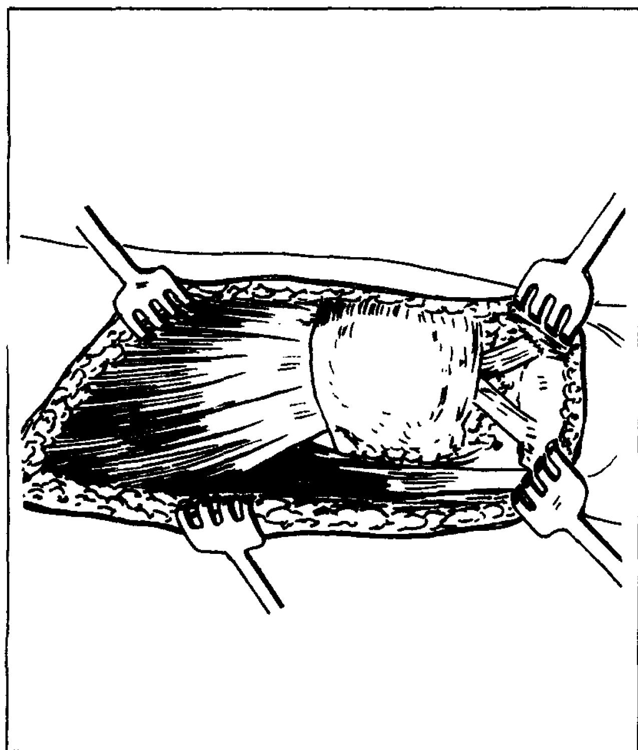


图 8

(6)缝合:因股四头肌向内旋转和髌骨复位后所产生的膝外侧组织缺损,只要滑膜完整无缺损,均不需修补缝合。若滑膜缺损大无法缝合时,可用取下之髂胫束修补。分层缝合皮下、皮肤。伤口放引流条,多量敷料包扎。

【术中注意要点】

(1)彻底松解膝外侧挛缩软组织和骨膜下剥离、充分向内旋转股四头肌和髌骨,是复位髌骨的先决条件,如松解不彻底或内旋股四头肌不够,均可造成再脱位。

(2)髌韧带成形重新改变其牵拉方向和内侧关节囊向外重叠缝合、转移半腱肌、向外下方推移股内侧肌加强髌内侧牵拉力量,是维持已复位髌骨的重要保证。

(3)年龄较大,膝关节屈曲、外展、外旋畸形较重者,术中应游离松解腓总神经,以防腓总神经损伤。若软组织手术不能解决其骨性畸形,则应作胫骨上端截骨术矫正。

(4)手术显露较广,术中应注意彻底止血,并放引流条,以防血肿形成。

【术后处理】

长腿管型石膏固定患膝于功能位。术后48h拔引流条。术后6周拆除石膏,并开始功能锻炼。

【主要并发症】

最主要的并发症是髌骨再脱位。其发生原因为:①膝外侧松解不彻底;②股四头肌向内旋转不充分;③髌韧带方向异常纠正不足;④松弛的髌内侧结构加强不足;⑤合并的骨性畸形未得纠正。遵守上述手术注意要点和操作规程,术中认清病理改变并给予彻底矫正即能预防此并发症。应尽早进行手术,年龄小,手术矫正容易,效果好。年龄大,继发畸形严重,手术难度大,必要时应行骨性手术矫正。14岁以后可作胫骨结节内移术纠正其力线。

22.5 先天性髋关节脱位

Congenital Dislocation of Hip

先天性髋关节脱位是一种较常见的髋关节畸形,根据我国6个城市对85000例新生儿调查结果,先天性髋关节脱位的发病率为0.91‰~8.2‰,平均发病率为3.9‰。

本病有两种类型,即典型性先天性髋关节脱位和畸形性髋关节脱位,后者少见,只占2%左右。畸形性髋脱位与遗传有关,在宫内发生脱位,病理变化复杂严重,常伴有其他先天性畸形的综合症状而不是单纯的髋脱位,无论手法复位或手术复位均较典型性髋脱位困难,且疗效很差,其治疗结果与典型性先天性髋脱位完全不同。以下论述的内容只限于典型性先天性髋关节脱位。

先天性髋关节脱位的新生儿在出生时,除关节囊有不同程度松弛外,多无任何重要解剖异常。髋关节脱位的软组织和骨骼畸形,都是出生后继发性病变,随年龄增长和患肢负重,先天性髋关节脱位的病理变化将愈来愈重,妨碍先天性髋关节脱位的复位(图22-5-1),其主要病理改变如下。

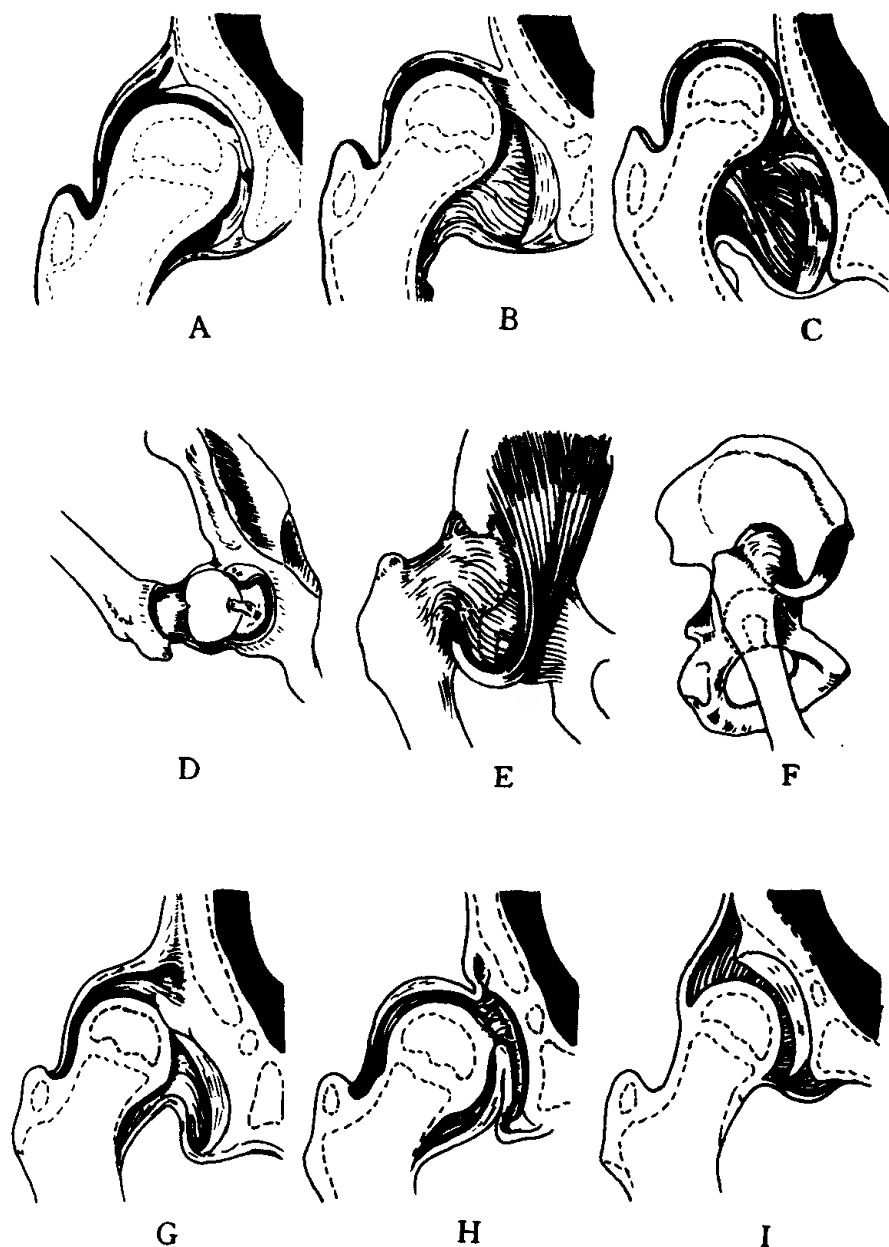


图 22-5-1 先天性髋关节脱位的各种病理变化

A－正常；B－盂唇与关节囊粘连并随股骨头上移而外翻；C－盂唇和关节囊形成的皱褶使盂唇内翻进入髋臼；D－内翻的盂唇妨碍股骨头中心复位；E－髂腰肌靠紧关节囊前方；F－髂腰肌腱部将关节囊压成狭窄的砂钟状；G－关节囊上方与髂骨外侧粘连；H－关节囊与臼底粘连；I－关节囊附着在股骨头的周围

(1)髋臼、盂唇、髋臼横韧带和圆韧带：长期脱位后，髋臼底特别是其上缘因无股骨头的冲击作用，缺少正常的生长刺激，因而发育迟缓。髋臼角增大，髋臼变浅变小，呈三角形或椭圆形，臼面向前外的倾斜度增加，臼内充填纤维脂肪组织。髋臼后上方被脱位的股骨头挤压形成继发髋臼。股骨头向上脱位，上缘盂唇先向上外翻，反复脱位盂缘被股骨头压

迫而内翻，并紧贴于髋臼内上缘。因关节囊被牵拉，致使盂唇下缘增生，并向髋臼内生长。髋臼横韧带上移，形成一条索横跨于髋臼下1/3处，挡住髋臼下部的入口。圆韧带被股骨头牵拉变宽、变厚、变长，有时异常肥大，妨碍复位，年龄大的病儿其圆韧带可断裂或与关节囊粘连成一片而消失。

（2）关节囊：关节囊受脱位的股骨头向上牵拉而伸长，随患肢负重行走，关节囊逐渐增厚并与周围组织发生粘连。由于粘连的疤痕及髂腰肌的压迫，使拉长的关节囊腰部变窄呈哑铃状或葫芦状。由于股骨头的挤压，关节囊的上部内侧与髂骨外板骨膜粘连，构成继发髋臼之壁。关节囊的上部外侧与臀中肌、臀小肌粘连，亦可与股骨头或股骨颈发生粘连。关节囊之下部由于股骨头的牵拉，覆盖髋臼并可与之粘连。常因粘连和狭窄部通道太小，股骨头无法通过，造成复位困难。

（3）股骨头：移位于髋臼外，由于缺乏正常刺激，表现为头小，骨化核出现晚，与髂骨翼相互挤压而变形，失去正常的圆形，可变为不规则的椭圆形、扁平形，最后可变为磨菇形。

（4）股骨颈：脱位后股骨头的后方受髂骨翼的压力而逐渐向前旋转，以致前倾角加大，严重者可达90°，并可出现髋外翻或髋内翻和股骨颈短粗等畸形。

（5）肌肉：肌肉的改变随脱位的程度、负重和时间而逐渐明显。凡起自骨盆沿股骨向下行走的大部分肌肉都发生短缩，其中内收肌、髂腰肌和臀肌尤为明显。短缩的髂腰肌腱紧压关节囊的前下方并与其粘连，使该部关节囊变窄。只有通过手术才能解除这些复位的障碍。

（6）骨盆与脊柱：股骨头多向后上方移位。站立时重心前移势必引起代偿性骨盆前倾，随之腰椎生理前凸加大，从侧面观呈腹部前突、臀部后耸的特有姿势。双侧脱位者，此征更为明显。一侧脱位者产生脊柱侧弯。

先天性髋关节脱位的治疗原则是早期诊断和早期治疗。在同样病变情况下，治疗越早，方法越简单，治疗结果越好。治疗的目的是排除复位的障碍，将脱位的股骨头中心复位，并保持复位后的稳定性，使髋臼和股骨头获得正常发育，以恢复髋关节的功能。

先天性髋关节脱位的治疗可分为非手术治疗和手术治疗两大类。一般说来，非手术治疗的结果要比手术治疗的结果好。应争取早期治疗，采用最简单、损伤最小的治疗方法，新生儿、婴儿和2岁以下儿童的先天性髋脱位，复位方法很简单，复位后用支具、外展尿枕、外展夹板、连衣挽具和石膏固定等保持患髋复位稳定，最后多能获得正常或接近正常的髋关节，疗效多很理想。3～4岁以上儿童非手术疗法的成功率逐渐降低，多需手术治疗。随着现代外科基础知识、基本技术的进展，先天性髋脱位手术治疗的范围日益扩大，手术方法也在不断改进和增加，如手术适应症和手术方法掌握恰当，仍能取得较好的疗效。

根据手术目的可分为两类手术，一类属于恢复解剖学位置及功能者，另一类属于改善功能和减轻疼痛而不能恢复关节解剖学位置者，即所谓姑息性手术疗法。常用的手术方法有开放复位术、Salter髋骨截骨术、两处或三处髋骨截骨术、骨盆内移截骨术、髋臼成形术、髋臼加盖术、关节囊成形术、股骨近端旋转截骨或短缩截骨术和股骨近端外展截骨术等。

为提高手术疗效，手术治疗时应注意下列几个问题：

（1）要选好术式：应根据患者年龄和病理变化程度来选择手术方法。术中病理发现是决定选用何种术式的最重要、最直接的依据。没有一种手术方法能适用于所有髋脱位的病例，没有“万能钥匙”，而只有采用“一把钥匙开一把锁”的方法去选用最合适的手术方式，必要时可采用骨盆和股骨畸形矫正的联合手

术。

(2)要达到中心复位:术前应作充分牵引,术中应作好充分显露,解除股骨头复位的病变组织的一切妨碍,使其达到真正的中心复位。

(3)要解决好髋关节结构不良问题:这样才能保持复位后的稳定性。术中应根据病理改变情况解决髋臼对股骨头的覆盖问题,同时应注意矫正异常的股骨颈前倾角和髋内、外翻畸形。

(4)要注意手术并发症的防治和髋关节的功能锻炼:术后再脱位、股骨头无菌性坏死和髋关节僵硬是先天性髋关节脱位术后最常见的并发症,术前、术中、术后均应采取措施预防。

(5)两侧髋关节脱位都需手术时,应分期进行,待一侧手术后髋关节的活动功能得到恢复后再治疗另一侧。应根据病情选择手术方法,两侧病变不一定相同,因而其所选用的手术方法也不一定要完全一样。

(6)7岁以上大龄儿童先天性髋脱位的治疗是一个困难问题。它以脱位高、骨性畸形大和软组织挛缩重为特征,其疗效远较年幼者为差,但也有部分病例经积极处理仍取得较满意疗效。一般认为选择手术年龄应慎重,7～9岁可积极争取解剖复位,如术中无法复位,应改用姑息的补救性手术,即作异位加盖术;10岁以上病儿,经牵引股骨头达不到髋臼平面者,不宜作切开复位术,只作加盖手术。一般对单侧髋脱位病人的手术治疗较双侧者采取更积极态度。

(7)成人先天性髋关节脱位的治疗由于股骨头不能复位,只能作姑息手术。依情况可作异位造盖术或股骨近端外展截骨术。髋关节融合术目前很少做。对继发骨性关节炎、患髋疼痛、功能障碍、行动困难的50岁左右先天性髋脱位,可行全髋置换术,使能保留关节动度,又改善肢体功能。

22.5.1 开放复位术
Open Reduction

一般认为,2岁以下病儿绝大部分都可采用手法复位方法取得成功,3～4岁时非手术疗法的成功率即明显下降。对手法复位失败的1～3岁病儿和4岁以上者均应行开放复位术。开放复位手术有前方进路和内侧进路两种,以前者为常用。

22.5.1.1 前方进路开放复位术
Open Reduction Through an Anterior Approach

【适应证】

(1)3岁以下病儿手法复位失败者;

(2)4岁以上病儿常伴有骨关节继发畸形,除行开放复位外,需作髋关节重建手术者;

(3)髋关节造影证明关节囊呈哑铃状,盂唇内翻、圆韧带粗长及髋臼内充满纤维组织,有碍手法复位者。

【禁忌证】

(1)全身情况不良者,如营养状态差、严重贫血、先天性心脏病和其他系统感染性疾病等。

(2)手术区附近有皮肤感染、化脓病灶者。

【术前准备】

(1)牵引:术前进行患肢牵引是很必要的。牵引能使:①挛缩的软组织松弛,手术容易复位;②复位后股骨头稳定,防止因肌肉挛缩而产生再脱位;③减轻术后股骨头与髋臼

之间的压力，防止软骨面受压迫而坏死及股骨头无菌性坏死。

除 3 岁以下和股骨头向上移位轻者可采用皮肤牵引外，一般均采用克氏针胫骨结节下骨牵引，对年龄大脱位高者宜采用克氏针股骨髁上牵引。牵引时抬高床脚 10～20cm，作为对抗牵引。牵引方向应取患髋轻度屈曲、与躯干的纵轴相一致或轻度内收位牵引。若将患肢放在外展位牵引，股骨头抵在髂骨上而受到阻挡，不能牵引下降。当股骨头牵至髋臼平面时，患髋可逐渐外展和伸直，以牵拉挛缩的软组织。牵引的重量开始用 2～3kg，以后逐渐加重，一般不超过 7～8kg。牵引时间为 2～4 周，如股骨头下降不够，可适当延长时间。病儿的年龄、病变各不相同，所需的牵引重量和时间也各异。牵引过程中应注意测量两下肢的长度，检查腹股沟部是否可触及股骨头，牵引 2 周后每周在牵引下摄 X 线片 1 次，以确定股骨头的位置。待股骨头下降到髋臼平面并维持1～2周后即可进行手术。

股骨头脱位很高，大腿内收肌挛缩的病儿，应在牵引前先作内收肌切断术。内收肌挛缩较轻者，可作经皮内收肌切断术；挛缩重者应作切开内收肌切断术。

（2）作好全身情况和手术区皮肤准备。

（3）备血：如估计手术困难大或需同时加作其他手术者，应配血 300～600ml。

【麻醉与体位】

全身麻醉或基础麻醉加硬膜外麻醉或基础麻醉加骶管麻醉。

仰卧位，患侧臀部和背部垫高使身体向健侧倾斜 30°。

【手术步骤】

（1）切口：从髂嵴中段开始，作弧形切口，经髂前上棘于缝匠肌和阔筋膜张肌间隙向下外延伸 6～8cm（图 1）。

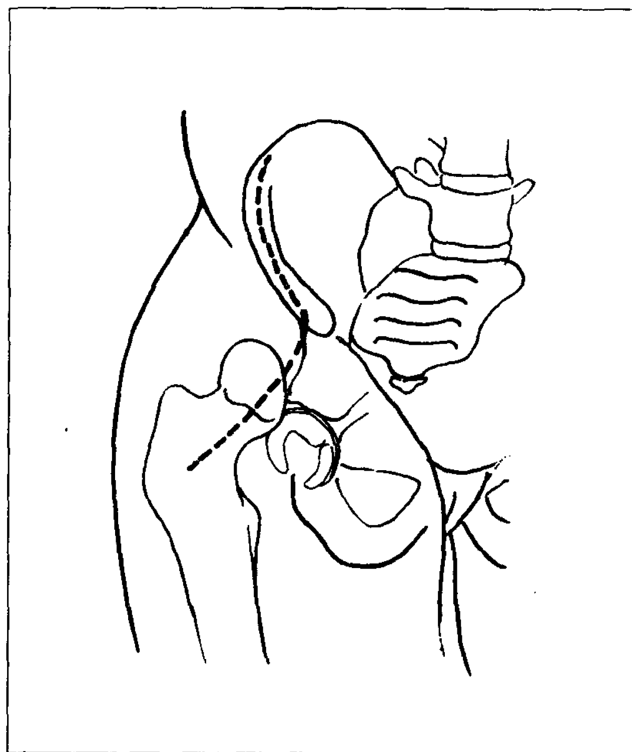


图　1

（2）显露关节：按皮肤切口线切开髂骨嵴上的深筋膜。在髂前上棘远端 1～2cm 处，靠近缝匠肌的外侧缘显露并游离股外侧皮神经，妥善保护，并将它用橡皮片向内侧牵开（图 2）。钝性分离并向外、内侧拉开阔筋膜张肌和缝匠肌（图 3）。将髂骨嵴骨骺软骨从其中段至髂前上棘纵行剖开，直至骨质，骨膜下剥离附于髂骨翼的骨骺软骨的外侧部分、阔筋膜张肌、臀中肌的前侧部分和臀小肌，显露髋臼上缘和髋关节囊的上外侧部分。剥离应在骨膜下进行，剥开后用纱布填塞止血（图 4）。从髂骨翼的内面剥离髂骨嵴骨骺软骨的内侧部分和髂肌，剥离也在骨膜下进行，以减少出血。缝匠肌可与髂前上棘内侧骨骺软骨一并拉向内侧或从髂前上棘剥离其起端，切断后用丝线缝扎并向远侧翻转和牵开。在髂前下棘显露股直肌直头，于髂前下棘下方 2cm 处斜行切断，从髋臼上缘剥离并切断股直肌反折头，钝性分离此肌腱和近端肌腹，用丝线缝其游离肌起端，并向远端翻转和牵引，切勿损伤该肌的血管和神经（图 5）。向远侧翻开股直肌后，切开深筋膜，结扎其下的旋股

外侧动、静脉分支并剥离其下的脂肪组织显露关节囊。应尽可能保留旋股外侧动、静脉分支，以利于保留股骨头的血供。

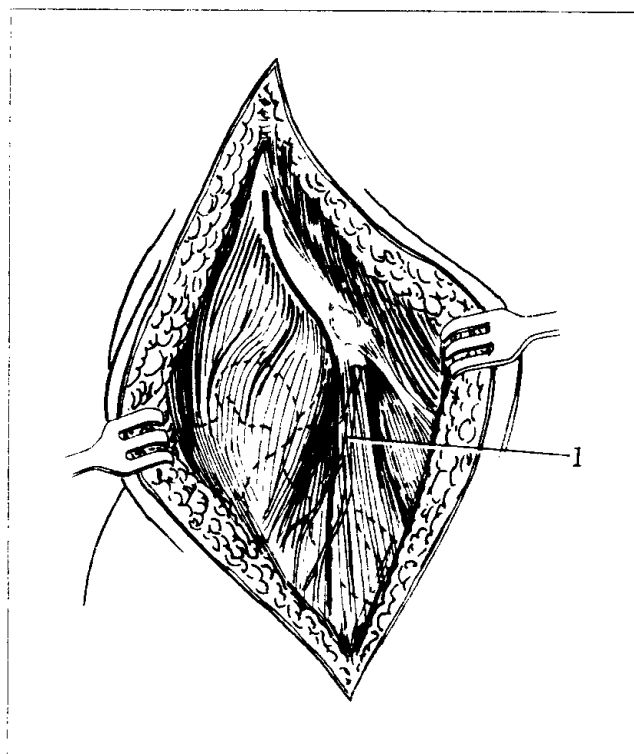


图 2
1—股外侧皮神经

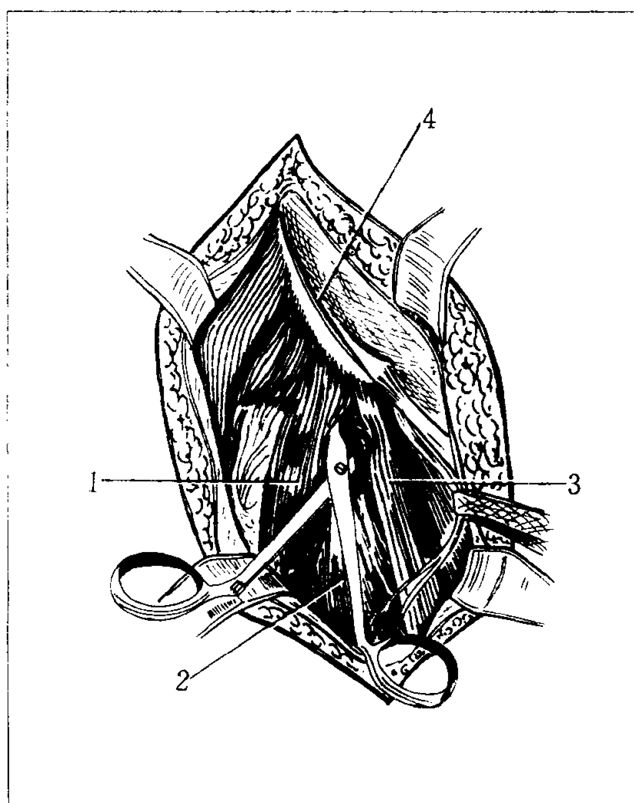


图 3
1—阔筋膜张肌；2—股直肌；
3—缝匠肌；4—髂骨嵴骨骺切口

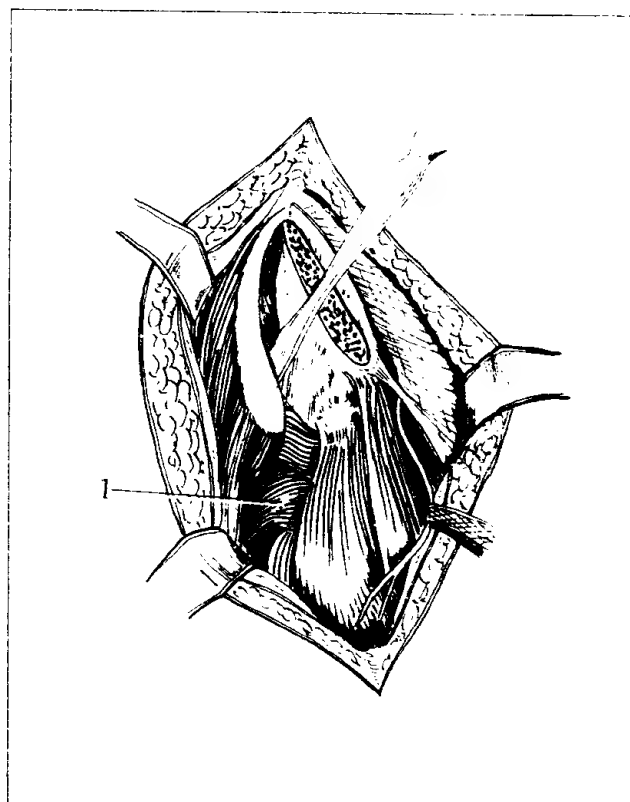


图 4
1—关节囊

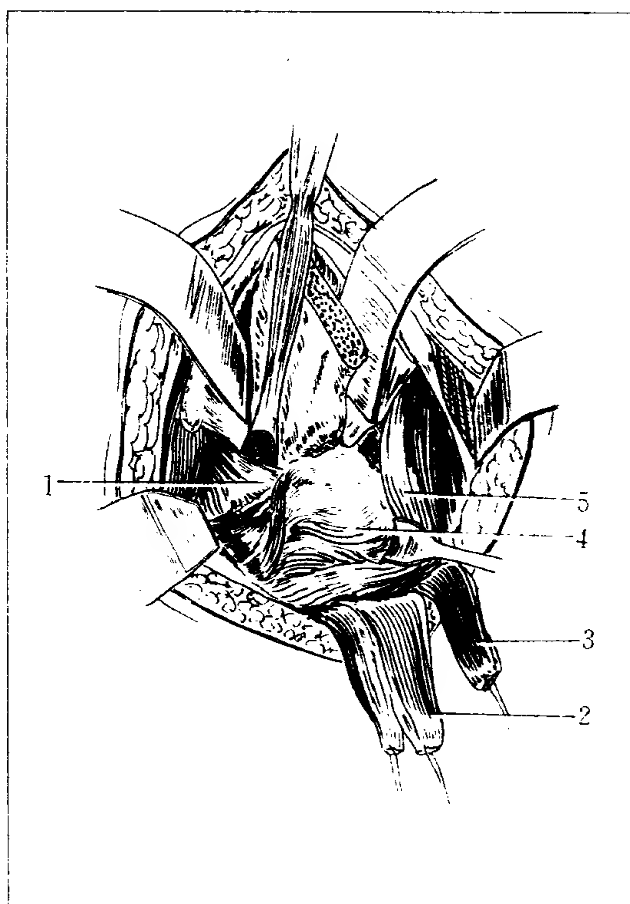


图 5
1—臀中肌和臀小肌；2—翻转的股直肌；
3—翻转的缝匠肌；4—关节囊；5—髂腰肌

(3)关节外障碍的处理:关节外妨碍复位的主要因素是臀中、小肌和髂腰肌的短缩和粘连。关节囊与髂骨翼的粘连应彻底剥离,尤其要注意对继发髋臼部分的剥离,应一直剥离到真髋臼上缘为止,使解剖关系清楚,切勿把假髋臼误认为真髋臼。充分剥离关节囊与臀中、小肌的粘连,充分显露关节的外上部分。将髂腰肌和耻骨肌向内侧推开,显露关节囊的前侧和内侧部分。将患髋屈曲、外展、外旋,显露髂腰肌腱和股骨小转子。注意保护股神经及股动、静脉,将其连同耻骨肌、髂腰肌一起向内侧轻轻牵开。髂腰肌腱常缩短,紧张地压在关节囊的前下方,亦与关节囊粘连,应剥离粘连。髂腰肌腱可切断或采用 Z 形延长(图 6)。继续剥离内下方关节囊至髋臼缘。用轻手法牵引患肢,将患髋外展内旋,并在大粗隆部轻压,试行将股骨头复位,查明阻碍复位的原因(图 7)。在关节外妨碍复位的原因排除后,进一步解除关节内妨碍复位的原因。



图 6

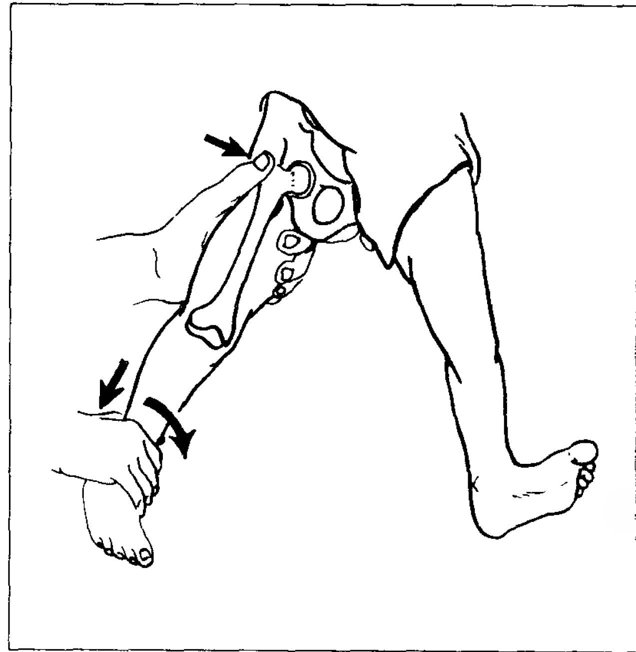


图 7

(4)关节内妨碍复位因素的处理:①切开关节囊:离髋臼缘 1cm 处作一与髋臼平行切口,再沿股骨颈方向另作一切口,两者构成 T 形,切开关节囊(图 8)。如有哑铃状或葫芦状缩窄,其狭窄处必须彻底解除,内下方关节囊应充分剪开,直至真髋臼平面,必要时可剪除部分内下方关节囊,以利股骨头的复位和充分显露髋臼。用丝线缝切开后的关节囊边缘,并将它牵开。②切除圆韧带和髋臼横韧带:通常圆韧带变长、增粗,妨碍解剖复位,应予切除。先将它在股骨头的附着点切断,再沿圆韧带跟踪找到真髋臼,切断它在髋臼的附着点(图 9)。如髋臼横韧带上移,阻挡髋臼入口的下 1/3,应予切除。③清除髋臼:髋臼内常见有纤维脂肪组织充填,亦妨碍中心复位,应予彻底清除,但应避免损伤关节软骨(图 10)。盂唇一般不应切除,有利于复位后的稳定性。但如盂唇内翻明显,可用钝物将它从髋臼内钩出,并予切除(图 11)。

清除妨碍复位因素后,应检查髋臼的深度和倾斜度、股骨头的形状和它的表面关节软骨情况以及股骨颈前倾角和颈干角。然后轻轻牵引患肢,患髋屈曲、外展、内旋,在股骨大粗隆部轻施压力,小心将股骨头纳入髋臼

内。股骨头复位后，将患髋作屈伸、旋转和内收外展的动作，检查各方面活动有无障碍和股骨头的稳定性。若髋臼和股骨头发育尚好，股骨颈前倾角小于45°，颈干角在100°～140°之间，患髋伸直、轻度内收、外旋位时股骨头位置仍较稳定，则不作其他手术。

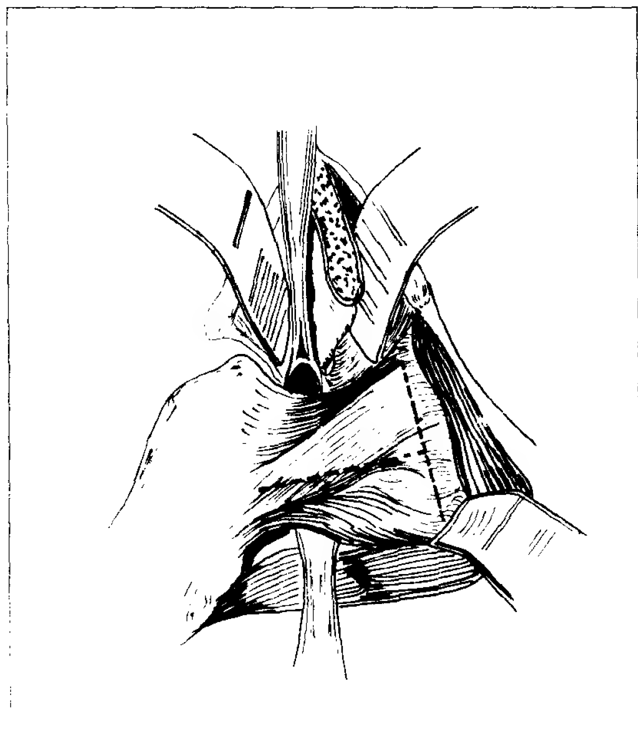


图 8

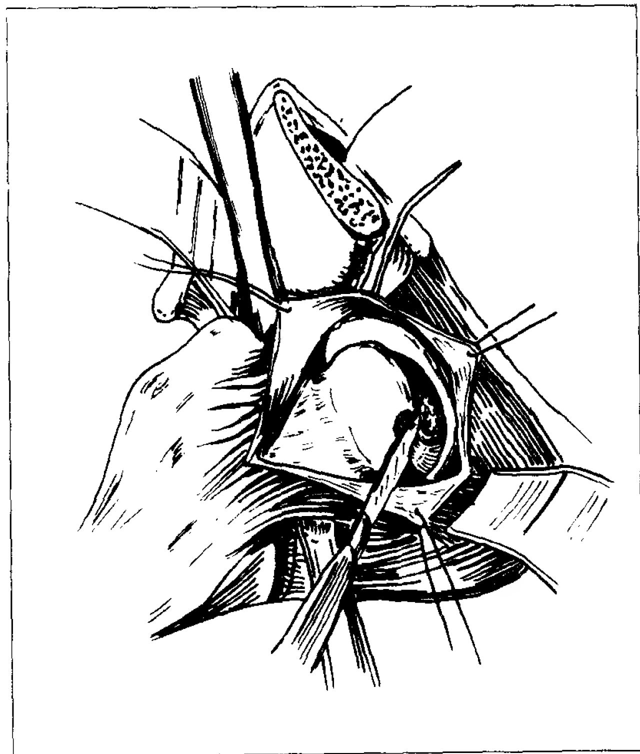


图 9

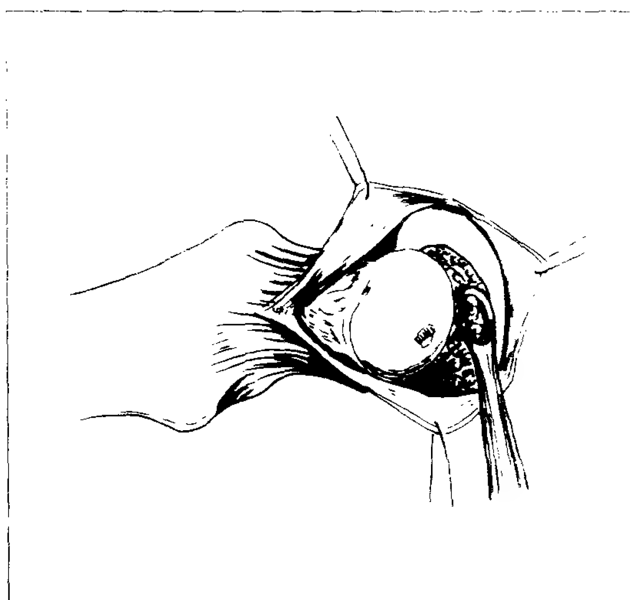


图 10

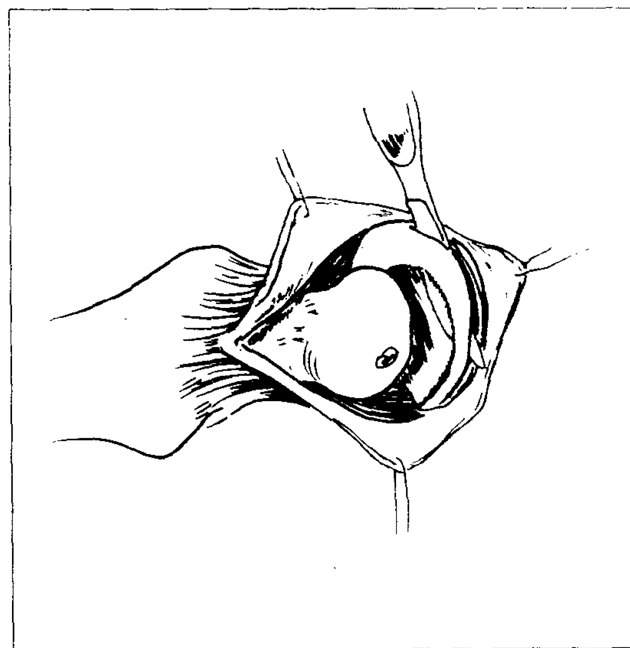


图 11

(5)关节囊成形缝合：彻底剥离继发髋臼处的关节囊，切除关节囊的多余部分或将关节囊重叠缝合，严密修整，消除外上方松弛口袋样关节囊，以防发生再脱位(图12)。缝合关节囊时由一助手将患髋保持屈曲、外展30°、轻度内旋位，直到术后石膏固定完毕为止。

(6)缝合：缝合股直肌，如有紧张，可将股直肌反折头缝在直头的起始端上，髂骨嵴骨骺原位缝合，逐层缝合深筋膜、皮下、皮肤。

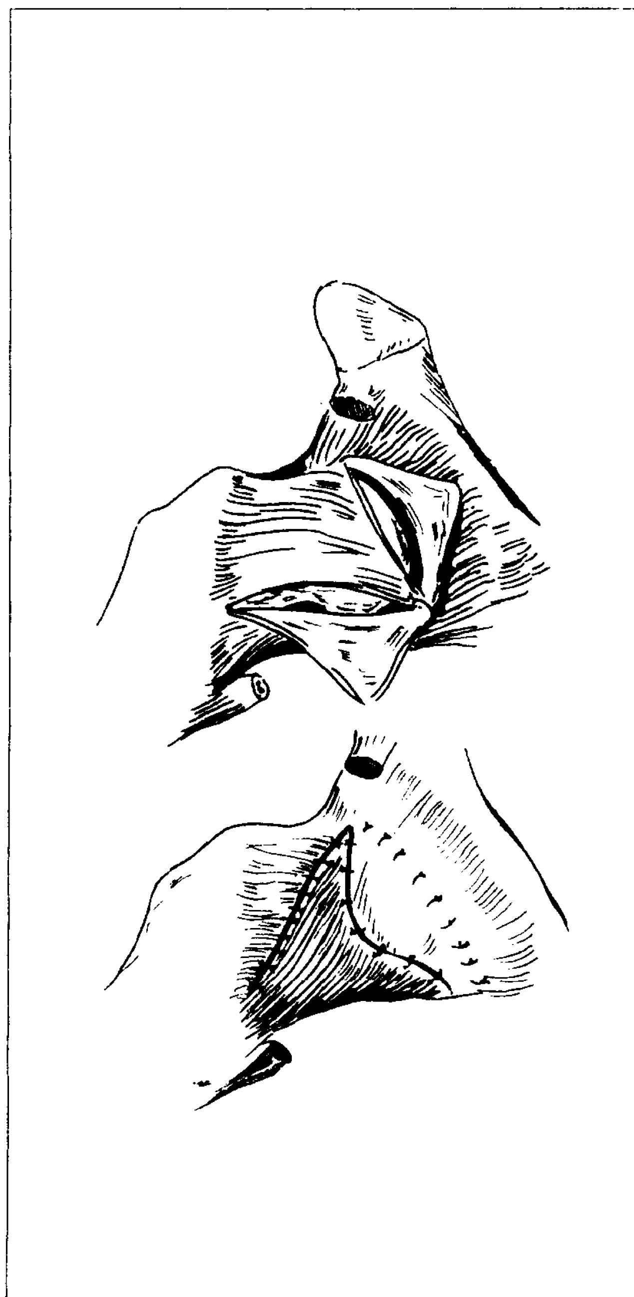


图 12

【术中注意要点】

(1)注意保护股骨头、股骨颈的血液供应:切开关节囊和清除关节内障碍物时,要小心保护后侧关节囊、关节囊外侧附着部、大转子窝部的软组织和股骨颈的滑膜,应尽可能不结扎切断旋股外侧动、静脉分支,以减轻对股骨头、颈血供的损害。

(2)必须识别真假髋臼:如不认真识别,可将假髋臼误认为真髋臼,达不到真正复位目的。沿圆韧带可跟踪至真髋臼,髂骨外侧行骨膜下剥离时应剥离至假髋臼的下方、髋臼软骨的边缘。如仍不能判断,术中可摄X线片或用电视X光机检查确定。

(3)妨碍复位的因素应彻底解除:关节囊的外上方及内下方应彻底显露,影响股骨头复位的变狭窄关节囊应予剪开,臀中、小肌与关节囊的粘连应予松解,挛缩髂腰肌腱应切断或延长。切除肥大、增长的圆韧带和上移的髋臼横韧带,清除填充髋臼的纤维脂肪组织等均是保证股骨头复位的重要环节。

(4)关节囊成形术甚为重要:严密修整、重叠缝合关节囊能增强复位后的稳定性。

(5)必须正确判断复位后的稳定性:如术中发现髋臼发育不良,股骨头覆盖不佳,股骨颈前倾角过大,术中见股骨头稳定性不可靠时,应在切开复位的同时,再作其他手术,以便在一次手术中解决全部问题。否则可发生术后再脱位或半脱位。3～4岁以上儿童,一般不作单纯开放复位术,3岁以下病儿,其病理改变明显者,仍应同时作其他手术。

(6)手术操作及复位手法应轻柔,以防发生骨折。应通过彻底剥离松解挛缩组织复位,决不能以粗暴手法复位。

【术后处理】

(1)一个半髋人字石膏固定:固定范围上面到剑突,手术侧固定到趾蹼,对侧固定到膝以上。固定体位为患髋屈曲、外展30°,内旋20°,固定时间为6周。

(2)定时作X线摄片检查:术后1周内、拆石膏后、起床前和负重后都要作X线摄片检查,如有脱位,应尽早处理。以后每2～3个月摄片1次,了解对位和髋臼发育情况。

(3)加强功能锻炼:术后6周拆除石膏或术后4周拆除石膏改用尼龙带或胶布皮肤牵引患肢2周(此时即可让病儿练习坐起)。去除石膏固定后允许在床上练习活动,以主动活动为主,不作粗暴的被动活动,以免发生骨折。术后4～6个月,允许患肢负重活动。

22.5.1.2 内侧进路开放复位术(Ferguson 手术)

Open Reduction Through a Medial Approach (Ferguson Procedure)

Ferguson 相信,2 岁以下小儿阻碍股骨头复入髋臼中心的病理因素主要是继发于髂腰肌压迫的内侧关节囊狭窄,在此年龄组,髋臼盂唇内翻、髋臼外侧畸形和上方关节囊的继发粘连,通常均未发展到妨碍肌骨头中心复位的程度。他采用经内收肌入路行开放复位术,用于初接受治疗的 2 周~2 岁婴幼儿。这种进路,小粗隆、髂腰肌腱、内下方关节囊均更易暴露,术中切断或延长短缩肥大的髂腰肌,切开下方关节囊,处理葫芦状样紧缩关节囊,将股骨头复位。认为这是一种简单、安全、有效的方法。而且如以后确需行骨盆侧手术,也留有手术入路。

但本手术不能充分显露前上方关节囊,不能剥离关节囊与髋臼上方的髂骨粘连,也不能纠正髋臼及股骨上端骨性畸形。

【适应证】

本法适用于不能手法复位和保持位置的 2 岁以下婴幼儿,其股骨头向上移位不多,髋臼角小于 40°者。

【禁忌证】

(1)2 岁以上儿童;

(2)2 岁以下但其髋臼角等于或大于 40°或股骨头向上移位大者;

(3)全身情况不良或手术区域有感染病灶者。

【术前准备】

(1)做好全身情况和手术区皮肤准备;

(2)术前不需作牵引;

(3)手术出血不多,一般不必配血。

【麻醉与体位】

麻醉与前方进路开放复位术相同。

仰卧位,患侧髋关节屈曲、外展、外旋位。

【手术步骤】

(1)切口:从内收肌附丽点开始,沿内收长肌后缘,向远端作长 8cm 切口(图 1)。

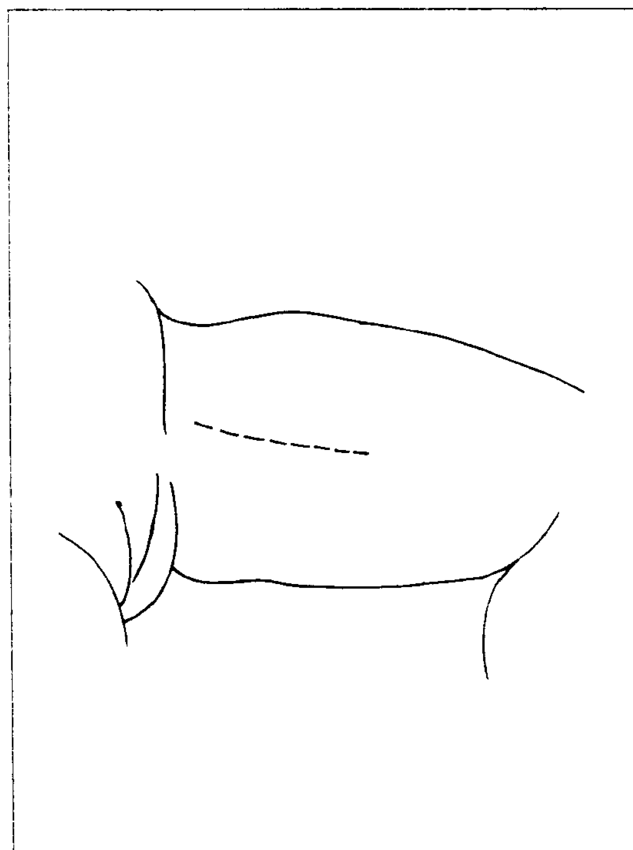


图 1

(2)显露髂腰肌腱:用手指钝性分离内收长肌与内收大肌、股薄肌间隙,可清楚触及股骨小粗隆(图 2)。分别拉开内收长、短肌和内收大肌、股薄肌,向内侧推开关节囊外脂肪组织,充分显露髂腰肌腱(图 3)。如显露不够清楚或内收肌有挛缩,可切断内收长肌和内收短肌(图 4)。

(3)切断髂腰肌腱:用弯血管钳将髂腰肌腱与关节囊分开,横形切断该肌腱,继续推开其前方及上、下方的关节囊外脂肪组织,充分显露关节囊被髂腰肌压迫的狭窄部分(图 5)。

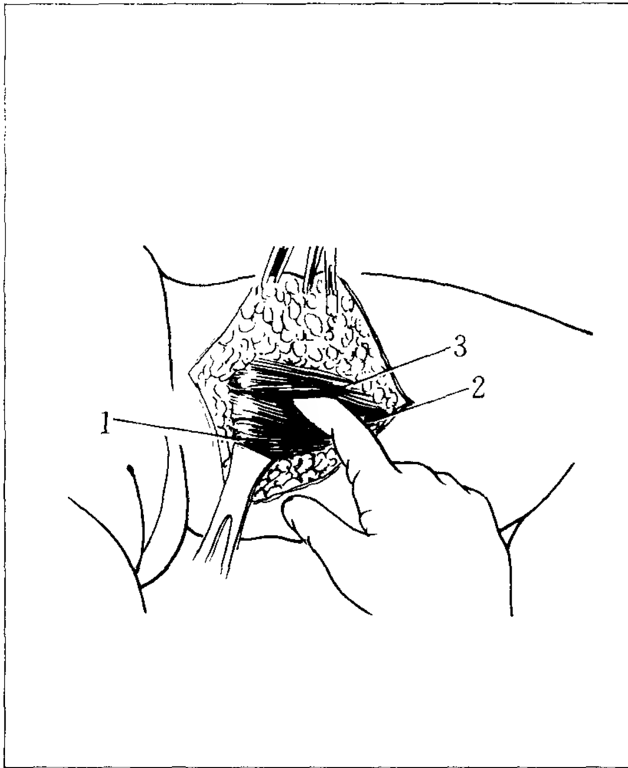


图 2
1—内收大肌;2—股薄肌;3—内收长肌

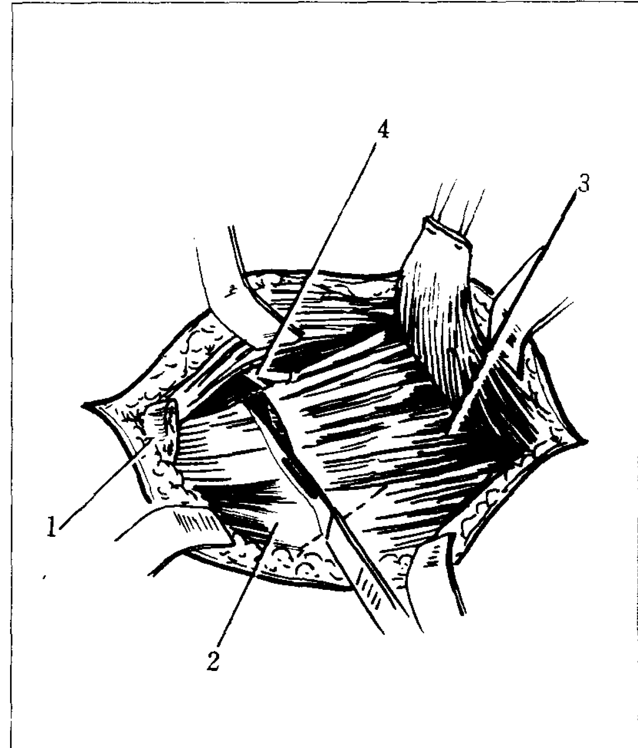


图 4
1—切断的内收长肌;2—股薄肌;
3—内收短肌;4—闭孔神经

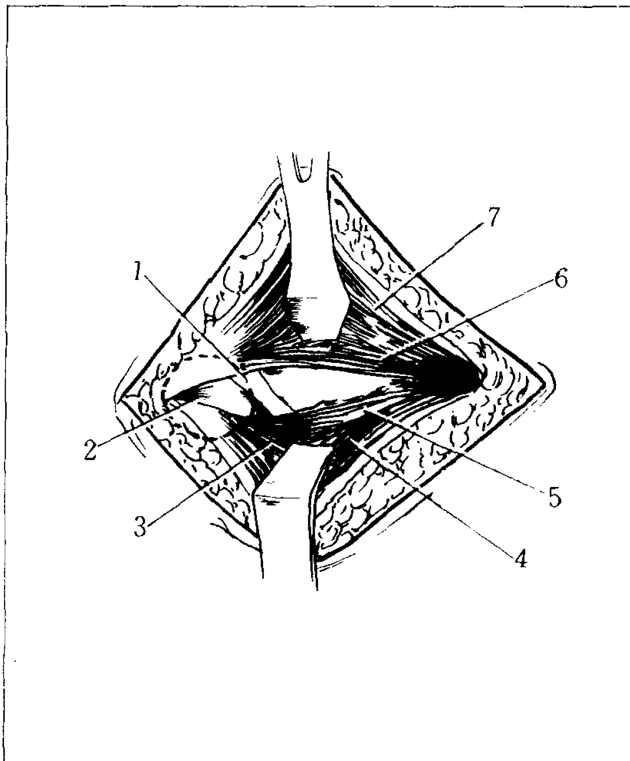


图 3
1—髂腰肌;2—股骨头;3—小粗隆;
4—股薄肌;5—内收大肌;
6—内收短肌;7—内收长肌

(4)切开关节囊:沿股骨颈方向,切开关节囊,彻底解除髂腰肌腱压迫所致的葫芦形的关节囊狭窄部,必要时可作"十"字形切开关节囊(图 6)。

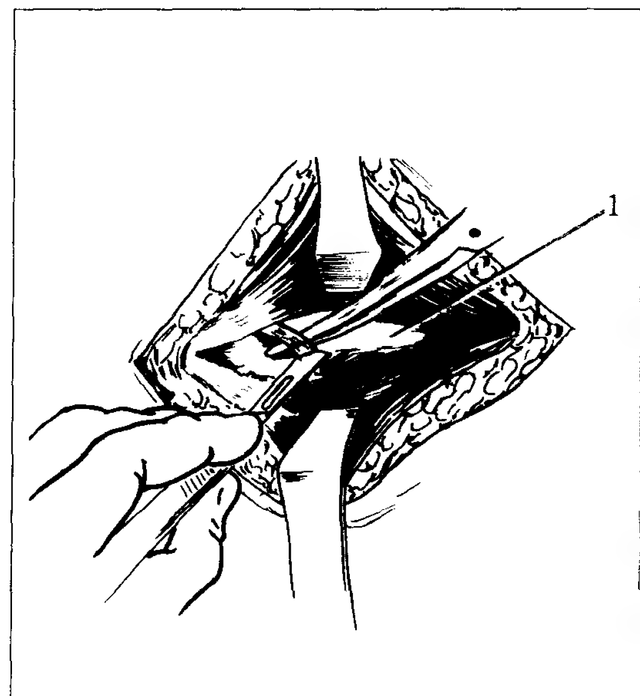


图 5
1—股骨

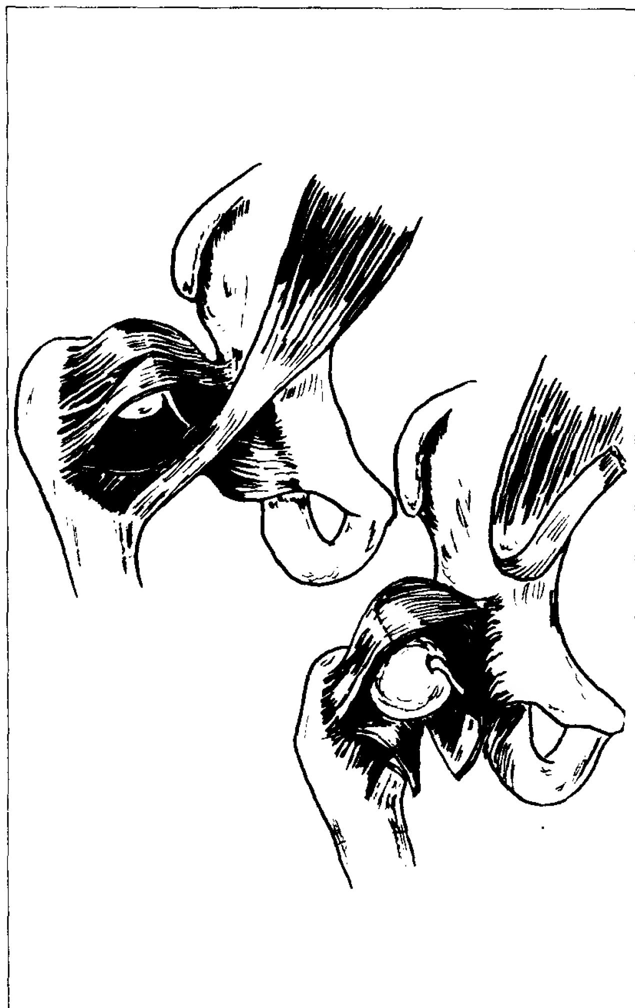


图 6

(5)复位及关创：患髋屈曲、外展、内旋，将脱位的股骨头复入髋臼，复位后的股骨头常撑开关节囊切口。关节囊不必缝合，也不缝合内收肌。常规缝合皮下、皮肤。

【术中注意要点】

(1)注意保护并避免损伤闭孔神经和闭孔动静脉；

(2)应达中心复位。术中应切除妨碍中心复位的上移髋臼横韧带、髋臼内纤维脂肪组织和肥厚的股骨头圆韧带，但关节盂唇应予保留。

【术后处理】

一个半髋人字石膏固定髋关节于屈曲、外展30°、内旋20°位。在石膏塑形时于患髋后方大粗隆处向前内侧推，有利于防止再脱位。石膏固定3月后改用外展支架固定3～6个月，有利于髋臼的发育。

22.5.2 骨盆截骨术

Pelvic Osteotomy

先天性髋关节脱位手术治疗的目的，除解决中心复位外，还必须解决复位后的不稳定性问题。骨盆截骨术是通过截骨纠正髋关节结构不良，达到稳定髋关节的目的。

22.5.2.1 Salter 髋骨截骨术

Salter Osteotomy of the Innominate Bone

1961年由Salter首次报告髋骨截骨术，作者发现股骨头复位后不稳定的原因之一是髋臼面向前、向外侧倾斜度过大。正位X线片上只能显示髋臼向外侧的倾斜度，而向前侧的倾斜度在侧位X线片上显示不清楚。实际上，向前侧的倾斜度常比向外侧的倾斜度更大。术中发现，患侧髋关节在外展、屈曲和内旋位时比较稳定。但在伸展位时，股骨头的前侧覆盖不够；在内收位时，股骨头的外侧覆盖不够，容易发生脱位。

作者设计，在一次手术中，先作开放复位，然后在髋臼上方截断髂骨，以耻骨联合为轴心，犹如绞链关节，将包括整个髋臼的髋骨远端连同坐骨和耻骨作为一个整体，向前侧、外侧和下方旋转，从而改变髋臼方向，但不改变髋臼的容积和形状，使股骨头得到较完善的覆盖，增加髋关节的稳定性。截骨部位张开的楔形空隙，从髂骨翼取骨块填充固定(图22-5-2)只要适应证和手术方法掌握得当，该手术均能取得满意疗效(图22-5-3)。本法已为国内外广泛采用。

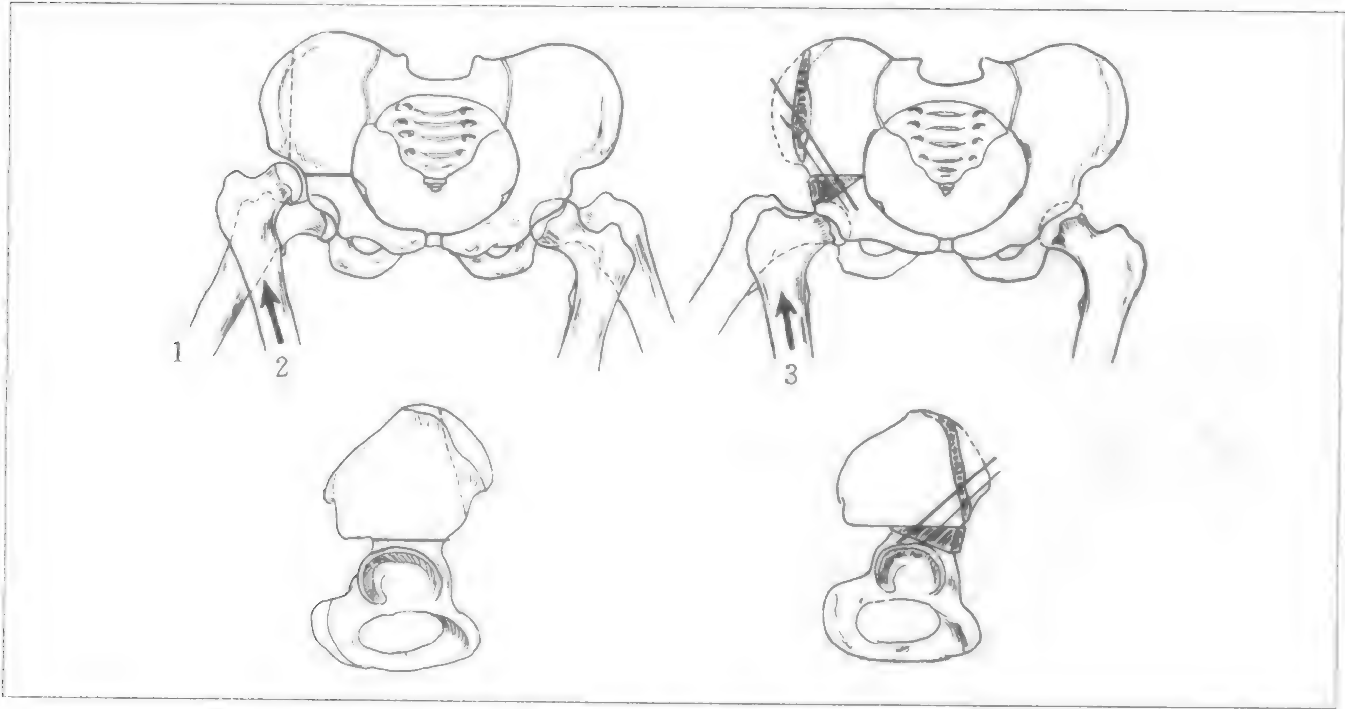


图 22-5-2 手术原理示意图

1—外展屈曲位稳定;2—负重位脱位;3—Salter 截骨术后负重位稳定



图 22-5-3 女,6.5 岁,双侧先天性髋关节脱位。行开放复位、Salter 髋骨截骨术

A—术前;B—术后 7 年;C、D、E—术后 7 年外形及功能

【适应证】

(1)1.5～6 岁左右的髋脱位，复位后股骨头仍不稳定，而髋臼不太浅、不太小者。单侧脱位者其最高年龄界限可略提高。本术式可作为首次治疗或其他治疗失败的补救措施；

(2)3 岁以上至青少年时期的髋关节半脱位。术中可不切开关节囊而在囊外作髋骨截骨术。

【禁忌证】

(1)股骨头达不到髋臼相对水平的位置。

(2)内收肌和髂腰肌经松解仍有挛缩。

(3)头大臼小，股骨头与真髋臼不同心，关节面不一致。

(4)髋臼指数过大。一般认为髋臼指数在45°以上者，髋骨截骨难以解决其稳定性问题。

(5)髋关节活动度明显受限。

(6)年龄过大。

【术前准备】

与 22.5.1.1“前方进路开放复位术”相同。

【麻醉与体位】

与 22.5.1.1“前方进路开放复位术”相同。

【手术步骤】

(1)切口、显露关节，清除关节内、外妨碍复位因素的处理：与前方进路开放复位术相同。

(2)髂骨截骨：在清除关节内、外妨碍复位因素后，试验髋关节复位后的稳定性。如髋关节内收时股骨头即向上脱出，伸直或外旋时股骨头即向前脱，则应作髋骨截骨术。在髋关节脱位情况下，骨膜下剥离髂骨内外板，用两个骨膜剥离器在坐骨大切迹处做细致的骨膜下剥离直至彼此相触及。然后用一把长而弯的直角钳沿髂骨内侧骨膜下伸入坐骨大切迹，夹住从外侧放入的线锯端并从内侧拉出(图 1)。用骨剪或骨刀从髂骨嵴的前侧部分(Salter 法)或在髂前上棘后 2cm 处(笔者采用的方法)切取一个全厚骨块，将它削成楔形，其基底的长度约等于髂前上棘至髂前下棘的距离(图 2)。将骨膜剥离器钝头于骨膜下放入坐骨大切迹，保护坐骨神经和臀上动、静脉，用线锯从坐骨大切迹至髂前下棘上方作一直线，通过髋臼上方，与髂骨的纵轴垂直，锯断髂骨(图 3)。

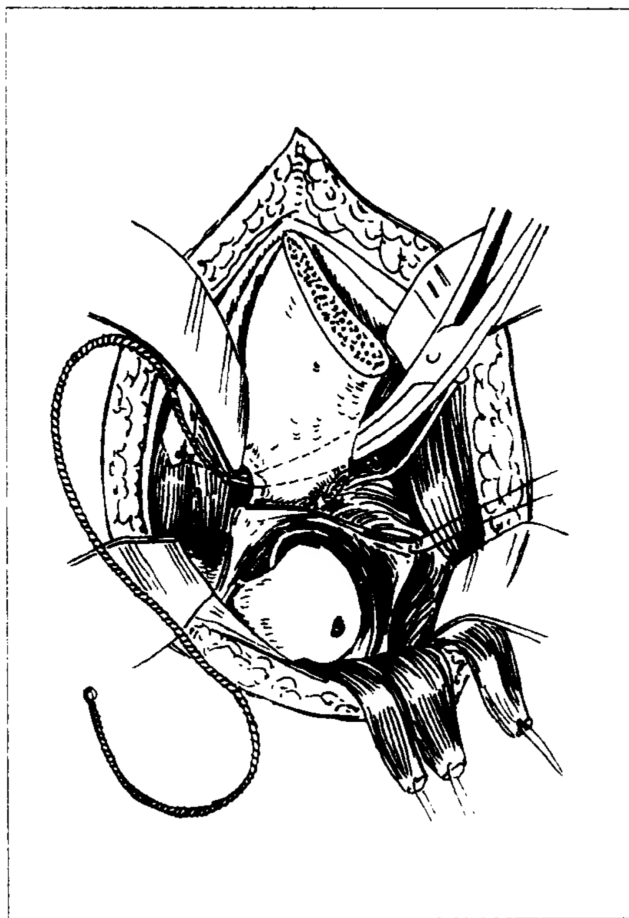


图 1

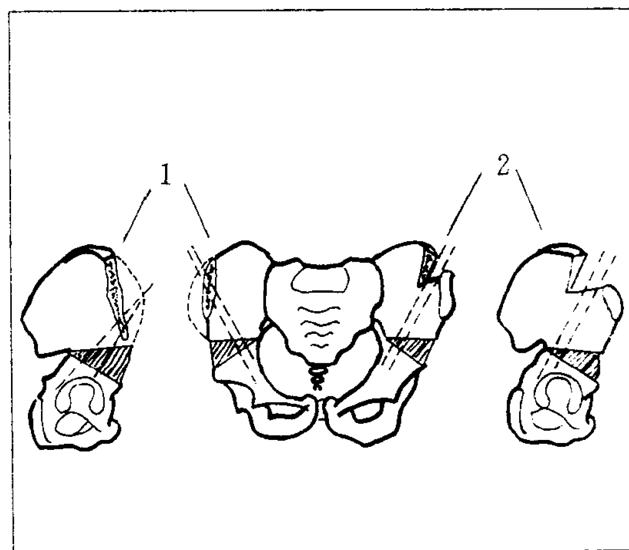


图 2

1—Salter 法；2—作者采用的方法

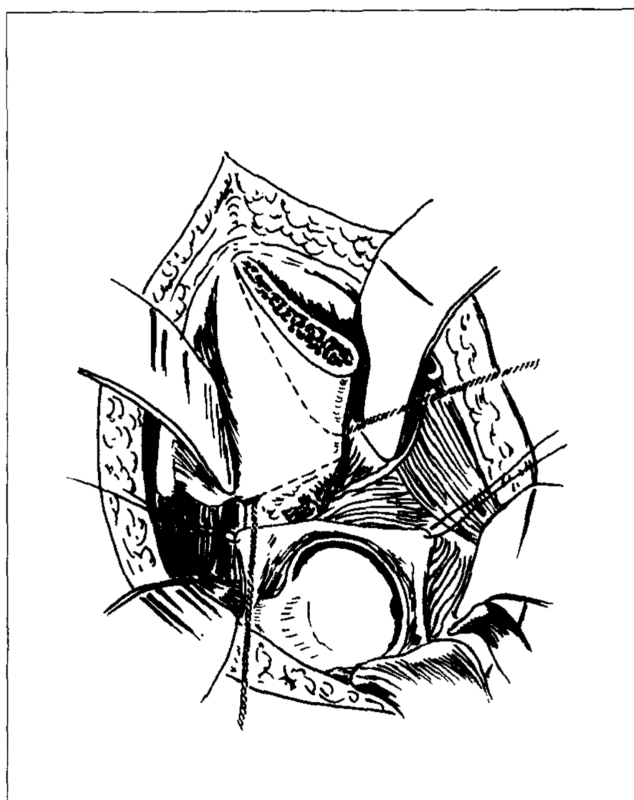


图 3

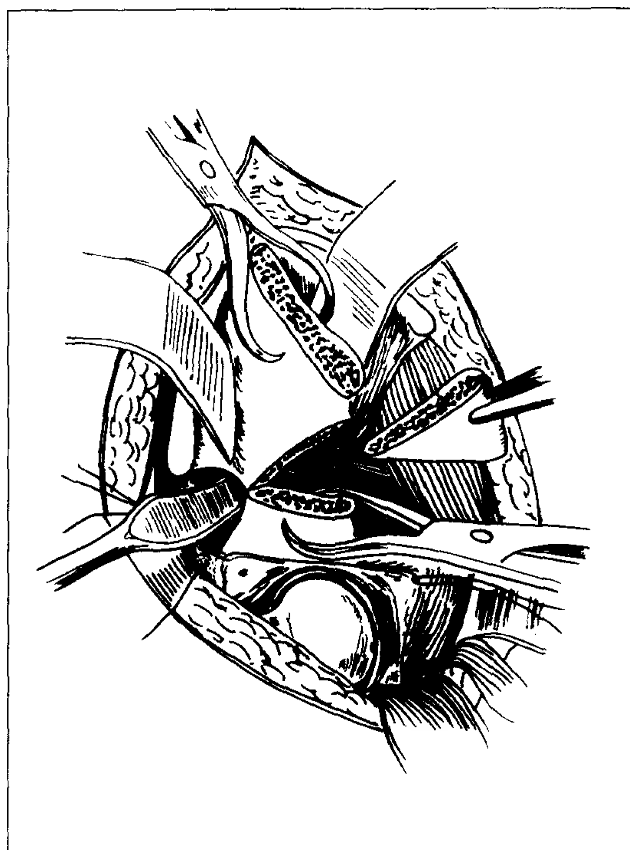


图 4

(3)矫正髋臼方向和植骨:用两把巾钳分别夹住截骨后的髂骨上、下两个骨块,上部巾钳夹住髂前上棘后侧固定髂骨,下部巾钳夹住髂前下棘后侧,以伸入坐骨大切迹的骨膜剥离器向前撬顶协助之,以耻骨联合为轴心,下部巾钳将远侧骨块向前侧、外侧和下方徐徐旋转,以调整髋臼方向,使截骨处的间隙向外侧和前侧张开。将髂骨嵴上取下的楔形骨块放入开口处,其基底朝外(图4)。放松巾钳的牵引力,骨块即被夹紧。用2根粗硬克氏针从上骨块钻入,贯穿固定楔形骨块,针尖插入髋臼后部的骨内(图5)。检查克氏针的进针方向和深度,术者用手指检查髋臼,如克氏针穿入髋臼,应即退出;若方向不对,未将嵌入的楔形骨块牢固固定,应改变方向,重新固定。

将股骨头重新复位,置患肢于中立位仍较稳定时,说明髋臼方向矫正较合适。

(4)关节囊 成形缝合及关创:与前方进路开放复位相同。

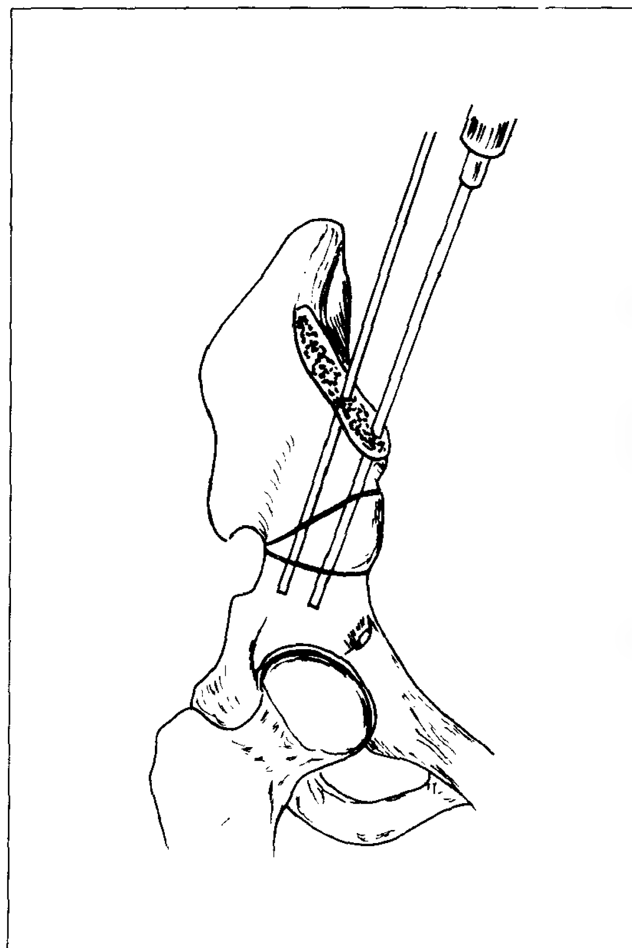


图 5

【术中注意要点】

(1)保护好坐骨神经和臀上动、静脉：坐骨神经和臀上动、静脉在坐骨大切迹后侧经过，剥离坐骨大切迹和用线锯截骨时必须遵守在骨膜下操作的原则，截骨时还须用剥离器钝头保护上述神经、血管。髂骨内板的剥离不宜太多，以能容许剥离器的钝头放入坐骨大切迹及能通过线锯为度，否则，截骨后两骨块与软组织联系少，易分开过多。

(2)应正确掌握好矫正髋臼的方向：牵引下骨块时必须以耻骨联合为轴心，将其向前侧、外侧和下方牵拉并徐徐旋转，才能正确调整髋臼方向，增加对股骨头的覆盖和稳定性。应避免向后、向内移位，否则不能增加对股骨头的前方和外侧的覆盖；也不可向前过度移位，否则股骨头的后方覆盖不够，亦可发生再脱位；如只向下牵拉而少旋转，则髋臼方向调整不够，截骨处的后端势必张开，肢体被不必要地延长。

(3)植入骨块应正确牢固固定：要用二根粗硬克氏针固定，以防植入骨块扭转。克氏针应确实穿过上、下骨块和植入骨块。克氏针应向髋臼后上方穿入，穿入下骨块不可太浅，否则针尖后退，可发生骨块移位。但克氏针也不能穿入过深，不可穿入髋臼内，以免关节活动时损伤股骨头软骨面和妨碍股骨头的复位和活动。一般以穿入下骨块内 1.5～2cm 为宜。

(4)妨碍复位的关节内、外因素必须彻底解除，股骨头必须达到中心复位，否则术后可发生再脱位。

(5)关节囊必须严密修整并作关节成形缝合，以增加复位后的稳定性。

(6)严格掌握截骨的方向：髂骨截骨的方向应是从坐骨大切迹至髂前下棘稍上。如截骨平面过高，不易矫正髋臼方向；截骨平面过低，可损伤髋臼面或在向前侧、外侧和下方扭转远侧骨块时，易发生远侧骨块的骨折.

【术后处理】

与前方进路开放复位术相同。待 X 线检查证实截骨处的植骨愈合后，才允许负重行走，并在基础加局麻下拔除钢针。

22.5.2.2 两处髋骨截骨术

Double Osteotomy of the Innominate Bone

1977 年 Sutherland 报告两处髋骨截骨术治疗较大年龄的先天性髋关节脱位。本手术是在完成 Salter 髋骨截骨后接着在耻骨联合和耻骨结节之间截骨，使获得比 Salter 髋骨截骨术更多的旋转度，以髋臼软骨对股骨头软骨，解剖形态相称，符合生理要求。由于耻骨截骨，使髋臼能充分旋转，改善对股骨头的覆盖，加上髋臼向内侧移位，水平力臂减少，增加了髋关节的稳定性(图 22-5-4)。采用 Steel 三处髋骨截骨术虽然也能增加髋臼的旋转度，但本术式手术损伤小，方法较简便。

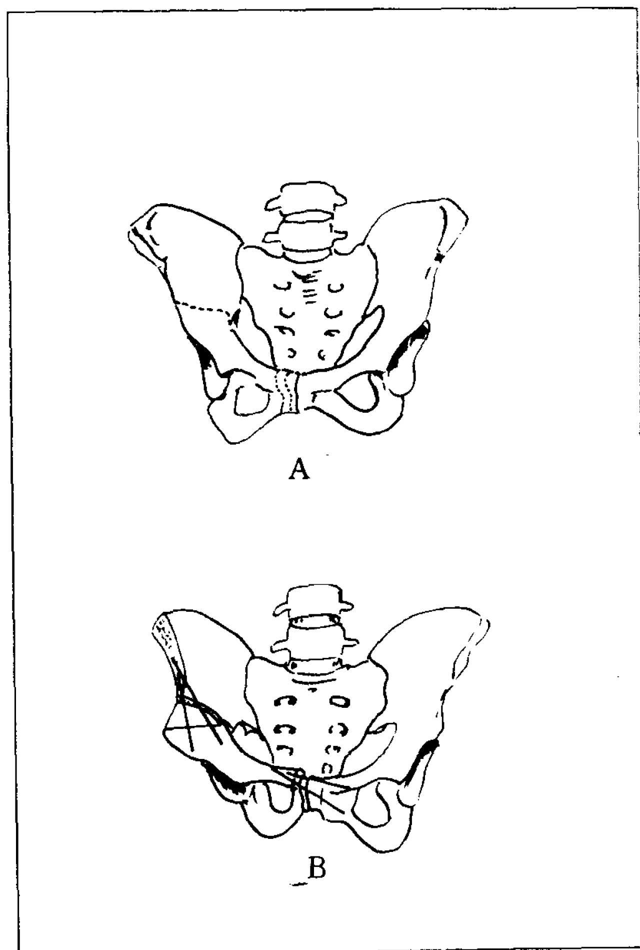


图 22-5-4AB 两处截骨示意图

A—两处截骨部位；B—两处截骨后正面观：

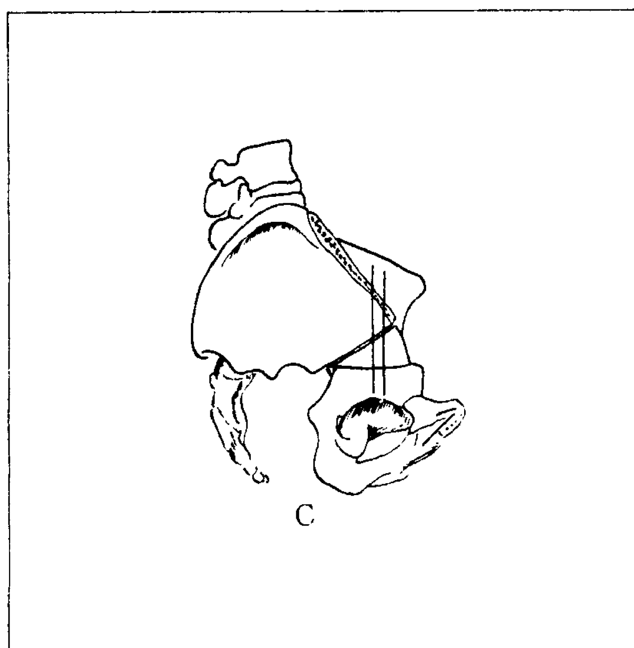


图 22-5-4C　两处截骨示意图
C－两处截骨后侧面观

【适应证】

主要适用于 7～9 岁先天性髋关节脱位和 10～14 岁单侧先天性髋关节脱位。

【禁忌证】

(1)全身情况不良和手术区域皮肤有感染病灶。

(2)股骨头达不到髋臼相对平面的位置。

(3)头大臼小,关节面不一致。

(4)髋关节活动度明显受限。

(5)年龄过大。

【术前准备】

(1)与前方进路开放复位术相同。

(2)术前必须自行排空膀胱或留置导尿。

【麻醉与体位】

与前方进路开放复位术相同。

【手术步骤】

(1)开放复位与 Salter 髋骨截骨术的相关部分相同。

(2)耻骨截骨术:按 Salter 术式完成髂骨截骨术后,沿耻骨联合和耻骨上支走行,作第二个正中弧形切口。切开皮肤、皮下组织和筋膜。分离并向外侧牵开男性精索或女性圆韧带(图 1)。紧靠耻骨和耻骨联合处分离和切断腹直肌及锥状肌。自耻骨前缘游离内收长肌肌腱(图 2)。切开骨膜,并在骨膜下游离耻骨上、下支的内侧部分,显露耻骨联合与闭孔内侧。用注射针头轻刺耻骨联合上缘的纤维软骨,找到耻骨联合和耻骨交界处。然后用小尖嘴单关节咬骨钳在耻骨结节与耻骨联合之间,紧靠耻骨联合,咬除 0.7～1.3cm 宽的一条耻骨,使耻骨完全离断。但要注意耻骨内侧段保留少量松质骨和外侧段保持闭孔的完整(图 3)。用巾钳提起耻骨截骨的外侧端,沿耻骨下缘向外行骨膜下剥离 2～3cm(图 4)。

(3)髋臼部分的旋转和固定:在 Salter 髂骨截骨的远侧段用巾钳夹住,术者一手将此钳向前、向下牵引,而不向外牵拉;同时在耻截骨的外侧段用第二把巾钳夹住,术者另一手将此巾钳向后上和内侧方向斜向牵引(图 5)。将从髂嵴取下的三角形全层髂骨块嵌入髂骨截骨处张开的间隙。髂骨和耻骨截骨处分别用两枚克氏针固定(图 6)。

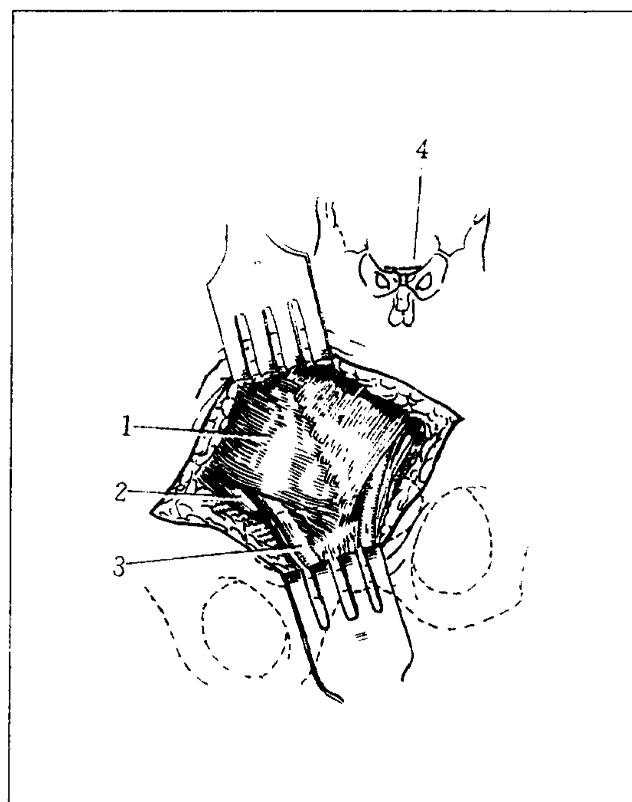


图　1
1－腹直肌和锥状肌;2－腹股沟韧带;
3－精索或圆韧带;4－皮肤切口

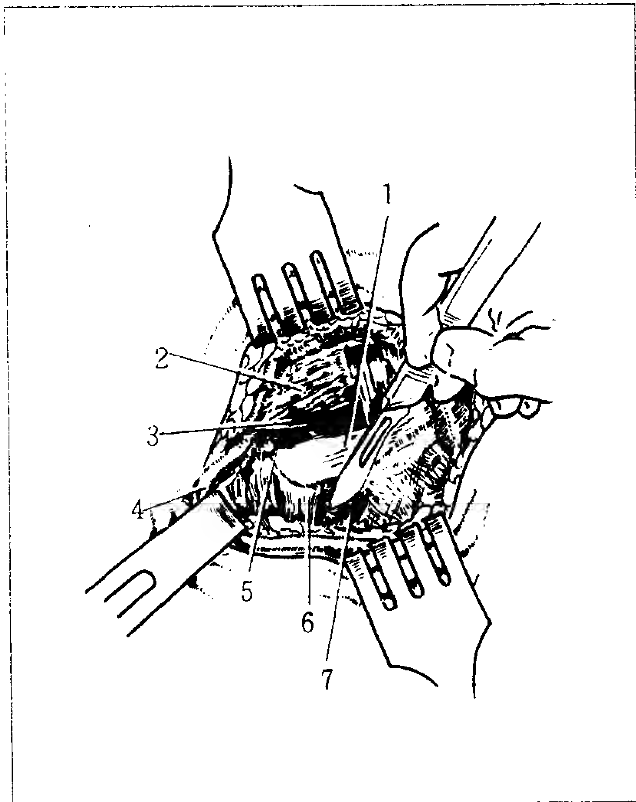


图 2

1—耻骨联合；2—腹直肌和锥状肌；
3—膀胱前间隙；4—精索或圆韧带；
5—耻骨肌；6—内收长肌；7—股薄肌

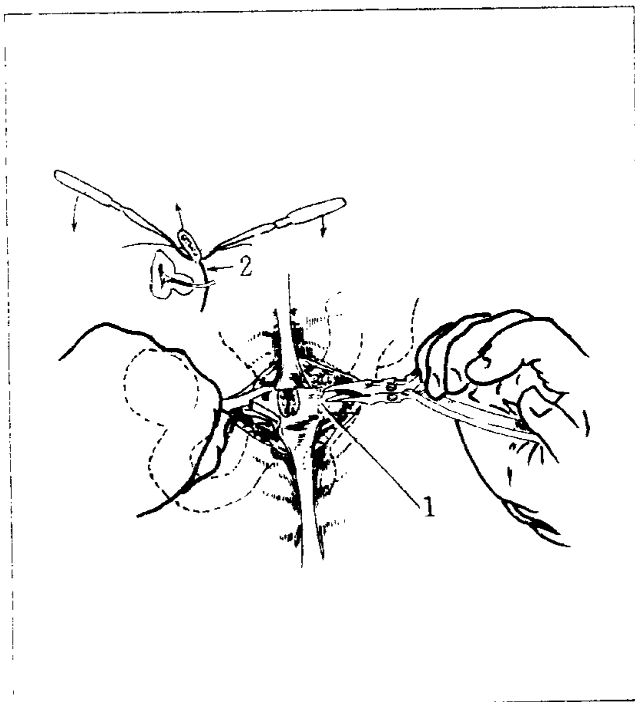


图 3

1—耻骨联合；2—尿生殖隔

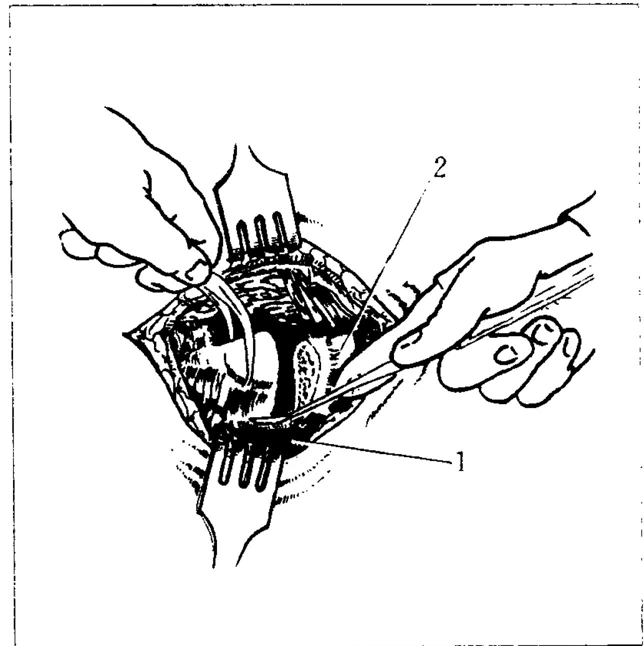


图 4

1—耻骨联合；2—尿生殖隔

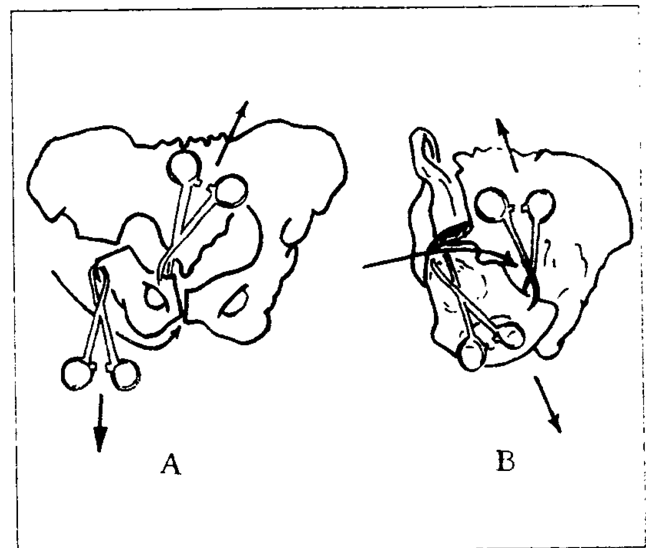


图 5

A—正面观；B—侧面观

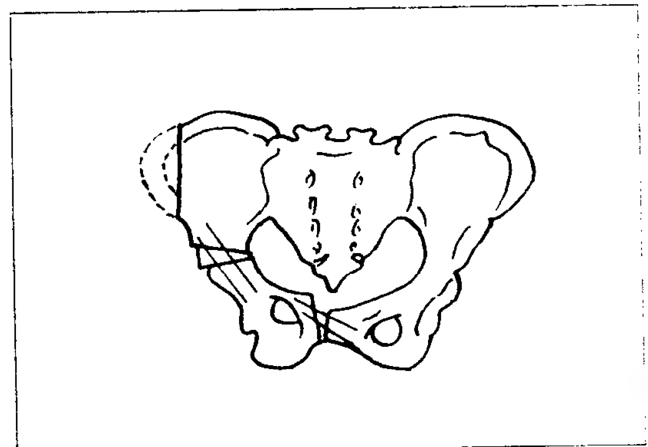


图 6

(4)关节囊重叠成形缝合和关创:与 Salter 髋骨截骨术相同。

【术中注意要点】

(1)耻骨截骨时注意勿损伤精索、膀胱、尿道、尿生殖隔和阴部内动脉。要特别轻柔细致地游离耻骨上缘和耻骨下缘,并用尖咬骨钳咬除耻骨。克氏针固定耻骨截骨处时应注意进针的方向和深度,以免损伤重要组织。

(2)应正确掌握髋臼的旋转方向。两处截骨后髋臼部分应遵守耻骨截骨端向内、向后上和髂骨截骨远端向前、向下牵拉的原则,才能达到充分旋转髋臼和内移髋关节的目的。

【术后处理】

与 Salter 髋骨截骨术相同。

22.5.2.3 三处髋骨截骨术

Triple Osteotomy of the Innominate Bone

1973 年由 Steel 创用三处髋骨截骨术,将髋臼上方的髂骨、耻骨支和坐骨支三个部位进行截骨,使髋臼折块游离,能更充分的旋转,重新置放覆盖股骨头,建立一个符合解剖关系的稳定的髋关节(图 22-5-5)。

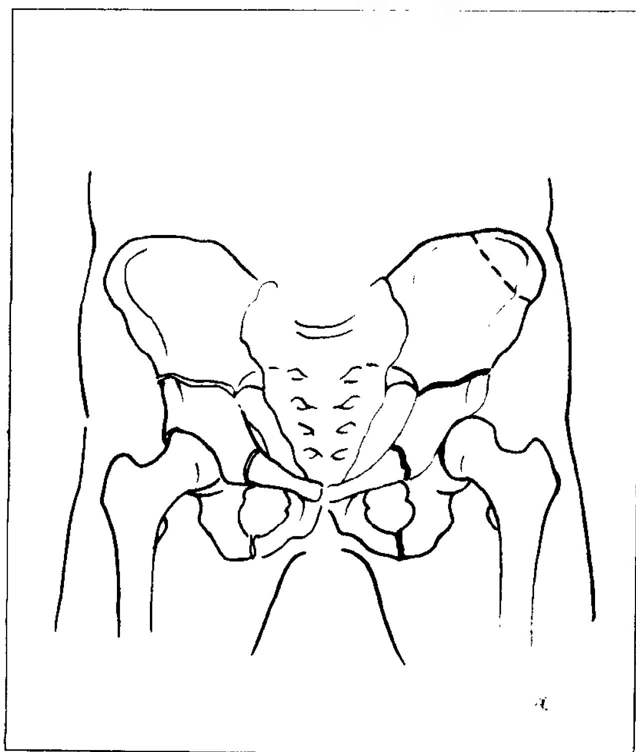


图 22-5-5 三处髋骨截骨术

【适应证】

适用于其他方法治疗失败的 7～17 岁髋脱位病人。因操作复杂,创伤广泛,又不能改变髋臼大小和深度,一般不宜作为首选。对岁龄大,股肌头覆盖不全的半脱臼或已发生外侧骨性关节炎,用此截骨术旋转髋臼较易覆盖完全。

【禁忌证】

与 22.5.2.2"两处髋骨截骨术"相同。

【术前准备】

与 22.5.2.2"两处髋骨截骨术"相同。

【麻醉与体位】

麻醉与 22.5.1"开放复位术"相同。

坐骨截骨取仰卧位,髋关节和膝关节屈曲 90°,既无外展、内收,也无旋转(图 22-5-6)。髂骨及耻骨截骨时体位与前方进路开放复位术相同。

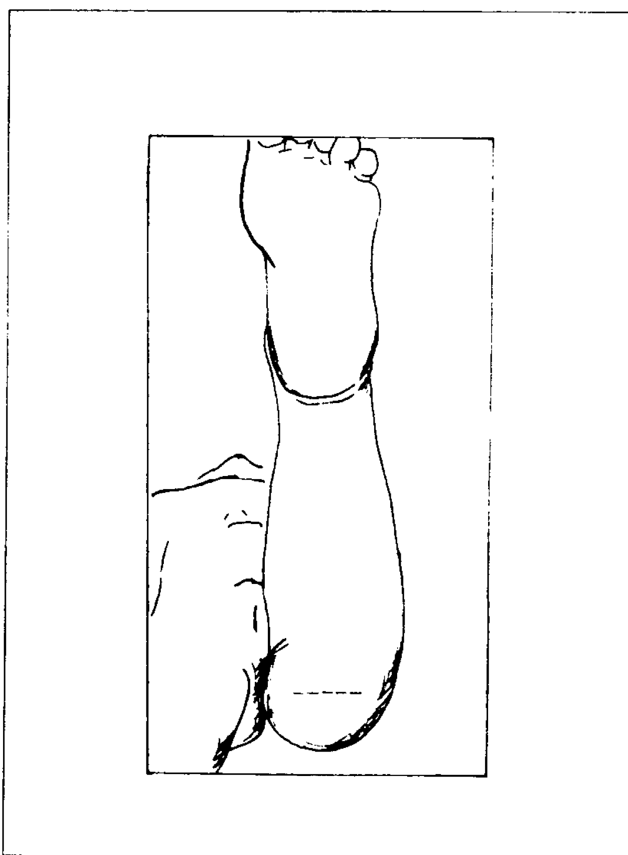


图 22-5-6 体位及坐骨截骨皮肤切口

【手术步骤】

(1)坐骨截骨:在臀纹上 1cm 处作一切口长 7～8cm,切口与股骨长轴垂直。向外侧牵开臀大肌,在坐骨结节处显露腘绳肌起始

部(图 1)。在该处锐性剥离最为表浅的股二头肌，显露半膜肌与半腱肌之间的间隙。坐骨神经位于其外侧，注意保护，一般不会损伤。在半膜肌和半腱肌肌起部之间插入一弯形止血钳，紧贴坐骨骨面，进入闭孔，抬起闭孔内肌和闭孔外肌，使止血钳端从坐骨的下缘露出。将骨刀指向后外侧，与坐骨垂直面成45°，完全切断坐骨(图 2)。将股二头肌肌起部回复原位。臀大肌缝至深筋膜，缝合皮肤。

(2)髂骨和耻骨截骨：更换手术衣、手套和手术器械，重新消毒铺单，经髋关节前方进路，从髂骨翼翻开髂肌和臀肌，剥离缝匠肌。自髂前上棘剥离腹股沟韧带的外侧附着，并向内侧翻转。自骨盆内侧骨膜下剥离髂肌和腰肌，如此可保护股部的神经和血管束。切断髂腰肌肌止的腱性部分，显露耻骨结节。骨膜下剥离耻骨肌，在耻骨结节内 1cm 处紧贴耻骨穿入一把弯止血钳至闭孔内，穿闭孔筋膜，使止血钳的尖端从耻骨下缘穿出。若耻骨特别厚，可在耻骨下缘穿入第二把止血钳，使其向上触及第一把止血钳。将骨刀对准后内侧，与垂直面成 15°，切断耻骨支(图 3)。按前方进路方法完成开放复位，并按 Salter 法完成髂骨截骨术。

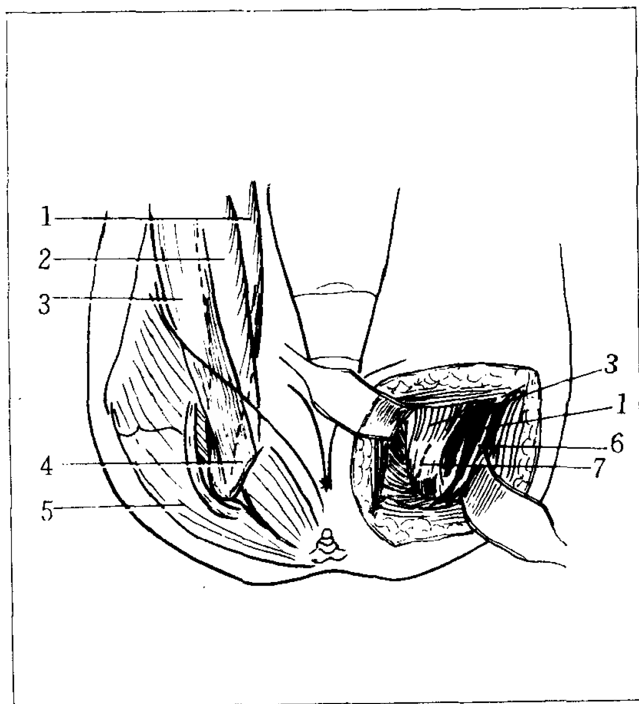


图 1

1—半膜肌；2—半腱肌；3—股二头肌；4—坐骨结节；5—臀大肌；6—坐骨神经；7—切口

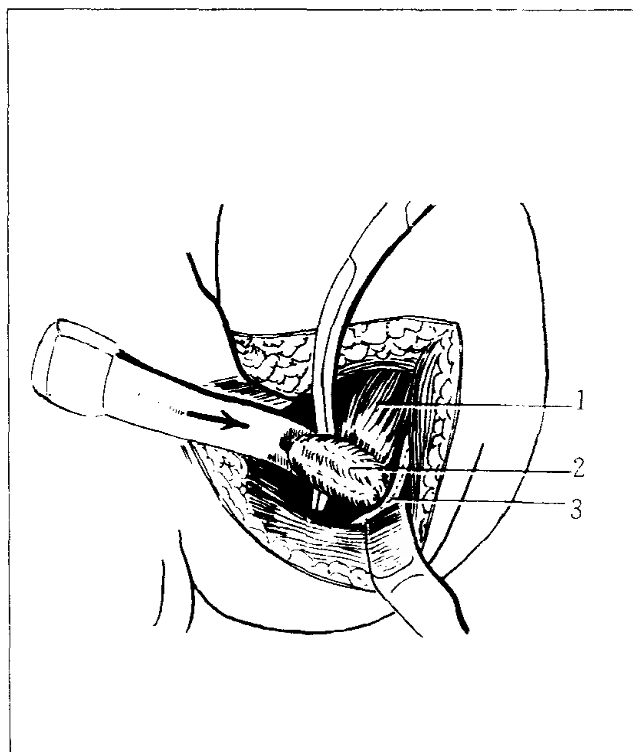


图 2

1—股二头肌；2—坐骨支；3—坐骨神经

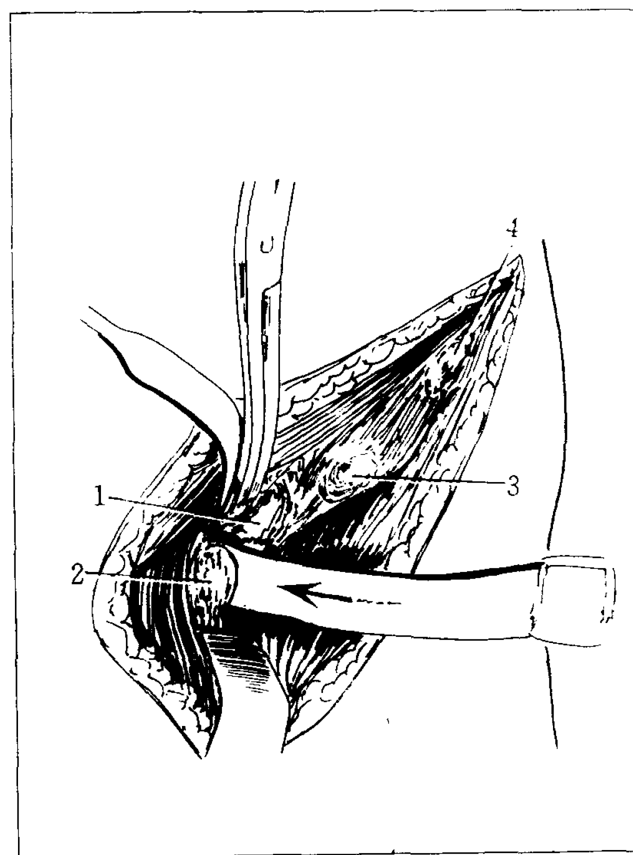


图 3

1—耻骨结节；2—耻骨上支；
3—髂前下棘；4—髂前上棘

(3)髋臼部分的旋转和固定:完成髂骨、耻骨和坐骨截骨后,自骨盆内壁分离其骨膜和筋膜,游离髋臼段。用巾钳夹持髂前下棘,向前向外、向下旋转至能覆盖股骨头的位置。将从髂骨嵴取下的三角形骨块嵌入髂骨截骨处张开的间隙中,并用二根克氏针固定(图4)。重叠缝合关节囊及分层缝合伤口。

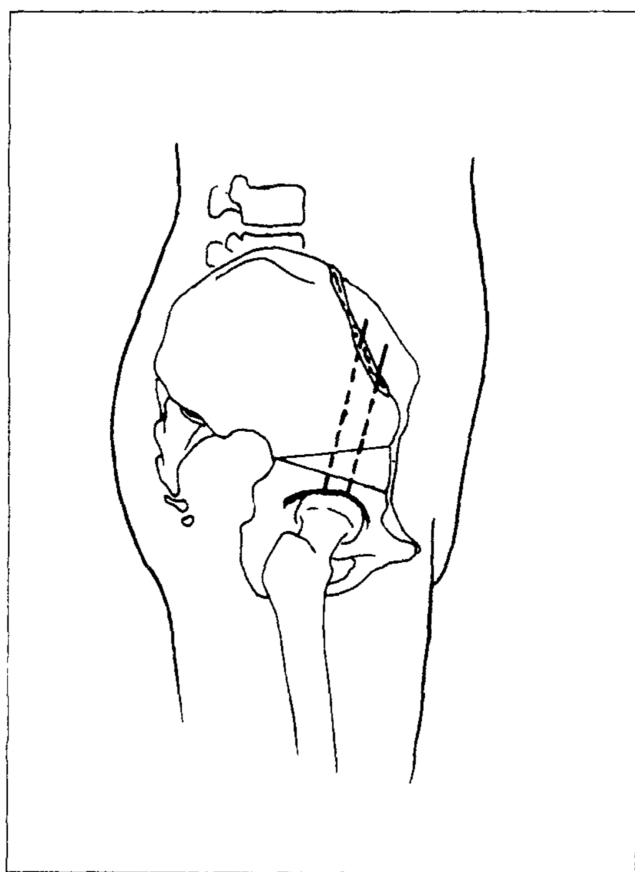


图 4

【术中注意要点】

(1)截骨时勿损伤重要组织:髂骨截骨时注意勿损伤坐骨神经及臀上动、静脉;坐骨截骨时勿损伤阴部内动、静脉和神经;耻骨截骨时勿损伤闭孔动、静脉和神经。

(2)髋臼旋转方向应向前、向外、向下,才能起良好覆盖股骨头的作用。

【术后处理】

与 Salter 髋骨截骨术相同。但石膏固定时间要延长至 8～10 周,12～14 周三处截骨处完全愈合后才可开始扶拐下地行走。4～6 个月后可独立行走。

22.5.2.4 骨盆内移截骨术

Chiari Innominate Osteotomy with Medial Displacement of the Acetabulum

Chiari 设计的骨盆内移截骨术是通过髋臼上方髂骨截骨,将包括髋臼在内的骨盆远断块向内侧推移,而截骨处近端的截骨面相对外移,隔关节囊盖在股骨头上外侧成一臼盖。它是一种关节囊内嵌的关节成形术。其主要作用是扩大髋臼面积,使股骨头得到较完全的覆盖,增加关节的稳定性,减少单位面积负重力量。股骨头内移,增长臀肌杠杆力矩,可改善臀式步态。骨盆截骨面所作成的新髋臼,不能与真髋臼保持完全一致的连续性,又没有关节软骨,但有关节囊相隔,随时间的推移,髋臼能较好地塑型,如适应证选择妥当、操作正规,大多可获较满意疗效。

一般认为,它是一种补救性手术,只有当不能选用其他手术使髋臼旋转而达到稳定目的时才应用本法。女性病人双侧骨盆内移者,对以后分娩有影响;单侧骨盆内移者,有10%的病人对分娩有影响。

【适应证】

(1)7 岁以上儿童未经治疗的先天性髋脱位或半脱位,伴有髋臼发育不良者。

(2)股骨头大,髋臼小,头臼不相称,不宜作 Salter 髋骨截骨术的 7 岁以下小儿。

(3)严重髋臼浅平,髋臼指数大于 50°,或已有骨性关节炎改变者。

(4)其他手术失败的病人,可适当考虑此手术。

【禁忌证】

(1)全身情况不良和手术区域皮肤有感染灶。

(2)股骨头达不到髋臼相对水平的位置。

(3)髋关节活动度明显受限。

【术前准备】

与 22.5.1.1“前方进路开放复位术”相

同。

【麻醉与体位】

与 22.5.1.1"前方进路开放复位术"相同。

【手术步骤】

(1)切口、显露关节、解除关节内外妨碍复位的因素,均与前方进路开放复位术相同。

(2)截骨及骨盆内移:骨膜下显露髋骨内外板及坐骨大切迹,髂骨内外侧各放一弯形骨橇于坐骨大切迹,并使两者在骨膜下相碰,以保护其后的坐骨神经和臀上动、静脉。髂骨截骨位置在髋关节囊与股直肌腱斜头之间,沿关节囊附着的曲线,前面起自髂前下棘,后至坐骨切迹作截骨。截骨方向由外向内呈15°倾斜。为了准确掌握截骨的位置和方向,应采用截骨刀进行截骨,不采用线锯,并应在电视X光机透视控制下进行。先凿开全部外板皮质骨,慢慢地由外向内推进,再同样凿开内板皮质骨。骨盆环完全截断后,将患肢外展,并向内上方推进,使截骨线下侧髋臼骨内移,内移多少,以股骨头外侧面恰好与近段髂骨外侧面平齐为度。内移过少,股骨头覆盖不完全,内移过多,则髂骨截骨两断面接触过少或失去接触。一般不用内固定,如发现髂骨面对合不稳,可用粗克氏针固定,保持位置(图 1)。

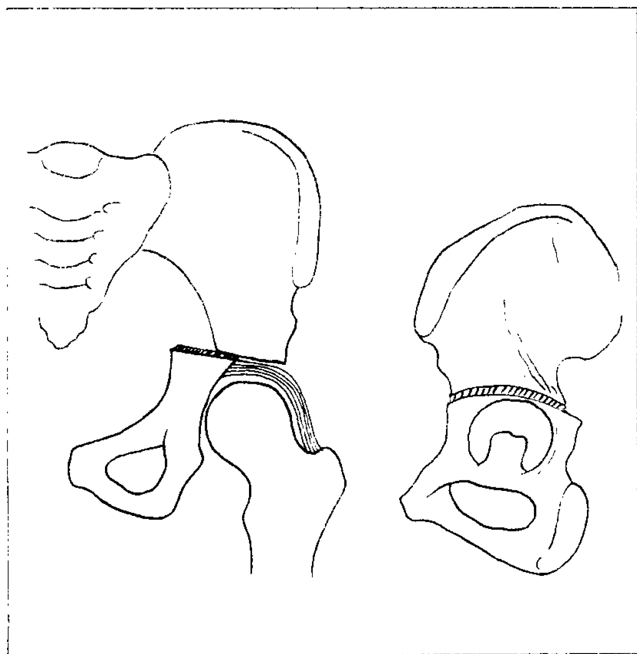


图 1

(3)关节囊重叠缝合及关创:与前方进路开放复位术相同。

【术中注意要点】

(1)正确掌握截骨的部位和方向是手术成功的关键:截骨部位应在股直肌腱斜头和关节囊附着处之间。截骨平面过高,可形成阶梯,术后仍发生再脱位;截骨平面过低,术后股骨头与新臼顶之间无关节囊相隔,股骨头直接与粗糙的截骨面相研磨而出现股骨头软骨损害。截骨方向应是由外下向内上呈15°方向。角度过大,可造成内移过多;角度过小,则内移困难;

(2)注意保护重要神经血管:坐骨大切迹处有臀上动、静脉及坐骨神经,应用骨膜剥离器妥善保护。在髂骨内侧终末线处无肌肉遮盖,在此处不远的疏松结缔组织中有髂外动脉经过,应用钝器小心将该处的血管和疏松组织从骨盆分离后,再截断骨盆内面的终末线。

【术后处理】

单侧髋人字石膏固定4~6周,拆石膏后即行功能锻炼。去石膏后2周可开始扶拐进行部分负重锻炼。

22.5.3 髋臼成形术及造盖术

Acetabuloplasty and Shelf Operation

髋臼成形术是在髋臼上方作不完全髂骨截骨,向下橇开远侧骨块,臼顶上骨缝嵌入植骨,达到减小髋臼倾斜度、增加髂臼对股骨头的覆盖面和复位股骨头的稳定性。造盖术是通过造盖扩大臼顶外缘的手术。造盖的方法可将髋臼顶上方的髂骨皮质骨下翻覆盖股骨头,加宽髋臼上、后缘,并用植骨块稳定髂骨皮质骨于下翻位或用植骨片在前、后、外侧加

大髋臼以覆盖股骨头。如股骨头不能复位，也可在原位置加盖。

这是一种很古老的手术。近 30 年来，由于骨盆截骨术的开展，髋臼成形术及造盖术已有逐渐应用减少甚至被代替的趋势。然而许多学者对这手术的远期随访研究发现，本术式在治疗先天性髋脱位中仍具有重要性，应用得当仍不失为一种安全、简单、有效的手术方法。对年龄较大、股骨头大髋臼小的病儿，使用此法有其优越性。

髋臼成形术和造盖术的手术方法繁多，但各种方法大同小异，此处仅介绍三种常用的手术。

22.5.3.1 Pemberton 髋臼成形术（关节囊周围髂骨截骨术）

Pemberton Acetabuloplasty （Pericapsular Osteotomy of the Ilium）

本术式于 1965 年由 Pemberton 首先报道，他认为，影响先天性髋脱位不稳定的因素是髋臼指向异常以及头臼不对称。他提出 Y 形软骨的结构是柔软的，以它为轴心，在关节囊外作髂骨截骨术，向前下旋转髋臼，改变髋臼的指向和深度，使髋臼大小和外形得到重塑（图 22-5-7）。本手术对髋臼的重塑能力比 Salter 手术为大，但其操作亦较困难。

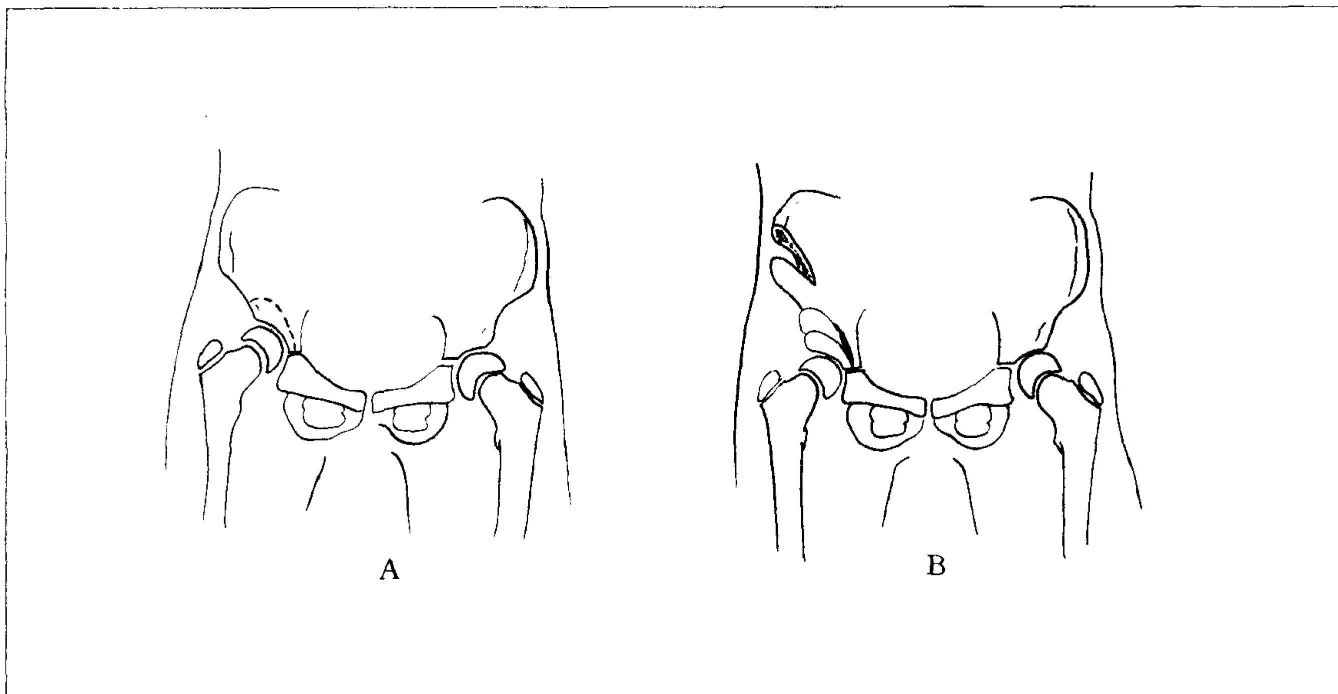


图 22-5-7 Pemberton 髋臼成形

A—术前及截骨部位；B—术后

【适应证】

适应 1～14 岁（即 Y 形软骨封闭年龄以前）的髋关节脱位及半脱位，用于第一次治疗或以往治疗失败者和髋臼发育不良、股骨头与髋臼明显不对称者。

【禁忌证】

与骨盆内移截骨术相同。

【术前准备】

与前方进路开放复位术相同。

【麻醉与体位】

与前方入路开放复位术相同。

【手术步骤】

（1）切口：与前方入路开放复位术相同。

（2）显露关节及清除妨碍复位的病理因素：与 Salter 髋骨截骨术相同。

（3）截骨：将两个骨膜剥离器分别沿髂骨内、外侧的骨膜下伸到坐骨大切迹，以显露髂骨的前 1/3 内、外侧的骨面。充分剥离确认关节囊在真髋臼缘的附丽处。用弯骨刀进行截骨。先从髂前下棘的稍上方开始，沿髋关节囊上方 1cm 处作一与关节囊平行，向后呈弧形截开髂骨外侧皮质骨，一直截至坐骨大切迹处的剥离器之前，然后即将截骨刀的刀尖朝下，使与身体长轴平行，再向下凿深 1.5cm，达 Y 形软骨的髂坐支的中心，即完成了切开髋骨外侧皮质骨（图 1）。接着，在髂前下棘之上开始截开髂骨内侧皮质骨，其截骨线与髂骨外侧皮质骨的截骨线相平行，并向后直达 Y 形软骨（图 2）。截骨后矫正髋臼方向是以髋骨截骨后部内侧皮质骨的不同截骨深度来控制的。如髂骨内侧皮质骨的截骨位置是靠前多些，髋臼顶向前旋转就少些；相反，截骨部位靠后些，则髋臼顶向前旋转就多些。当髂骨内外侧皮质骨完全截开后，在上、下截骨缝间插入宽弧形骨刀，向下橇开远侧的骨块，直至两段髂骨的前缘至少有 2.5～3cm 的距离。然后在撬开的髂骨截面的粗糙面上各凿一条前后方向的窄沟。从髂前上棘上方取一楔形骨块，将此骨块嵌入髂骨两粗糙面上的沟内，使其牢固嵌入，将髋臼保持在矫正的位置（图 3），并复位股骨头。



图 1



图 2

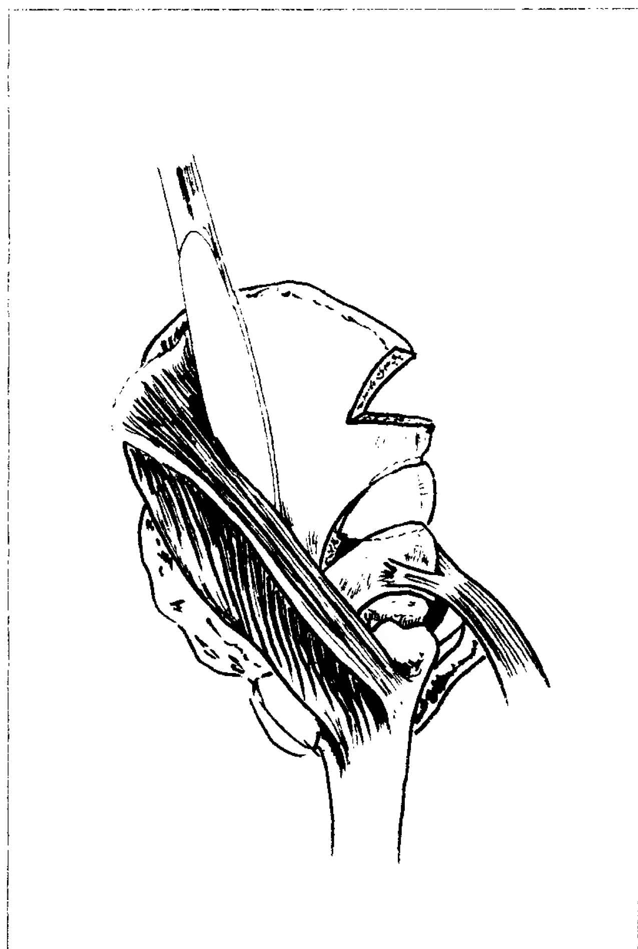


图 3

(3)缝合:与前方进路开放复位术相同。

【术中注意要点】

(1)严格掌握截骨的位置和方向:暴露要充分,使之能在直视下进行操作。截骨线应与髋臼平行在其上方 1cm 平面进行,如过于靠近臼缘,下折片过薄易发生骨折;截骨线远离臼缘,则有凿通坐骨切迹的危险。一般应根据病儿年龄及髂骨厚薄而定。截骨刀截至坐骨大切迹前方时,应改变截骨方向,使其改为朝下方再凿入 1.5cm。截骨必须确实抵达 Y 形软骨,一般凿至软骨时有抗力骤减的感觉;如截骨不充分,髋臼指向异常不能得到充分矫正。

(2)髂骨截骨后上下骨片开大的幅度应根据髋臼指数的大小而定,一般平均为 2.5cm。

(3)术中应保护好坐骨神经和臀上动、静脉:坐骨大切迹处应充分行骨膜下剥离,并以两个骨膜剥离器保护。掌握好截骨方向,勿截断坐骨大切迹处的骨皮质。

【术后处理】

与 22.5.2.1"Salter 髋骨截骨术"相同。

22.5.3.2 髋臼加盖术(髋臼造顶术、臼盖成形术) Shelf Operation

【适应证】

主要适用于年龄较大儿童,髋臼角 45°以上,股骨头大、髋臼小,股骨头覆盖不良,复位后不稳定的病人。

【禁忌证】

与 22.5.2.4"骨盆内移截骨术"相同。

【术前准备】

与 22.5.1.1"前方进路开放复位术"相同。

【麻醉与体位】

与 22.5.1.1"前方进路开放复位术"相同。

【手术步骤】

(1)切口、显露关节、解除妨碍复位的病理因素与前方进路开放复位术相同。

(2)髋臼加盖:股骨头复位后行髋臼加盖之前,将髋臼上方与髂骨粘连之关节囊彻底剥离,显露髋臼上缘。髋臼上方 2cm 平面从髋臼的前方至臼的后上缘呈半月形翻下髂骨外板(骨板大小根据股骨头外露覆盖不足的多少而定),以覆盖外露之股骨头。当骨瓣向下翻凿至臼上缘时,骨刀应逐渐转向内,朝臼底方向,以免凿断臼缘造成髋臼骨折,继续向下截骨深达臼底。对髋臼前部缺损明显者,可经髂前下棘向内截断髂骨内板的前部,然后将截骨远端连同骨瓣及髋臼向前下及外下方压,以充分覆盖股骨头。由此产生的截骨裂隙,分别以 3~4 块楔形髂骨植骨块嵌入,不需任何内固定物(图 1)。

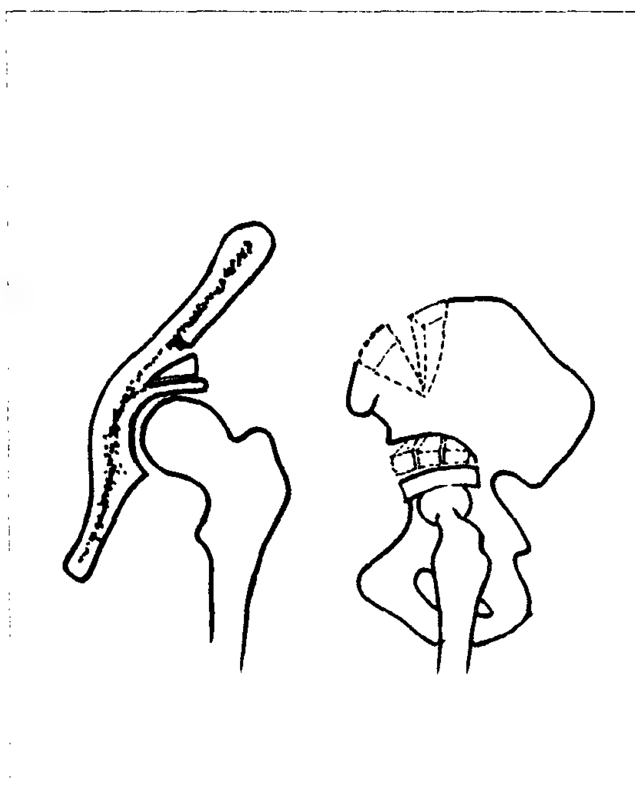


图 1

(3)缝合:同前方进路开放复位术。

【术中注意要点】

(1)臼盖的位置必须适当。应根据术前X线片、术中股骨头复位后所见的髋臼情况,决定凿骨的部位和深度。应彻底剥离与髋臼上边缘粘连的关节囊,切勿将继发髋臼误认为真髋臼,以致定位过高,截骨部位过高、偏前、偏后或骨瓣翻转不够,均不能有效地遮盖股骨头而致脱位。定位过低或骨瓣翻转过低,可造成臼盖压迫股骨头而致后者坏死。

(2)操作应轻柔,勿折断翻转骨瓣。如截骨方向和深度掌握不好也可引起髋臼骨折。

(3)楔形骨块嵌入应牢固。如骨块滑脱,可导致手术失败。

【术后处理】

(1)与前方进路开放复位相同。

(2)一般术后3~4个月才负重活动。臼盖愈合不牢时,应推迟下地活动时间,以免植入骨块吸收,导致手术失败。

22.5.4 Colonna关节囊的关节成形术

Colonna Capsular Arthroplasty

早在1929年,Colonna就首先采用关节囊的关节成形术治疗较大儿童的先天性髋关节脱位。其手术原理是,通过在正常位置上对髋臼进行扩大和加深,达到复位后的稳定性;通过关节囊包绕股骨头,达到复位后的活动性。手术分两期进行,第一次手术(术前准备)目的是通过松解软组织和牵引,使股骨头达到髋臼平面;第一次术后2~3周或更长一些时间进行第二次手术,即关节囊的关节成形术。如手术适应证及操作得当,可收到较好疗效。但本手术后有可能发生纤维性强直,现已逐渐被其他手术代替。

【适应证】

适用于3~8岁的单侧全脱位和3~6岁的双侧全脱位。

【禁忌证】

(1)髋关节半脱。因半脱位的关节囊不足以包绕股骨头。

(2)股骨头不能抵达髋臼平面者.

【术前准备】

3~5岁、移位不严重者,作内收肌切断,患肢行皮肤牵引或骨牵引。5岁以上年龄较大病儿,挛缩较严重者,在作内收肌切断的同时,可作臀肌起点的骨膜下剥离,对侧骨盆和对侧下肢用石膏固定,患肢骨牵引直至股骨头下降到髋臼平面,一般需要2~3周或更长一些时间。

【麻醉与体位】

侧卧位,患侧朝上;或仰卧位,背部与手术台成45°。

【手术步骤】

(1)切口:从髂前上棘后5cm开始,沿髂

嵴经髂前上棘弯向外下止于股骨大粗隆下5cm作一切口(图1)。

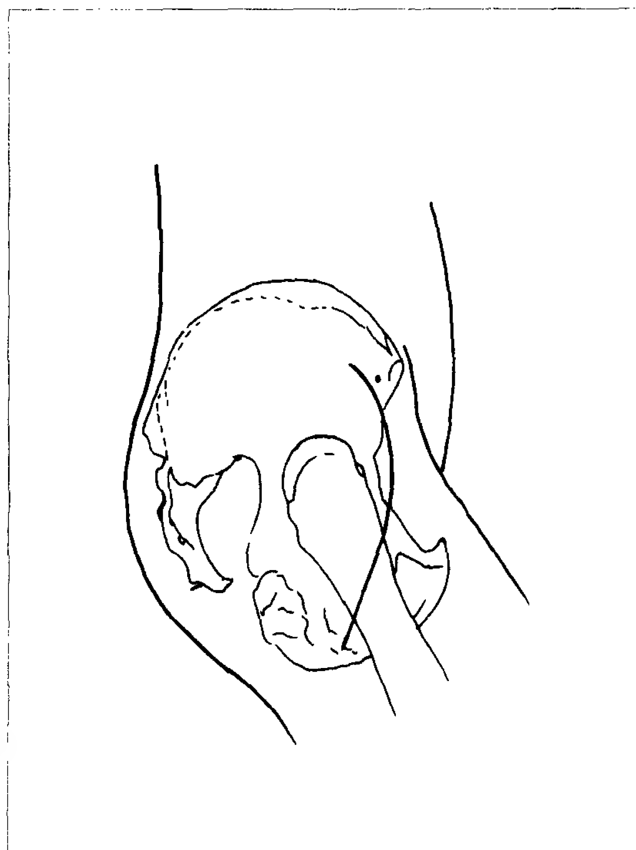


图 1

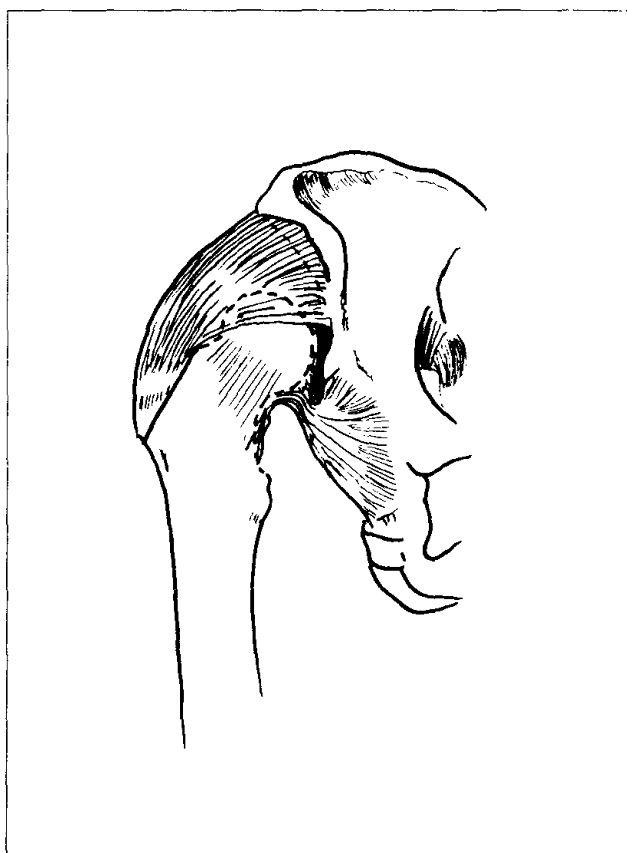


图 2

(2)显露和处理关节囊:分层显露股骨大转子,自股骨大转子基部向大转子窝凿下整个大转子(图2),连同附着在其上的外展肌群向上翻转,即显露关节囊。将关节囊与周围结构分离。找到关节囊的狭窄部,并在该部切断。如有圆韧带给予切除。股骨头完全包在关节囊内,用丝线间断缝合切开的囊口(图3)。如股骨头有畸形,不应给予修整。

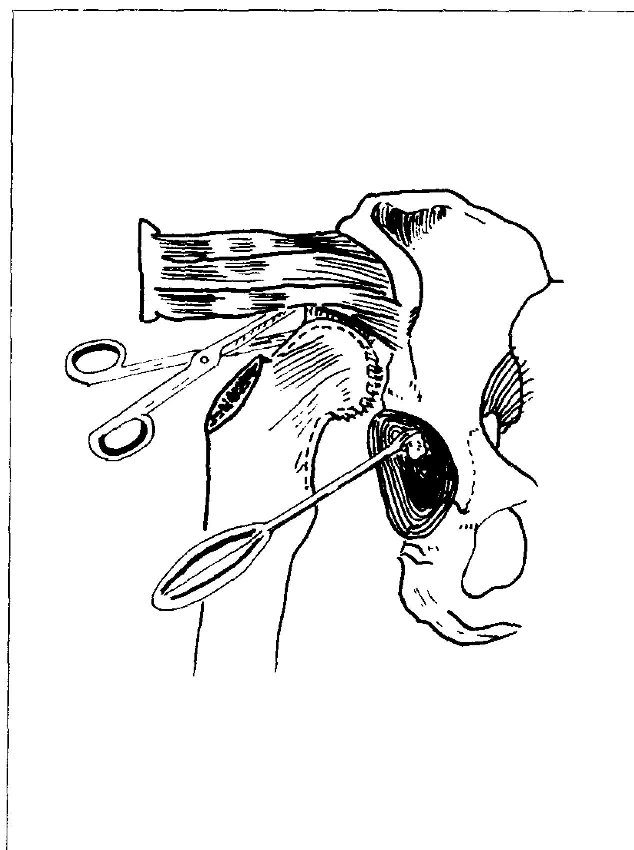


图 3

(3)加深和扩大髋臼:切除附丽于髋臼边缘的其余部分关节囊。确认原发髋臼和Y形软骨中心,清除髋臼内一切软组织。用髋臼锉或大刮匙,在正常髋臼方向上加深和扩大髋臼。臼底和壁要平滑,壁的倾斜度不能大,否则髋关节不稳。在下肢外展内旋位轻柔手法将股骨头及包绕它的关节囊复位于加深扩大的髋臼内。如关节囊过厚,可削薄。再将翻开的大转子复位,用丝线或细钢丝缝合(图4)。

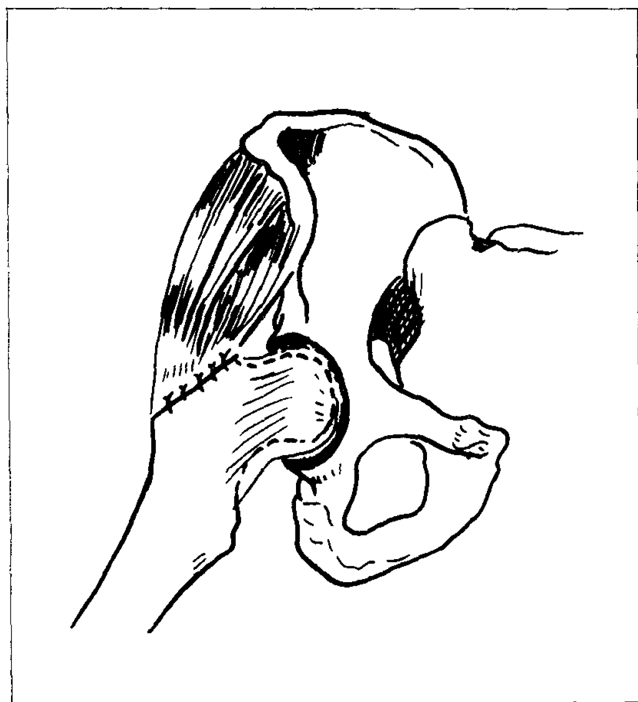


图 4

(4)缝合:分层缝合切口。

【术中注意要点】

(1)扩大、加深髋臼时应掌握好方向和深度。加深后髋臼壁倾斜度过大则髋关节不稳;扩得过深可造成臼底穿孔。

(2)畸形的股骨头不必修整。

(3)股骨头复位后如只在高度内旋位才稳定,说明应在二期作股骨旋转截骨术。

【术后处理】

(1)一个半髋人字石膏固定,健侧中立位,患侧外展 60°,内旋 30°和伸展位;

(2)4 周后拆石膏,患肢轻度外展位皮肤牵引,配合理疗和体疗,病人可坐起,但每天要有一定时间俯卧,以防髋关节屈曲挛缩;

(3)术后 3～6 个月,待髋关节活动度恢复接近正常时才负重行走。

22.5.5 股骨近端截骨术

Osteotomy of Proximal Femur

较常用于治疗先天性髋关节脱位的股骨近端截骨术有股骨转子下旋转(缩短)截骨术和 Schanz 外展截骨术。

22.5.5.1 股骨转子下旋转(短缩)截骨术

Subtrochanteric Derotation (Shortening) Osteotomy of Femur

股骨转子下旋转(短缩)截骨术是一种常见手术。通过股骨旋转截骨可矫治严重股骨颈前倾畸形;通过股骨缩短截骨可使股骨头在无张力下复位;还可同时作楔形截骨矫正髋外翻或髋内翻畸形。

正常新生儿股骨颈的前倾角为 30°,成年后减少至 10°。脱位或半脱位时,前倾角增大,畸形严重的晚期病人,前倾角可达 90°左右。关于是否应对前倾角增大的病儿进行手术矫正的问题,尚有不同意见。有人提出,前倾角增大畸形是继发于脱位或半脱位,而不是原发的畸形,通常通过稳定的复位和后来的使用,将会自行矫正。在髋臼重建后给股骨头提供了更大的覆盖和髋关节的稳定性,除非畸形极其严重,均不必作股骨旋转截骨术。但一般认为,这种自发性改善在 4 岁以后已不可能。近 30 年来,多数学者主张,当前倾角大于 45°或 60°时,尤其在 4～6 岁以上病儿,在髋臼重建手术同时或以后进行股骨旋转截骨术,有利于中心复位、稳定髋关节和防止术后再脱位。

1932 年 Ombredanne 首先介绍股骨缩短术和切开复位联合应用治疗较大儿童髋脱位。股骨短缩后在一定程度上减少了软组织挛缩和对股骨头的压力,有利于防止股骨头缺血性坏死和术后再脱位。

旋转截骨术可在股骨转子下部或股骨髁上部进行,但多在股骨转子下部进行,如有指征,可在楔形截骨矫正髋内、外翻之同时进行股骨缩短术。

【适应证】

(1)股骨颈前倾角超过45°～60°、需取内旋位才能达中心复位稳定髋关节时，需作股骨旋转截骨术。可在切开复位的同时予以矫正或在切开复位6周或更长时间后进行。

(2)颈干角超过140°或小于100°时，可同时进行楔形截骨矫正。

(3)年龄较大、脱位高、软组织挛缩重的病儿，经术前牵引、术中软组织广泛松解均不能达到无张力下复位时，应同时作股骨缩短术。

【禁忌证】

(1)全身情况不良或手术区域有皮肤感染病灶者。

(2)无上述适应证者。

【术前准备】

(1)股骨转子下截骨术与开放复位、髋臼重建术同时进行时，手术创伤较大，术中出血较多，术前应配血600ml。

(2)如同时作开放复位，术前应进行患肢骨牵引(与开放复位术前牵引相同)。

(3)测量股骨颈前倾角。股骨颈前倾角的测量方法很多，简单易行的是X线透视测定法：病儿仰卧，两髋伸直，小腿悬垂于检查桌边，两膝屈曲90°。通过膝部作一直线与地平面垂直。透视股骨颈，徐徐内旋大腿，在股骨颈的阴影最长时，测定小腿纵轴与这条垂直线的交角，即为前倾角。

【麻醉与体位】

与前方进路开放复位术相同。

【手术步骤】

(1)切口：自股骨大转子基底向远侧作8cm直切口(图1)。如与开放复位、髋臼重建术同时进行，则采用髋前及股外侧联合切口(图2)。

(2)显露股骨：切开皮下、阔筋膜、股外侧肌及骨膜(图3)，显露股骨大转子基部及转子下部股骨(图4)。

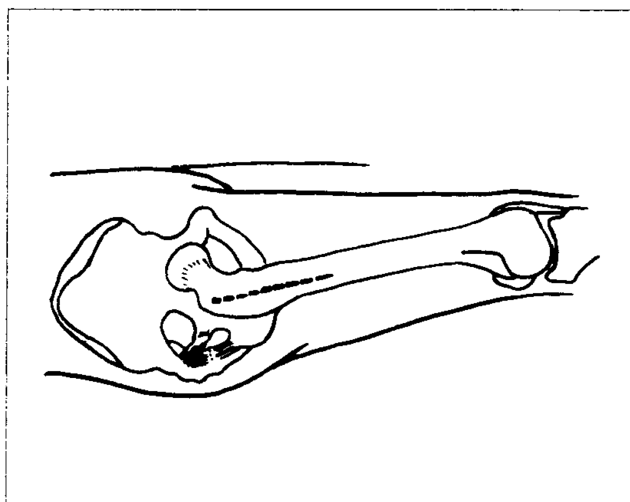


图 1

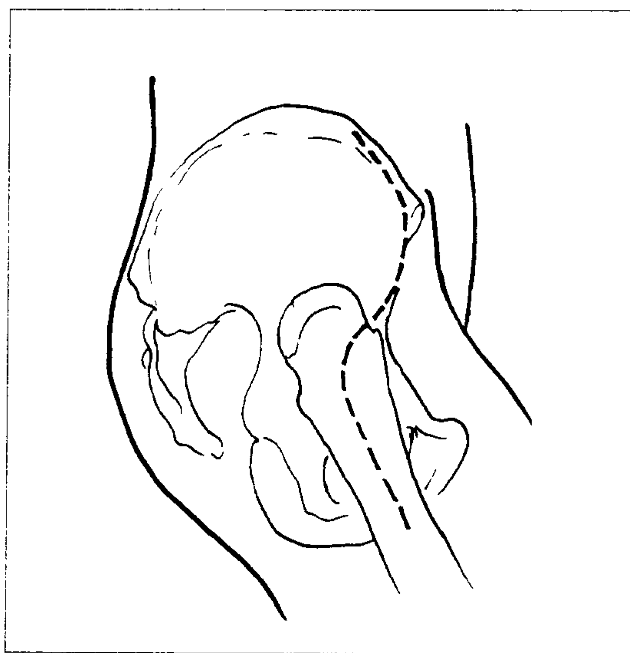


图 2

(3)股骨转子下部旋转(短缩)截骨及内固定：用线锯、薄骨刀或气锯在小转子下横行截骨。截骨后将近端骨段内旋，远端骨段外旋，矫正前倾角至20°左右(图5)。如需同时矫正髋外翻或髋内翻，可在断端切去一个楔形骨块，矫正外翻时楔形的基底向内侧，矫正内翻时楔形的基底向外侧。楔形的角度等于要矫正的角度。一般矫正到颈干角120°左右。若有严重的软组织挛缩，经剥离松解仍不能在无张力下复位股骨头，可将远端骨段切去1～2cm，可减少紧张度，以利复位。最后用四孔钢板螺丝钉固定两骨段(图6)。近段较

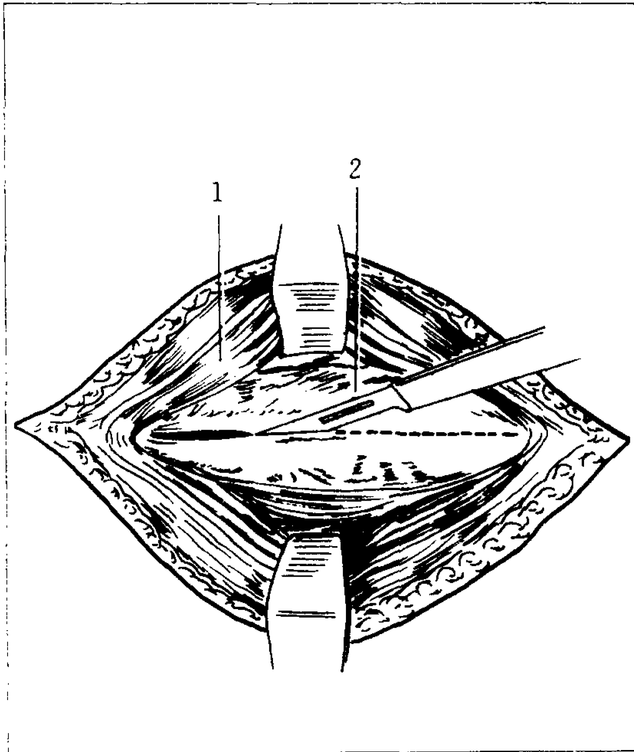


图 3

1—股外侧肌；2—骨膜

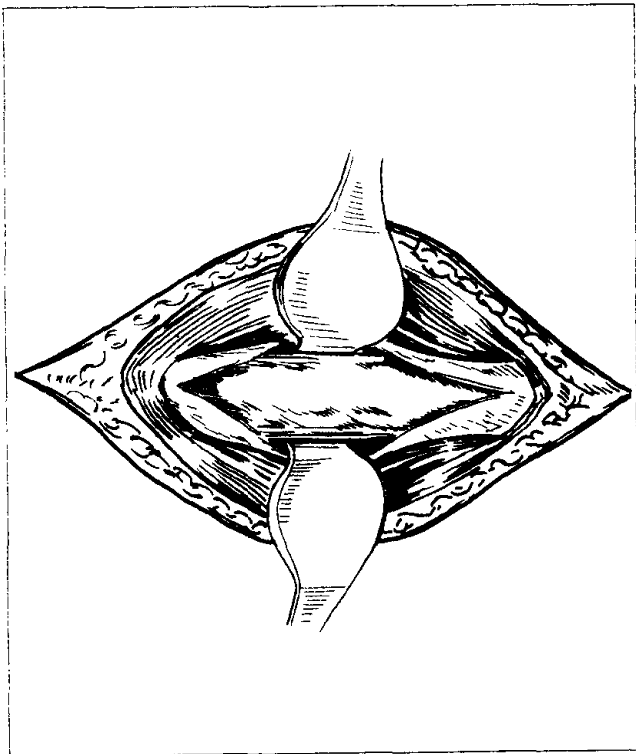


图 4

短，切骨后不易控制。对上内固定和掌握好方向等操作甚为不便。在用线锯或气锯锯断之前，可先在大转子基部及股骨外侧用骨刀凿一小槽作为标记，将患肢内旋使头、臼保持中心复位，用一克氏针从大转子、股骨颈、头穿入髋臼临时保持对位，四孔钢板正对外侧标记的小槽，先用2枚螺丝钉将上面2个孔固定在近端骨段，横行切骨后，外旋远侧骨段直至髌骨朝前时，再用2枚螺丝钉固定远端骨段。股骨外侧的远段小槽标记的外旋距离亦有助于判断前倾角矫正程度。

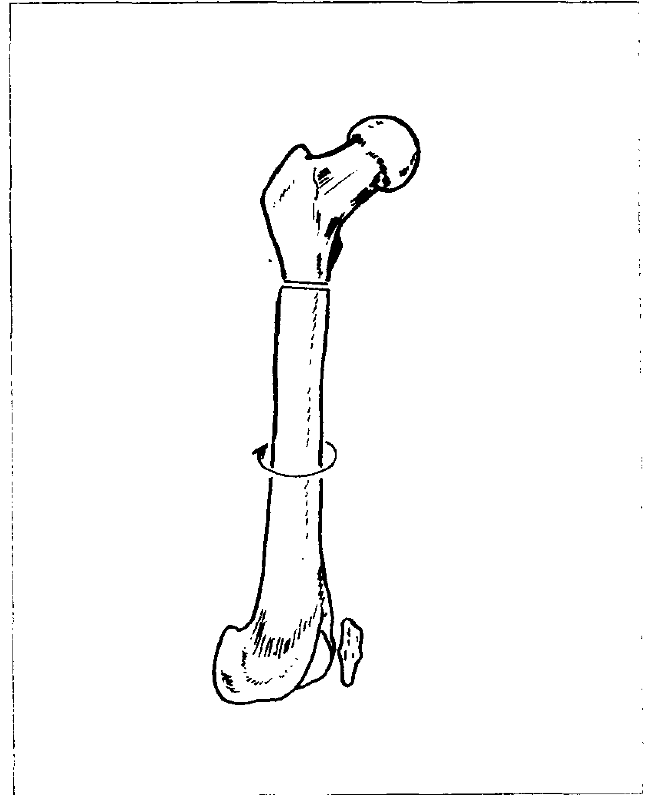


图 5

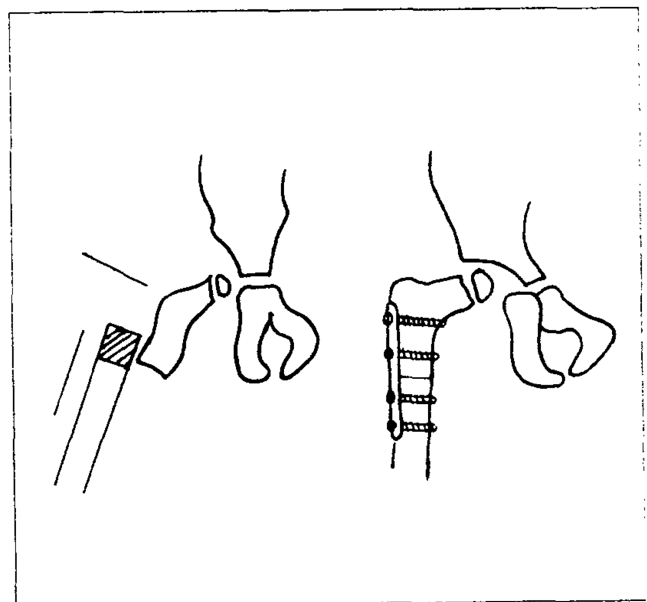


图 6

（4）缝合：冲洗伤口，止血，分层缝合伤口。

【术中注意要点】

（1）应根据术前的股骨颈前倾角测定和术中的仔细观察，决定前倾角的大小。如前倾角大于45°～60°，术中见股骨头复位后患肢取内旋位时才能中心复位稳定髋关节者，应作股骨旋转截骨术。纠正前倾角应掌握恰当。如矫正不够，仍可向前脱位；如矫正过度，可造成后倾，将发生后脱位。一般在矫正后应保留15°～20°前倾角。术中采用患肢内旋，使股骨头中心复位后，用克氏针通过股骨大转子、股骨颈、头及髋臼保持上述位置，截骨后将远端外旋至髌骨朝上的位置时，固定远端骨段的方法，简单、实用、可靠。

（2）术中剥离、松解妨碍复位的挛缩软组织后，股骨头仍不能在无张力下复位时，应行股骨缩短术。不得在有张力情况下强行复位，以免发生股骨头无菌坏死及关节强直。

【术后处理】

（1）与Salter髋骨截骨术相同；

（2）术后1年可取出钢板螺丝钉。

22.5.5.2 Schanz外展截骨术

Schanz Abduction Osteotomy

Schanz外展截骨术是一种补救性手术，其目的在于改变下肢的持重力线。通过截骨下段股骨外展，使截骨上段股移近骨盆的外侧壁，并使它与骨盆的外侧壁相平行。当患肢持重时，截骨上段股骨顶住骨盆的外侧壁，使骨盆不致向健侧坠落，从而改善行走步态。同时由于截骨下段股骨也向后伸展，从而可改善骨盆的前倾和腰椎的前凸。又因术后股骨大转子的位置相对下移，臀肌的紧张度增加，也有助于骨盆的稳定。本手术对减轻疼痛和改善跛行有一定的作用。Schanz截骨术的主要缺点是术后可能出现膝外翻，年轻儿童作此截骨术后的成角在生长过程中可逐渐被矫正而减少，有时需行二次手术。

【适应证】

成人先天性髋脱位伴有明显疼痛、畸形或步态不稳者。

【禁忌证】

15岁以下先天性髋脱位。

【术前准备】

术前应在患髋完全内收位摄一张X线片，根据X线片确定截骨部位和外展角度。最适宜的截骨部位是在坐骨结节平面，在截骨部位划一垂直线，相当于正常下肢轴线。此线与股骨轴线的交角为所需的外展角度。将适合该病人用的接骨板，按上述确定的外展角度，将接骨板的中点向外弯使其向内成角。因大转子外侧有5°～10°的自然斜坡，故接骨板向外弯的角度应比X线测量的角度减少5°～10°。为代偿股骨头后移，减少腰椎前突和骨盆前倾，可将钢板向后弯使其向前成角30°～40°。

【麻醉与体位】

与前方进路开放复位术相同。

【手术步骤】

（1）切口与显露：股骨近端及大转子外侧切口，与股骨转子下旋转（缩短）截骨术相同。

（2）截骨及内固定：从大转子下缘按术前X照片上预先量出的长度确定相当于坐骨结节平面的截骨平面，于该平面作一楔形截骨，楔形的基底向外、向后，向外侧的楔形角度与术前X线片测定相同，向后侧楔形角度为30°～40°。按上述楔形截骨截断股骨3/4断面。将术前预备好有角度的接骨板放于股骨的外后方，接骨板的中份对准截骨处，用螺丝钉将接骨板上半部固定于截骨的上段。接着用力向外、后方扳断尚未切断部分，并使截骨下段股骨紧贴接骨板的下半部，截骨面应对合良好，再用螺丝钉固定下段股骨（图1）。

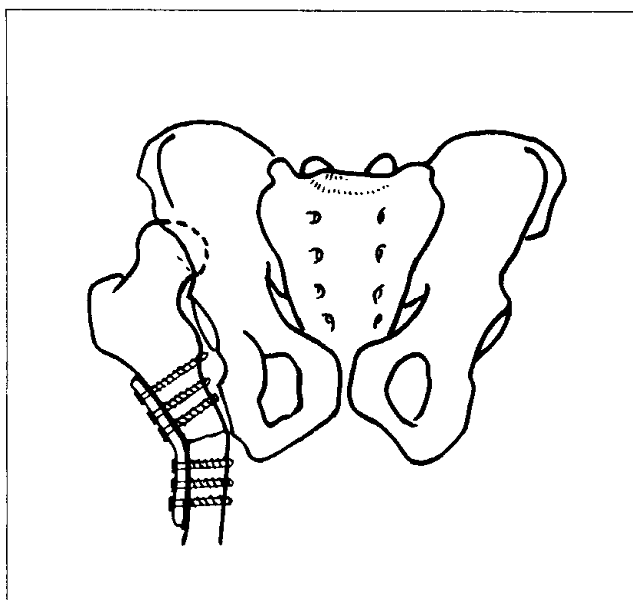


图 1

（3）缝合：冲洗伤口，彻底止血，分层缝合。

【术中注意要点】

（1）截骨部位、截骨方向和截骨大小应准确，才能达到预期目的。

（2）内固定应确实、牢固。

（3）截骨面应对合良好，可将截下之楔形骨块咬碎后植于截骨面的周围，以利截骨处愈合。

【术后处理】

（1）髋人字石膏固定于功能位8周。

（2）术后8周拆石膏，开始练习关节动度，并扶拐练习步行。待X线照片显示骨折愈合坚固，才负重行走。

（3）术后1年可去除钢板螺丝钉。

22.5.6 先天髋关节脱位术后并发症

Postoperative Complications of Congenital Dislocation of Hip

先天性髋关节脱位术后常见并发症有再脱位、股骨头无菌坏死，关节僵硬、骨折和神经损伤等。对并发症的预防比治疗更为重要，如能认真、正确处理，术后并发症是可以避免或大大减少的。预防术后并发症是提高髋脱位手术疗效的重要措施。对发生的并发症应及时发现，积极处理，多数病例仍能取得较好的疗效。

22.5.6.1 术后再脱位

Redislocation after Operation

引起术后再脱位的常见原因：①术式选择不当；②股骨颈前倾角过大未矫正或矫正过度而呈后倾；③手术操作不当，未能掌握每个手术的操作要点，未能清除和矫正妨碍复位的骨性或软组织病理因素，未能达到中心复位和稳定关节的目的；④术后处理不当。

预防术后再脱位的措施：①选好术式。应根据每个病人的具体病理情况，严格选择恰当的手术方式；②矫正好股骨颈前倾角；③掌握好手术要点。强调术前要充分牵引，术中松解要彻底，骨性病变要确切可靠矫正，做好完善的关节囊成形术；④做好术后处理。确切做好术后固定、功能锻炼和下地活动负重等处理。

术后再脱位如能及时发现、及时处理，多数病例仍可取得较好疗效。发现脱位后，可在麻醉下手法复位，如能取得中心复位并保持稳定，可用髋人字石膏固定。如手法复位失败或发现较晚，应尽快手术处理。应根据再脱位原因和病理改变，准确选用再手术的术式进行矫治。

22.5.6.2 股骨头缺血坏死

Avascular Necrosis of Head of Femur

手术损伤股骨头血液供应和因术前牵引不充分、术中松解不彻底、勉强复位，使股骨头承受过分的机械压力，是引起股骨头缺血

性坏死的重要原因。6岁以上和高度脱位的病人，手术后更易发生股骨头缺血性坏死。

术前作内收肌切断并行充分牵引，在股骨头达到髋臼平面后再牵引一段时间才进行手术，术中切断挛缩的髂腰肌和彻底松解一切妨碍复位的挛缩软组织。对年龄大、脱位高、挛缩重的病人作股骨缩短术，确保股骨头能在无张力下复位，术中尽可能不结扎或损伤旋股外侧、内侧动、静脉、减少一些不必要的剥离，术后采用牵引和推迟下地负重时间等是有利于预防股骨头缺血性坏死的重要措施。

一般在术后8～9个月才出现股骨头缺血性坏死征象，术后一年左右达到损伤高潮，然后转入修复阶段，2年左右逐渐修复或遗留畸形，直至骨成熟停止。一旦术后并发股骨头缺血性坏死，治疗上尚无特效办法，应避免患髋负重行走，以免加重损伤。若修复后出现头大、变扁、变形，头臼不对称，髋臼覆盖不良，甚至半脱位，为进一步获中心复位，一般应在6～10岁期间施行髋臼成形术；由于骺板损害，颈部发育停止，而股骨大转子骨骺正常生长，结果大转子相对高位，出现臀中肌跛行，通常在4～8岁行转子骨骺抑制术，超过8岁只能行大转子移位术；肢体短缩，一般于少年期出现症状，应根据年龄设计骨骺抑制术或肢体延长术。

22.5.6.3 关节僵硬
Stiffness of Joint

手术操作粗糙、损伤髋臼或股骨头软骨面、止血不彻底、勉强复位使股骨头受压、关节囊缝合过紧、石膏固定时间过长、术后功能锻炼不够均是造成关节僵硬的重要原因。

为防止髋关节脱位术后发生关节僵硬，要求操作细致，止血要彻底；术前牵引要充分，术中松解要彻底。年龄大，脱位高者应作股骨缩短术，使术中能在无张力下复位。关节囊要重叠缝合，但不能缝得过紧。石膏固定4周后即应拆除石膏改用皮肤牵引或术后不上石膏，采用平衡悬吊牵引，早期进行功能锻炼。功能锻炼应贯彻早期开始、循序渐进、主动活动与被动活动相结合和贯彻始终的原则。

术后并发髋关节僵硬的治疗：如关节活动受限，不必急于手术分离粘连，可进行体疗、理疗和活动关节。若无恢复，可在麻醉下，用轻柔手法，使髋关节加大活动范围。若保守治疗无效，应采用手术，分离关节内外的粘连，术后1周即开始功能锻炼。

22.5.6.4 骨折
Fracture

先天性髋关节脱位手术，如操作粗暴，未作充分松解即强行复位，可导致股骨头骨骺分离、股骨颈骨折或股骨大转子下骨折。在骨盆截骨或髋臼成形时，截骨方向和深度掌握不当，可造成髋臼骨折。骨盆截骨术牵引下骨块旋转髋臼方向用力不当时，可引起髂前下棘或髋臼骨折。术后功能锻炼，手法粗暴亦可引起股骨颈、股骨干或股骨髁上骨折。如能仔细操作，掌握要领，并发骨折是完全可以避免的。术中发生的骨折，应依情况给予妥善固定。若股骨颈前倾角过大者，在处理医源性骨折时可一并纠正。

22.5.6.5 神经血管损伤
Injury of Nerves and Blood Vessels

骨盆截骨术时如坐骨大切迹处剥离和保护不好，可发生坐骨神经损伤或臀上动、静脉损伤。如能仔细操作，应能完全避免。若发生臀上动、静脉损伤，血管断端回缩，常不易止

血,应立即填塞,并扩大显露,结扎止血。如不当机立断,迅速止血,可危及生命。神经如为切割伤,应予修复;神经挫伤可观察,必要时二期手术。

22.6 先天性长骨缺损 Congenital Deficiencies of Long Bone

在肢体残缺的病儿中,由于先天性长骨缺损所致者占相当大的比例。男女儿童发病机率几乎相同,多个肢体受累者约占先天性长骨缺损病儿总数的30%。可并发其他畸形,如泌尿生殖系和心脏的畸形以及腭裂等,必须全面检查,以发现和治疗这些畸形。

目前采用的先天性长骨缺损的分类方法是Frantz和O'Rahilly于1961年提出的。大致分为两类:末端缺损(Terminal deficiencies)和间介缺损(Intercalary deficiencies)(图22-6-1),两者又进一步分为横向缺损和纵向缺损两类。腕部以远手的缺损即为末端横向缺损,桡骨或尺骨缺损而手是完整的则为间介纵向缺损。

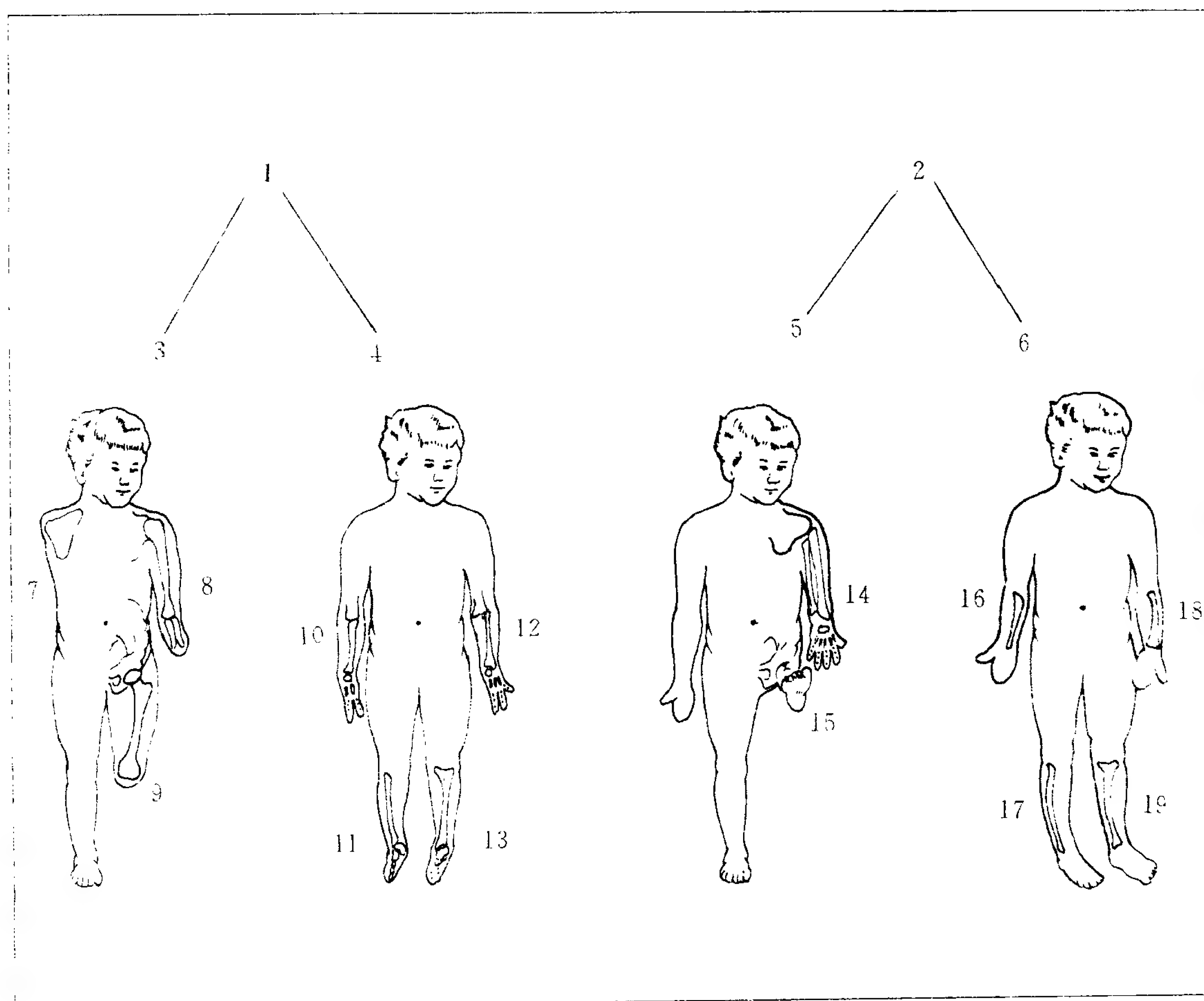


图22-6-1 先天性肢体缺损Frantz—O'Rahill分类法

1—末端缺损;2—间介缺损;3—横向;4—旁轴;5—横向;6—旁轴;7—缺肢;8—不全半肢;9—完全半肢;10—桡骨半肢;11—胫骨半肢;12—尺骨半肢;13—腓骨半肢;14—不全短肢;15—完全短肢;16—桡骨半肢;17—胫骨半肢;18—尺骨半肢;19—腓骨半肢

先天性长骨缺损的治疗目的是得到尽可能好的功能和改善外观。根据畸形的部位、程度和类型以及其他条件的不同，决定进行手法纠正或手术矫正。一些病儿经手法、支具及功能锻炼即可获得满意的疗效。常采用的手术方法为松解术、植骨术、截骨术、患肢延长术或健肢缩短术、以及这几种手术的联合应用。但任何手术都只是改善，而不能使患肢的功能恢复正常。许多学者认为，截肢后装配轻便的、多功能的义肢，对儿童来说也是可取的。先天性末端截肢的治疗与一般的截肢相似。若残端没有远端骨骺，残侧将比健侧更为短缩，因此关节离断术要比在骨骺近侧做截肢术要好得多，关节术离断术后可有一个宽而强壮的负重区，能保持肢体长度。

22.6.1 先天性桡骨缺损

Congenital Absence of the Radius (Paraxial Radial Hemimelia)

先天性桡骨缺损又称轴旁性桡骨半肢畸形，较为多见，半数以上为双侧，单侧者以右侧居多，男性多于女性。主要临床表现为前臂短，腕关节向桡侧偏斜、不稳定，故有桡侧拐状手之称。本病除桡骨完全或部分缺损外，有时并发拇指、腕、掌诸骨发育不良或缺损及同侧尺骨弯曲粗大。可并发其他部位的畸形，前臂肌肉、肌腱、神经、血管的缺如或畸形也经常存在。

所有学者都强调良好肘关节活动和手部功能是外科治疗的前提，主张术前应首先用手法或石膏、支架伸展短缩的软组织。如果软组织过于紧张，可行手术松解紧张的韧带、肌肉和肌腱，进一步可手术将腕骨移位于尺骨远端，克氏针固定于矫正位置。许多学者认为，同时作肌腱转移，可为手部提供一个动态平衡。如尺骨桡偏畸形严重，可作尺骨截骨术矫正。以往不少作者采用 Riordan 倡用的带血管游离腓骨移植术，由于其对骨骺生长的影响，现多不采用。本节介绍矫正桡骨缺损的腕关节成形术。

22.6.2 矫正桡骨缺损的腕关节成形术

Arthroplasty of the Wrist for Correction of Congenital Absence of the Radius

【适应证】

先天性桡骨缺损伴桡偏手畸形非手术治疗无明显疗效者，生后 3～6 个月即可进行手术。

【禁忌证】

(1)全身情况不良、有重要脏器疾病。

(2)手术区域附近皮肤有感染病灶。

【术前准备】

(1)作好详细的全身检查。

(2)生后即开始采用手法及石膏、支架矫正。

【麻醉与体位】

全麻或基础加臂丛麻醉。

仰卧位、上肢外展于手术台上。在止血带下进行手术。

【手术步骤】

(1)切口：腕背正中作 S 形切口。从第 5 掌骨背侧开始，经腕背横纹转向前臂背侧(图 1)。

(2)软组织松解：切开皮肤、皮下组织，游离皮瓣，显露腕关节的背侧、桡侧和尺侧。切除腕桡侧所有紧张挛缩的纤维束，紧张的肌腱应作延长而不切断，但如向远侧跟踪探查，该肌腱已无功能，则可切断该肌腱(图 2)。正中神经表浅而紧张，注意勿损伤或误作肌腱而切断。



图 1

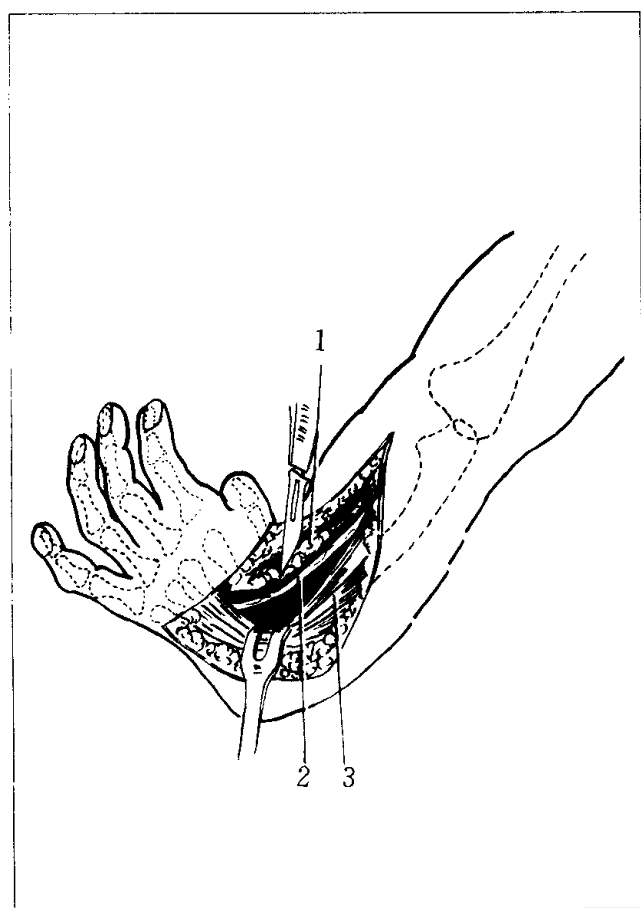


图 2

1—挛缩瘢痕组织；2—正中神经；3—伸指肌腱

(3)腕关节成形、游离并向桡、尺侧牵开伸指总肌腱和尺侧伸腕肌腱，横行切开关节囊和其他挛缩软组织，显露尺骨远端和腕骨，松解腕骨，去除头状骨和月状骨可以相对获得一些长度，以利纠正桡偏，复位尺腕关节(图 3)。尺骨远端不予缩短以保全其骨骺，将尺骨远端嵌入于去除月状骨和头状骨后形成的骨槽内，矫正桡偏置于中立位、腕背屈25°，用一枚克氏针从第 3 掌骨远侧穿入，经腕部至尺骨髓内固定(图 4)。重叠缝合紧缩尺侧关节囊，其他部位关节囊亦予重新附丽于腕骨骨膜，以维持良好对位。复位后尺侧伸腕肌变得松弛，经缩短后缝合。

(4)缝合：冲洗伤口，彻底止血。缝合皮下、皮肤。如皮肤皮下紧张，可作 Z 成形术。

【术中注意要点】

(1)勿损伤正中神经。由于前臂肌肉、肌腱发育异常或缺如，正中神经常很表浅而紧张，它可能是前臂桡侧最表浅的结构。手术松解挛缩软组织时切勿损伤或误作肌腱而切断。

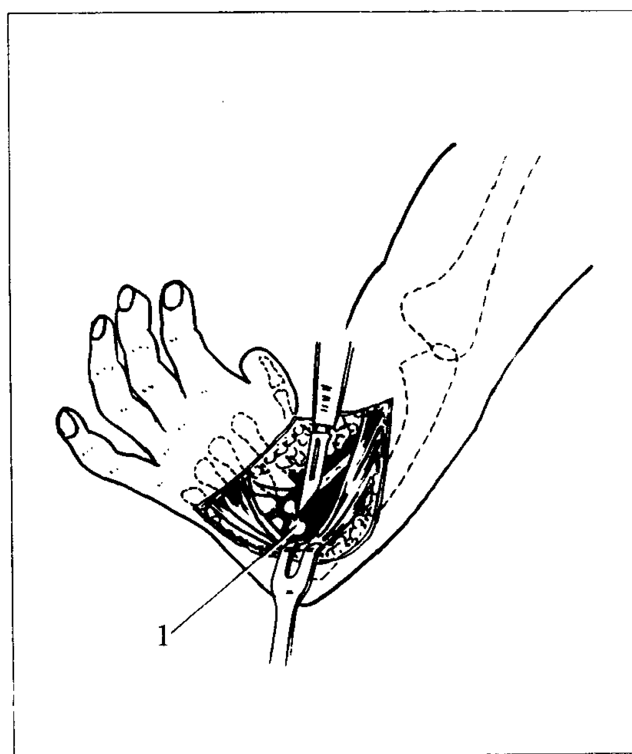


图 3

1—切除腕骨

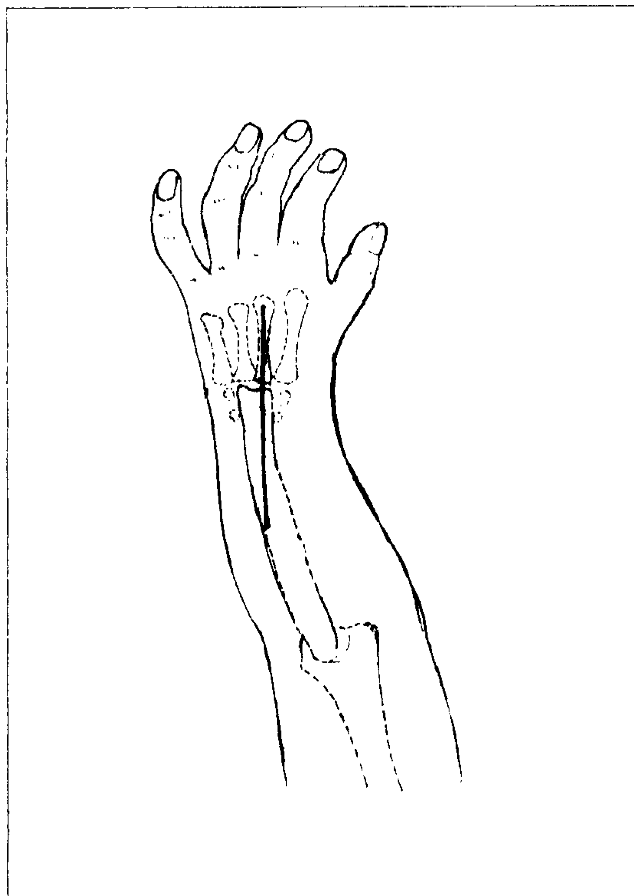


图 4

(2)勿损伤尺骨远端骨骺。术中可切除月状骨、头状骨以取得相应长度,勿切除尺骨远端。

(3)如尺骨桡偏严重,可在弯曲最明显处作尺骨截骨矫正。

(4)为建立肌力平衡以维持矫正位置,可利用桡侧屈腕肌转移至腕背尺侧,或利用中指(或环指)屈指浅肌经尺侧转移至第3掌骨背侧。

【术后处理】

(1)长臂管型石膏固定于屈肘90°,腕关节中立位、背屈25°。抬高患肢,注意患肢血循环。

(2)术后3个月拆除石膏,拔除克氏针,改用支架外固定。

【主要并发症】

可能发生的手术并发症为正中神经损伤、尺骨远端骨骺损伤和畸形复发。其预防措施已在"术中注意要点"中叙述。

22.6.3 先天性腓骨缺损

Congenital Absence of the Fibula (Paraxial Fibular Hemimelia)

先天性腓骨缺损又称轴旁性腓骨半肢畸形。在先天性长骨缺损中最为常见。其临床表现取决于其类型及相关畸形。一般存在肢体长度不等,可伴有马蹄外翻、膝关节屈曲挛缩、股骨短缩、膝关节、踝关节不稳和后足僵硬、合并外侧跖骨、趾骨缺如等。虽然马蹄外翻足畸形最为常见,但也有表现为马蹄内翻或仰趾外翻足的报道。临床上的问题是肢体不等长和足踝部不稳定。

Achterman Kalmchi 将此类畸形分为二大类型(图22-6-2)。I型为腓骨发育不全,Ⅱ型为腓骨完全缺如。I型进一步分为I型A和I型B。I型A表现为腓骨近端骨骺在胫骨近端的远侧,远端骨骺在距骨顶的近侧。I型B为腓骨长度缺损30%~50%,失去其远端对踝关节的支持。Ⅱ型为腓骨完全缺损,并胫骨弯曲和短缩,以及较严重的足、踝畸形。

此类畸形的治疗,依就诊时的年龄、畸形程度、软组织紧张情况以及单侧或双侧畸形而不同。治疗目的主要在于均衡肢体长度和矫正足部畸形。I型如果足部畸形或胫骨向前凸或弓形弯曲很轻,常用的方法是患侧垫高鞋跟,在适当时期作健肢胫骨上端骨骺抑制术或骨骺融合术,使骨骼发育成熟后两下肢等长。Ⅱ型常并发足下垂外翻及胫骨向前弯曲畸形,不宜行保守治疗,应根据足和小腿畸形程度和合并其它畸形的性质和严重程度选定手术。可通过软组织手术或骨性手术以矫正足踝部畸形和稳定踝关节。如果患肢长度与健侧相差13cm以上,不宜采用健肢骨骺抑制手术,因这样必然牺牲健肢过多的长

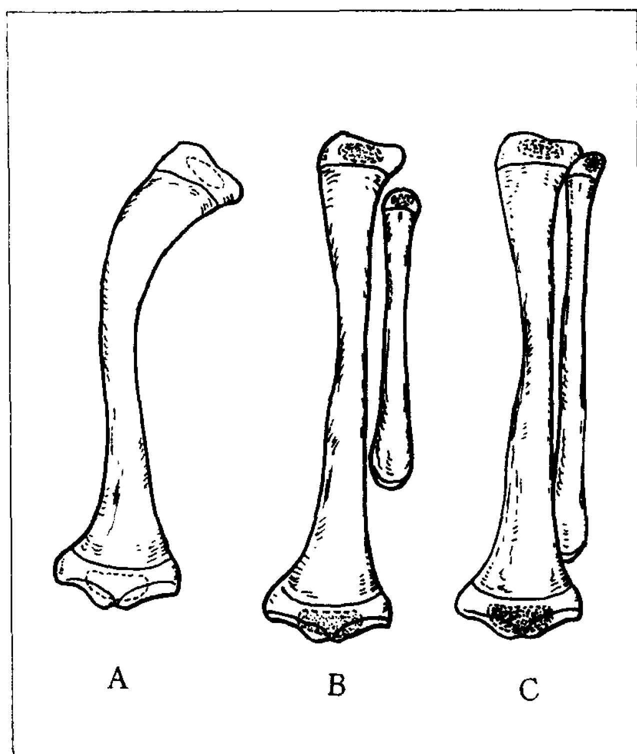


图 22-6-2 先天性腓骨缺损分类
A—Ⅰ型A;B—Ⅰ型B;C—Ⅱ型

度,但可垫高鞋跟或装配义肢。有人主张,如估计两下肢长度相差8cm以上,可考虑进行早期截肢术。截肢前必须作截骨术矫正胫骨向前弯曲畸形,而后进行Syme截肢较为合适。因为它保存了远侧端的胫骨骨骺和足跟部的脂肪结缔组织垫,有利于保留肢体长度和穿义肢末端承重。

22.6.3.1 后外侧松解术(Arnold手术)

Posterior and Lateral Release (Arnold Procedure)

腓骨缺损的病儿除足下垂外翻及胫骨向前弯曲畸形外,在腓骨缺损的区域有紧张的纤维束带或纤维软骨组织束带。这种束带是继续增加畸形的主要原因。除束带有少许骨质或钙化的软骨者外,均不能在X线上显影。因束带从胫骨近端外侧边缘开始,向下延伸到跟骨的后外侧,所以它像一个紧张的弓弦使足下垂和外翻,并增加胫骨向前呈弓形弯曲的程度,且可能影响胫骨的生长发育。因此必须早期手术切除其束带,并松解足部后侧的全部紧张的软组织。必要时进行跟腱及腓骨长、短肌腱延长术。如果在婴幼儿进行此手术,胫骨的前弯可逐渐减少,甚至可以完全消失。但在5岁以后,虽行上述手术,自然矫正胫骨前弯畸形的可能性就很少.最后需用截骨术矫正。

【适应证】

Ⅱ型先天性腓骨缺损伴马蹄外翻畸形,年龄3个月以上即应进行手术,越早手术效果越好,5岁以后手术,胫骨前弯畸形难以纠正。

【禁忌证】

(1)全身情况不良、有重要脏器疾病;

(2)手术区域附近皮肤有感染病灶;

(3)肢体短缩8cm以上。

【麻醉与体位】

全麻或基础加骶管麻醉。

仰卧位,上止血带进行手术。

【手术步骤】

(1)切口:从小腿外侧中上1/3交界至跟骨后外侧作波状切口12～14cm(图1)。

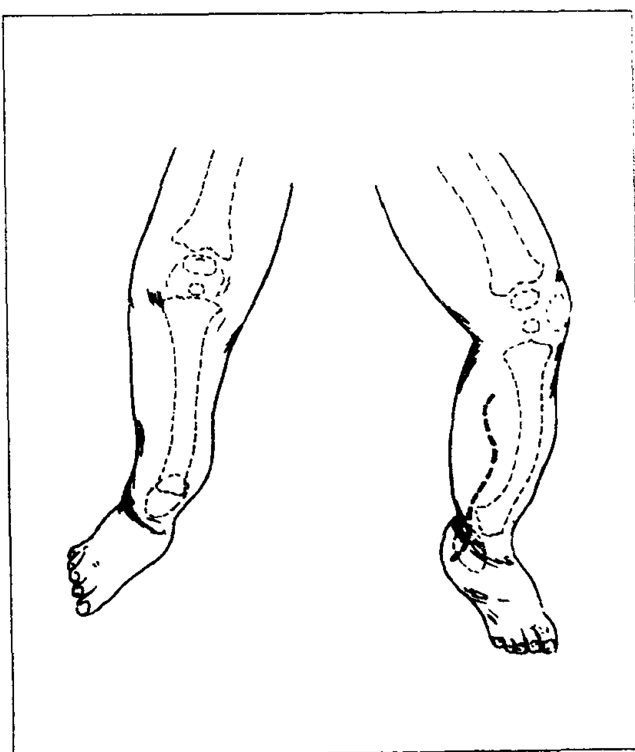


图 1

（2）显露和切除纤维软骨束带：沿切口方向显露纤维束带或纤维软骨束带。此束带常位于腓骨长、短肌的深面，并形成小腿外侧肌间隔。束带附丽于胫骨中上方外侧至跟骨外后方呈弓弦状。在跟骨后外侧找至束带远端的附丽处，由远侧向近侧尽可能完整切除（图2）。

（3）切开关节囊、延长挛缩肌腱：为彻底矫正足下垂、外翻畸形，可作踝关节的后外侧关节囊切开，如跟腱和腓骨肌挛缩，可作Z形延长（图3）。

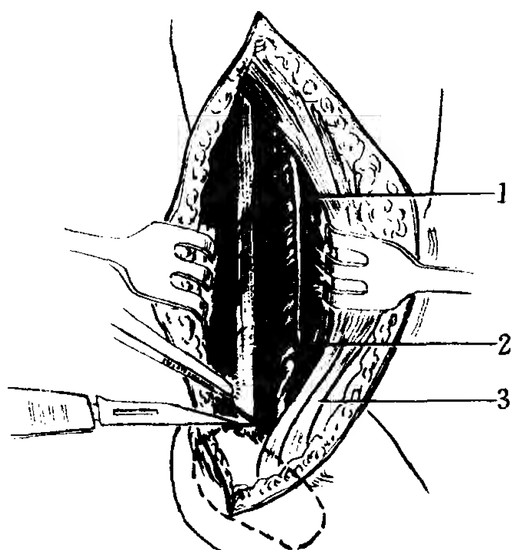


图 2
1—腓总神经；2—纤维索带；
3—腓骨长短肌腱

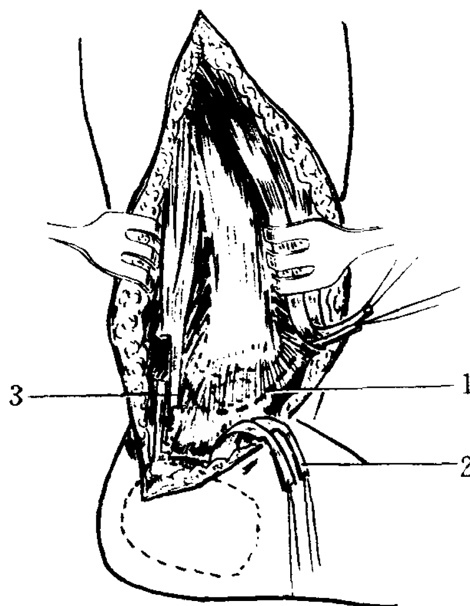


图 3
1—切开外后关节囊；2—腓骨肌Z形延长；
3—跟腱Z形延长

（4）缝合：冲洗伤口，彻底止血，分层缝合皮下、皮肤。

【术中注意要点】

（1）纤维束带切除松解要彻底，踝关节后外侧挛缩关节囊要切开，挛缩的跟腱和腓骨肌要延长，才能较满意矫正马蹄外翻畸形和防止胫骨继续向前弯。

（2）切除上端纤维束带时注意勿损伤腓总神经。

【术后处理】

足置于正确的矫正位，用长腿管型石膏固定2～3周。去石膏后，鼓励病人承重练习走路。如果踝关节出现不稳定，可穿戴支架。如病儿年龄增大后踝关节仍不稳定，除继续用支架控制外，还可采用踝关节融合手术或踝关节重建术。

【主要并发症】

主要并发症为腓总神经损伤及畸形复发。遵循上述术中注意要点，可避免损伤腓总神经，并取得满意矫正效果。如病变严重，踝关节不稳定，以后需作踝稳定术或融合术。

22.6.3.2 外踝重建术(改良的 Gruca 手术)

Operation for Reconstruction of the Lateral Malleolus (Modified Gruca Procedure)

【适应证】

2～7 岁 I 型先天性腓骨缺损伴踝关节不稳者。

【禁忌证】

同 22.1.2"后外侧松解术"(Aronld 手术)。

【麻醉与体位】

同 22.1.2"后外侧松解术"(Arnold 手术)。

【手术步骤】

(1)切口:踝前方作 S 形切口长约 8cm(图 1)。

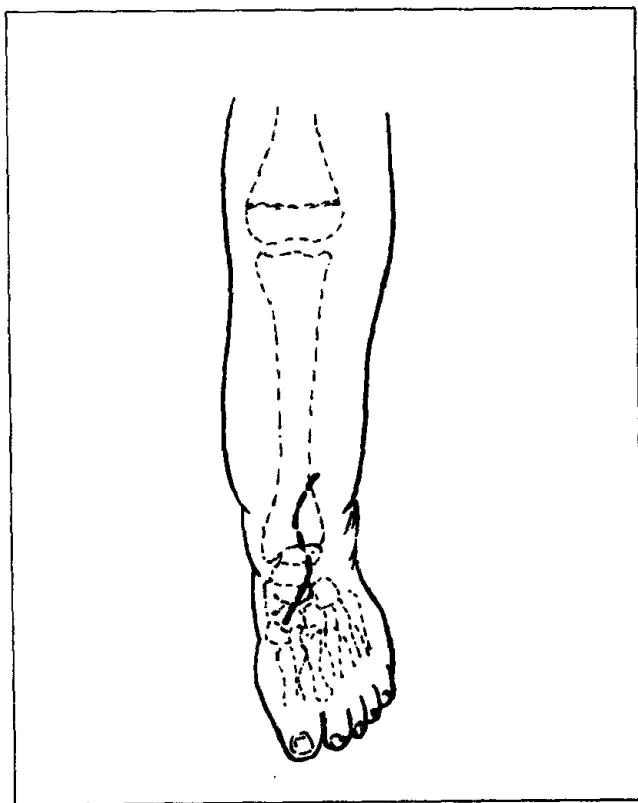


图 1

(2)显露胫骨远端和踝关节:切开浅层及深层筋膜,将胫前肌、伸趾长肌及胫前动静脉牵向内侧,伸趾长肌牵向外侧,显露胫骨远端及踝关节囊前方(图 2)。

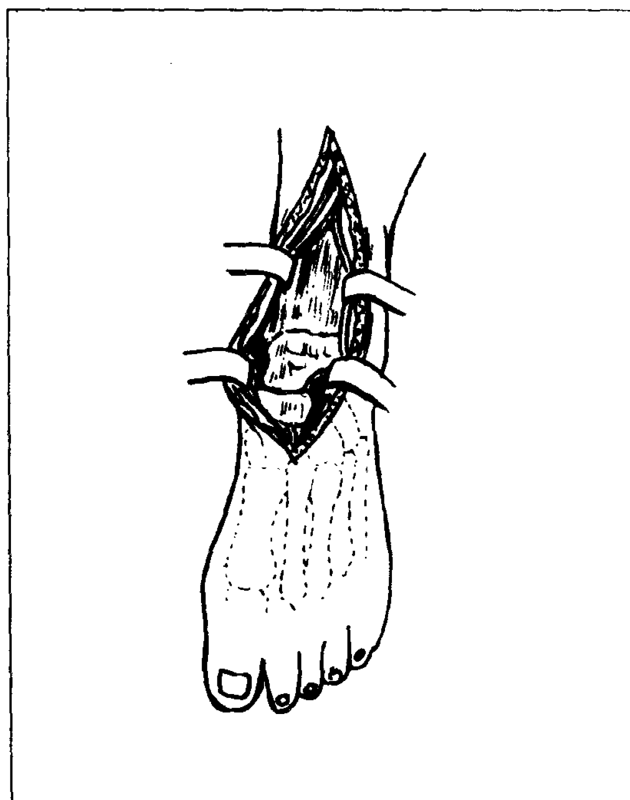


图 2

(3)胫骨远端截骨:切开踝关节囊,在胫骨远端关节面的中、外 1/3 交界处,通过骨骺向近、内侧作一斜形截骨(图 3)。

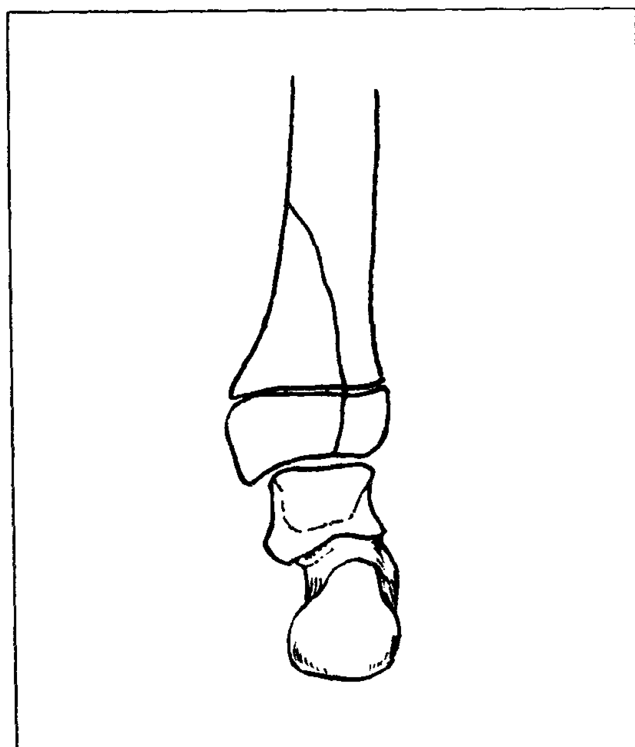


图 3

（4）上移内侧骨块、重建外踝：将所截断的骨块向近、内侧移位 1.5cm。充分游离距骨，使之放入新的踝穴。在两骨块间植入一块皮质骨，用 2 枚螺丝钉将 3 个骨块固定（图 4）。当距骨和跟骨轴线移向中线，则外翻畸形得到矫正。

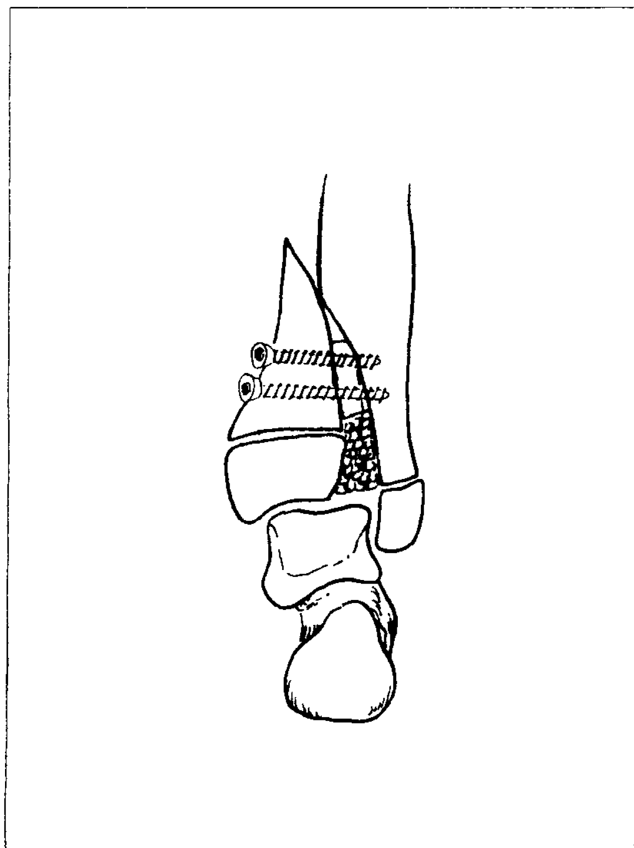


图 4

（5）缝合：冲洗伤口，彻底止血，分层缝合伤口。

【术中注意要点】

操作中注意保护胫骨外侧及后外侧的骨膜，游离距骨时应保持三角韧带完整。

【术后处理】

术后短腿石膏固定 8 周，直至截骨部位愈合后才负重。

【主要并发症】

如显露、截骨及内固定过程剥离过多外侧及后外侧骨膜，可影响重建外踝的血供及其骨骺的生长。若术中切断三角韧带，可影响踝关节的稳定性。

22.6.4 先天性胫骨缺损

Congenital Absence of Tibia (Paraxial Tibia Hemimelia)

先天性胫骨缺损又称轴旁性胫骨半肢畸形。它是一种少见的长骨缺损畸形，双侧受累者占 30%。其病变严重程度可从胫骨完全缺损到胫骨轻度发育不全。病变小腿变短，可触及向上移位的腓骨小头。患足呈马蹄内翻畸形，后足僵硬。较大儿童，即使 X 线片显示不清，也可触及胫骨近端软骨原基（cartilaginous anlage）。膝关节常有屈曲挛缩，严重者，常因股四头肌功能不全而缺乏伸膝能力。临床上仔细检查股四头肌伸膝装置对评价膝关节重建的潜在能力有重大意义。本病亦可并发股骨发育不全。

最广泛采用的先天性胫骨缺损的分类法是 Jones，Barners 和 Lloyd-Roberts 提出的，主要依据早期 X 线表现分类（图 22-6-3）。①ⅠA 型：腓骨向近侧脱位，X 线片不能显示胫骨，股骨远端骨骺较健侧小；②ⅠB 型：腓骨向近侧脱位，超声或磁共振检查可见胫骨近端原基，但 X 线片不能显示；③Ⅱ型：腓骨向近侧脱位，X 线片可见胫骨近端及正常膝关节；④Ⅲ型：腓骨向近侧脱位，X 线片可见胫骨远端而无胫骨近端；⑤Ⅳ型：腓骨向近侧移位，远侧胫腓关节分离。先天性胫骨缺损的治疗目的是恢复肢体长度，获得有一定活动功能的稳定膝关节和能正常使用的跖行足。但直到现在，此类畸形的大多数病人，其主要治疗方法仍是截肢和配带义肢以恢复功能。手术治疗方案取决于其 X 线分类和临床表现。

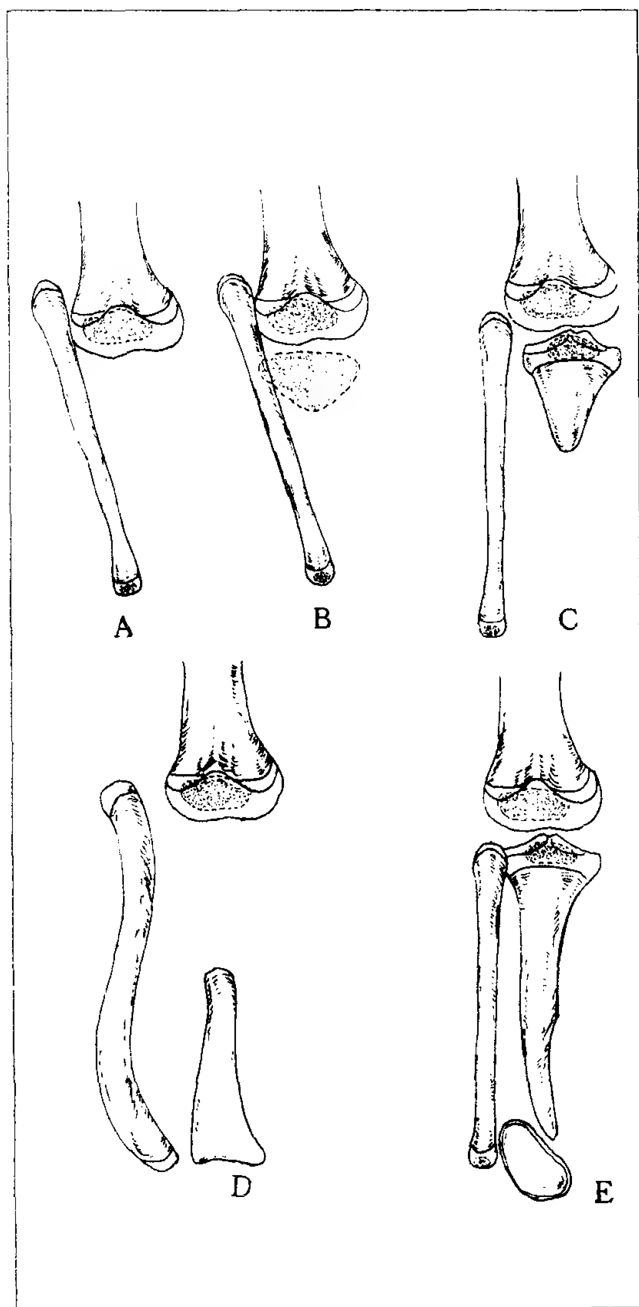


图 22-6-3 先天性胫骨缺损分类

A－ⅠA;B－ⅠB;C－Ⅱ;D－Ⅲ;E－Ⅳ

对于ⅠA型的治疗，常采用膝关节离断术或腓骨移位术代替缺损的胫骨。手术可分两期进行，第一期手术将腓骨近端移位插入股骨的髁间切迹。可保留腓骨近端和股骨远端的软骨面，使相互形成一个关节；也可将两者的接触区弄粗糙，使之融合固定。在第一期手术后一年或更长时间行第二期手术，经踝前外侧显露腓骨下端与距骨关节面，在距骨（或跟骨）上凿一与腓骨远端大小一致的骨槽，将腓骨下端作成粗糙面，插入骨槽用螺丝钉内固定（图 22-6-4），保持足于极度下垂位以增加肢体长度。亦可不作距腓融合术而作 Syme 截肢，以利配带义肢。

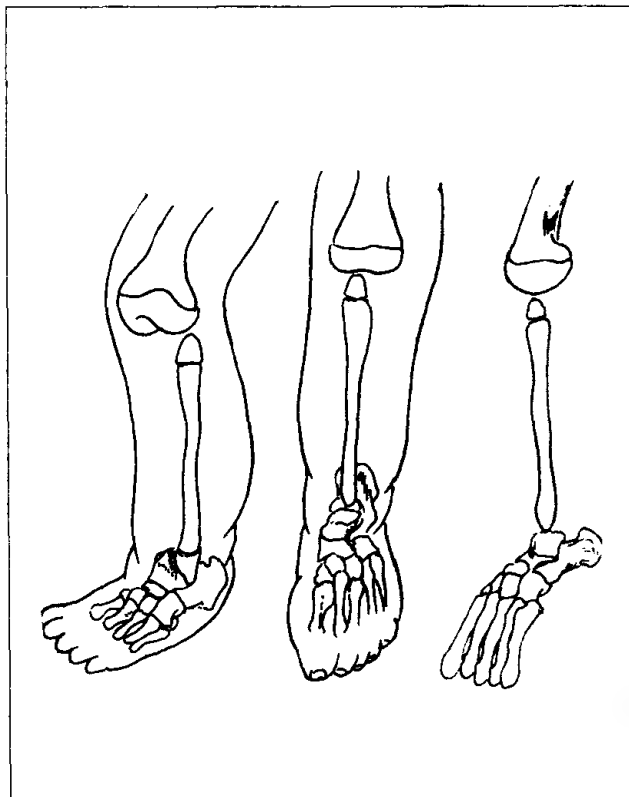


图 22-6-4 腓骨移位术

ⅠB型和Ⅱ型均存在具有一定功能的膝关节，可施行近端胫腓骨融合术，促使腓骨向胫骨样的骨骼转化。同时在足极度跖屈位将腓骨远端插入距骨内（图 22-6-5）或作 Syme 截肢、以便配带义肢。并非所有ⅠB型和Ⅱ型病例均可作近端胫腓骨融合术，如存在较严重的膝关节挛缩和股四头肌缺如，宜行膝关节离断术。

Ⅲ型的治疗可将腓骨近端与股骨融合并作远侧腓胫骨融合（图 22-6-6）。亦可作 Syme 截肢以利配带义肢。如畸形严重，仍作膝关节离断术。

Ⅳ型的治疗应视病人的具体情况而定．可采用 Syme 截肢、配带义肢能取得满意功能。亦可应用保留足和踝部的踝关节重建术．但大多数病人最终仍需作肢体等长术。

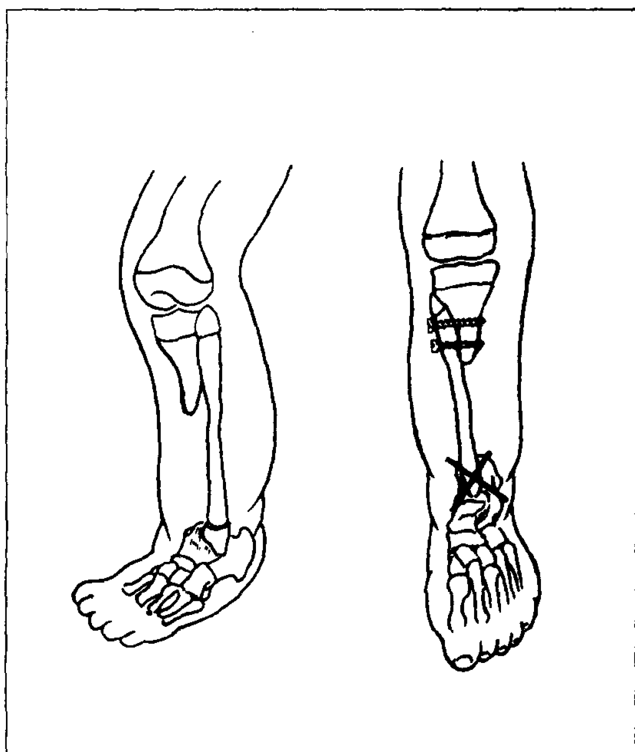


图 22-6-5 近端胫腓及远端腓距融合术

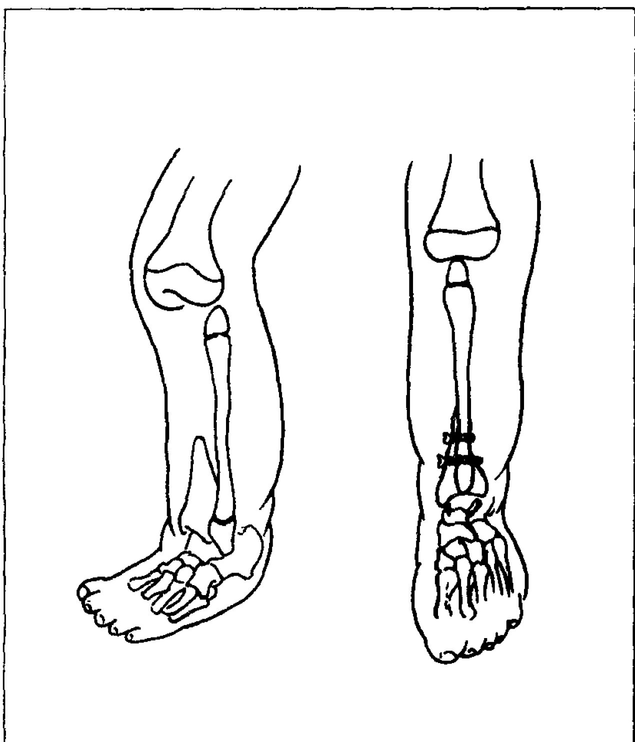


图 22-6-6 近端腓股及远端胫腓融合术

22.6.4.1 腓骨转移术(Brown 手术)

Fibular Transfer(Brown Procedure)

【适应证】

1 岁以下(最好是 6 个月以内)的 I A 型先天性胫骨缺损,具有行走的潜在能力,存在有功能的股四头肌装置,膝关节可以被动伸直。膝以上无明显畸形,腓骨无先天性弯曲。

【禁忌证】

不具备适应证中规定的手术先决条件者。

【麻醉与体位】

全麻或基础加硬膜外麻醉。

仰卧位。上止血带进行手术。

【手术步骤】

(1)切口:取膝前方半圆形切口,由膝关节外侧正对腓骨小头处开始,向下延伸至股骨远端骨骺,再绕向近、内侧以显露整个股骨远端(图 1)。

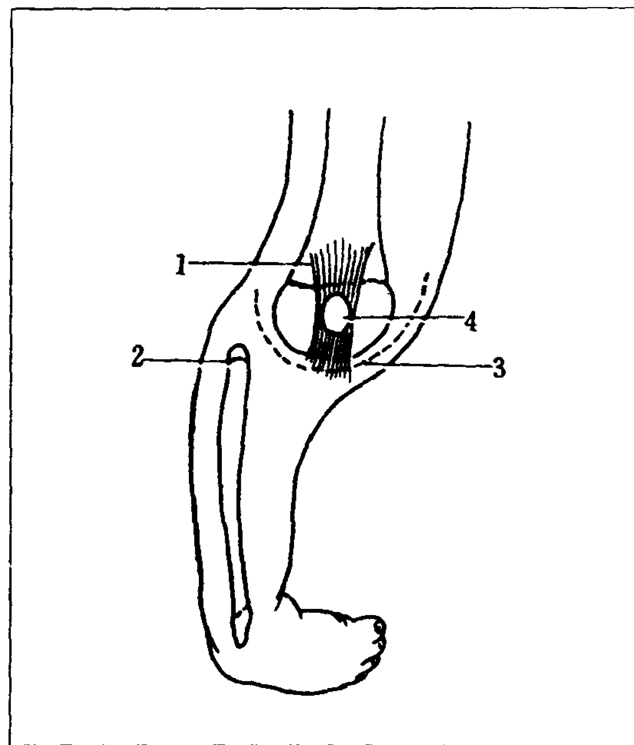


图 1

1—股四头肌腱;2—腓骨;3—切口;4—髌骨

(2)显露腓骨上端和股骨髁部:在深筋膜浅层游离皮瓣,显露膝关节的前方和外方(图 2)。与髌骨及股四头肌腱平行切开外侧支持带,切断髌韧带,切除腓骨近端与股骨外髁间深部的纤维组织,使腓骨近端完全游离并向远、内侧移位(图 3)。

原书缺页

原书缺页

生在股骨近端者最常见，称股骨近端灶性缺损（proximal femoral focal deficiency，PFFD）。

常采用Aitken的四型分类法(图 22-6-7)。Ⅰ型髋关节已形成，早期X线片显示股骨颈缺损，股骨短缩；Ⅱ型股骨头发育不完全，股骨近端缺损更明显，股骨与股骨头之间假关节形成；Ⅲ型股骨头缺损，髋臼变浅，股骨近端很小；Ⅳ型股骨头和髋臼缺如，股骨干缺损更为明显。

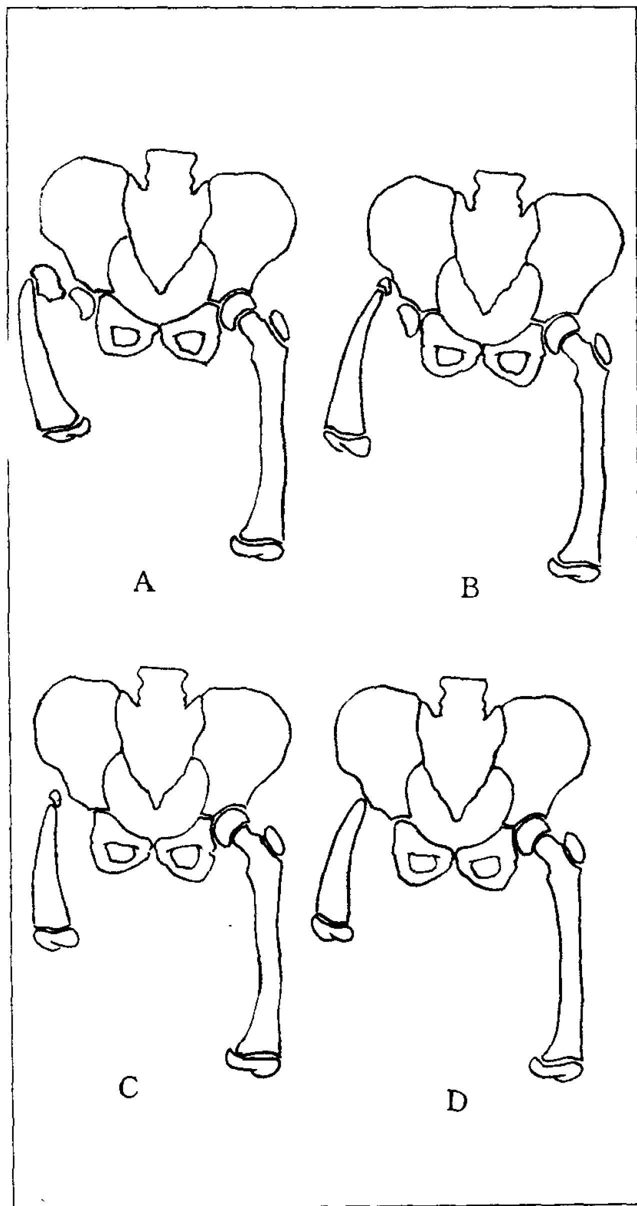


图 22-6-7 先天性股骨缺损分类

A—Ⅰ型；B—Ⅱ型；C—Ⅲ型；D—Ⅳ型

本病的治疗应根据畸形的不同类型和具体情况决定。多数病人没有进行重建手术的适应证。多数学者认为，对双侧PFFD病人，最好不进行手术，因为这些病人不用义肢尚能较好行走。

多数病人无作肢体延长术的指针，仅在某些选择病例考虑采用。1981年Herring和Coleman提出，先天畸形的病人，单个长骨最大延长量为10～12cm，结合对侧作肢体短缩术，其肢体等长术的最大矫正量为17cm。他们认为，肢体延长仅在预计患侧股骨能达健侧正常股骨长度的60%以上或短缩17cm以下才能进行。同时，应具有稳定的髋关节和稳定的跖行足。不管采用什么方法进行肢体延长，均有很大的困难，经常有膝关节和髋关节发生半脱位的危险。若肢体不等长大于12～14cm，可在8～9岁和12～13岁分二期进行延长。并根据预测，适时作健侧骨骺融合术。

在决定治疗时，考虑稳定髋关节是重要的。Ⅰ型和Ⅱ型均具有股骨头及髋臼。许多学者主张手术建立股骨头与股骨的连续性，因股骨近端短小，技术上常有困难，故手术宜推迟到股骨头和股骨近侧干骺端骨化完好时进行。部分病人，股骨过短而同时行膝关节融合术以建立"单骨腿"(one-bone leg)，使有更好的骨骼杠杆(图 22-6-8)。

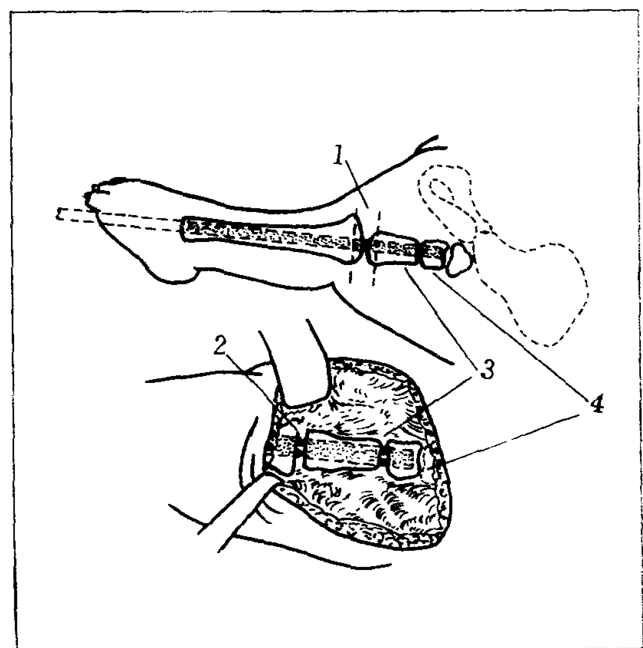


图 22-6-8 单骨腿成形术

1—膝关节融合；2—膝关节融合；3—远侧股骨；4—近侧股骨

畸形严重的Ⅲ、Ⅳ型，没有形成股骨头和髋臼，多不主张作髋关节重建术。但King主张作髂股融合术，同时行Chaiari骨盆内移截骨以提供容纳短小的股骨残端的骨床(图22-6-9)。髂股融合后让膝关节承担“髋关节”功能，膝关节完全伸直时相当于“髋关节”屈曲90°以满足坐位需要；膝关节屈曲90°时相当于“髋关节”伸直位以便行走。本法虽可消除髋关节的不稳定性，但可严重限制肢体的活动度。膝关节仅能完成伸屈活动，但髂股融合后其髋关节的旋转及外展动度丧失。

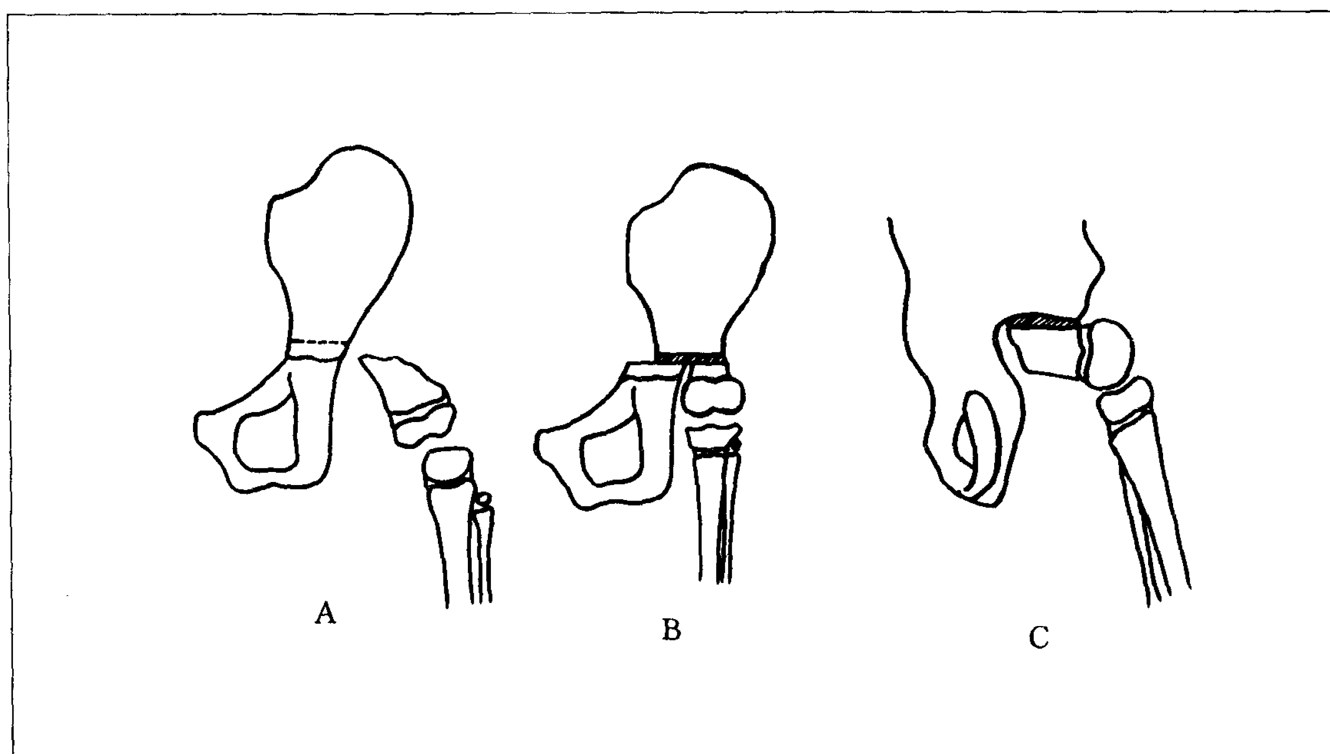


图22-6-9 髂股融合术

A—术前；B、C—Chiari骨盆内移截骨及髂股融合术后正位、侧位

为改善不能作肢体延长的单侧肢体严重短缩的PFFD的患肢功能，可采用下肢旋转成形术，又叫Van Nes旋转成形术。手术将下肢向外旋转180°，同时作膝关节融合术，踝关节置于腱侧膝关节同一平面，利用踝关节作为义肢内的“膝关节”行使其功能。踝关节跖屈时等于“膝关节”伸直，而踝关节背屈则为“膝关节”屈曲。

22.6.5.1 下肢旋转成形术(Van Nes旋转成形术)

Rotationplasty of the Lower Limb (Van Nes Rotationplasty)

【适应证】

(1)单侧严重股骨缺损不能进行股骨延长者。

(2)具有适当的髋关节稳定性和良好的踝关节活动功能，踝关节活动度最少达90°。

(3)手术年龄：2岁即可进行。早期手术能保留较好的足踝部的活动度，且截骨容易愈合。为避免随生长而丧失已纠正的旋转度数，有作者主张直到12岁才作此手术。

【禁忌证】

(1)双侧PFFD或单侧股骨缺损不严重者。

(2)足踝部畸形严重、踝关节活动障碍者。

【术前准备】

术前必须向病人及其父母解释两个问

题：一是旋转成形术后患侧足尖朝向后方的意义和作用，以免造成心理上的负担和误解；二是术后随年齿增长，旋转角度可能有减小趋势，有可能要再次作旋转截骨术。

【麻醉与体位】

全麻或基础加硬膜外麻醉。

仰卧位，患侧骶臀部稍垫高。患肢从足趾至髂部均进行消毒铺单。

【手术步骤】

(1)切口：从膝关节的近端外侧开始，向远侧跨过膝关节，沿胫骨嵴向远侧延伸(图1)。

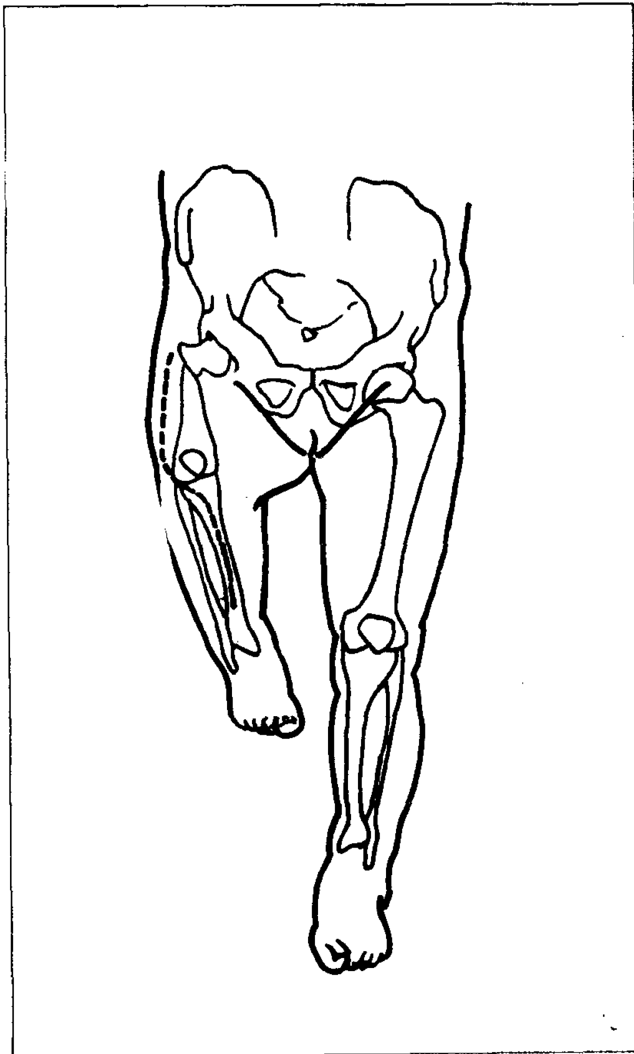


图 1

(2)显露游离膝关节及神经、血管：向内、外侧分离皮瓣显露膝关节囊和髌韧带，横行切断髌韧带和膝关节囊，充分暴露膝关节。切断侧副韧带、交叉韧带和前、内、外侧关节囊。切断内收肌使股动脉能向前旋转，向后游离股动脉至腘动脉平面。切断内侧腘绳肌止点。在外侧仔细游离并保护腓总神经(如存在腓骨缺损，腓总神经与腓骨上端的关系有变异)。切开后方关节囊和小腿三头肌的附丽点。至此，在股骨与胫骨间仅保留皮肤、皮下组织和神经血管束的连续性(图2)。

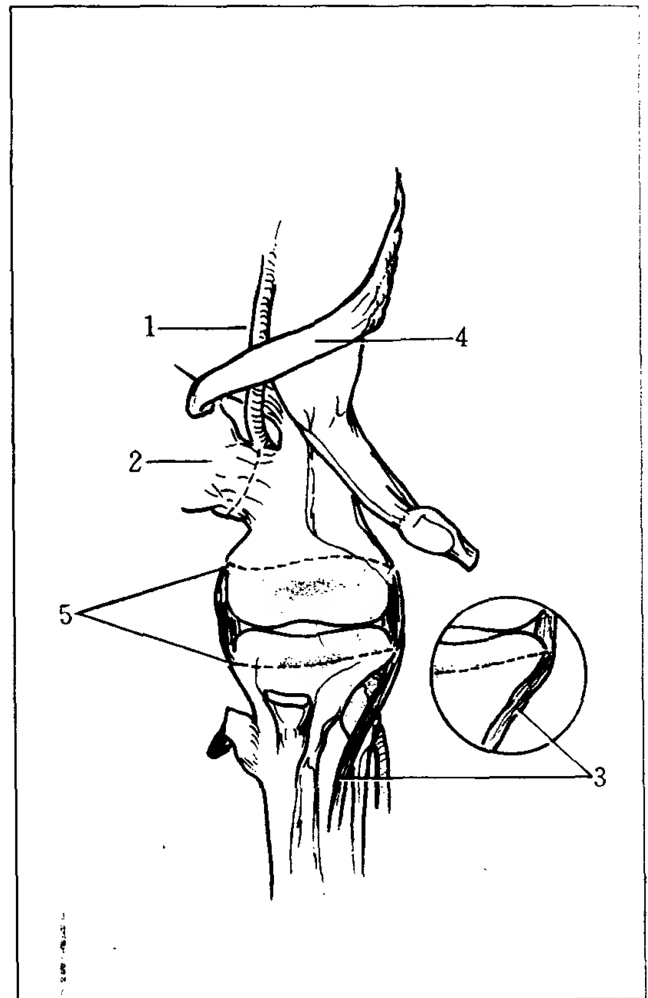


图 2
1—股动脉；2—内收肌；3—腓总神经；
4—缝匠肌；5—截骨线

(3)下肢旋转成形：用骨刀或气锯自胫骨近端骨骺平面去除关节软骨，注意勿损伤骺板。如需短缩肢体，用同法去除股骨远端骨骺和骺板。自股骨远端打入一枚髓内针，自近端穿出再反向打进胫骨，在这过程中，外旋胫骨经使腓总神经松弛，并使股、腘动静脉从内收肌裂孔向前方移位(图3)。如肢体旋转不够满意，可在胫骨中段再作截骨，并切断腓骨。

如需进一步短缩肢体，可在胫骨干截骨时完成。外旋胫骨远端，使肢体向外共旋转 180°、足尖朝后（图 4）。胫骨截骨处仍以该枚髓内针固定（图 5）。

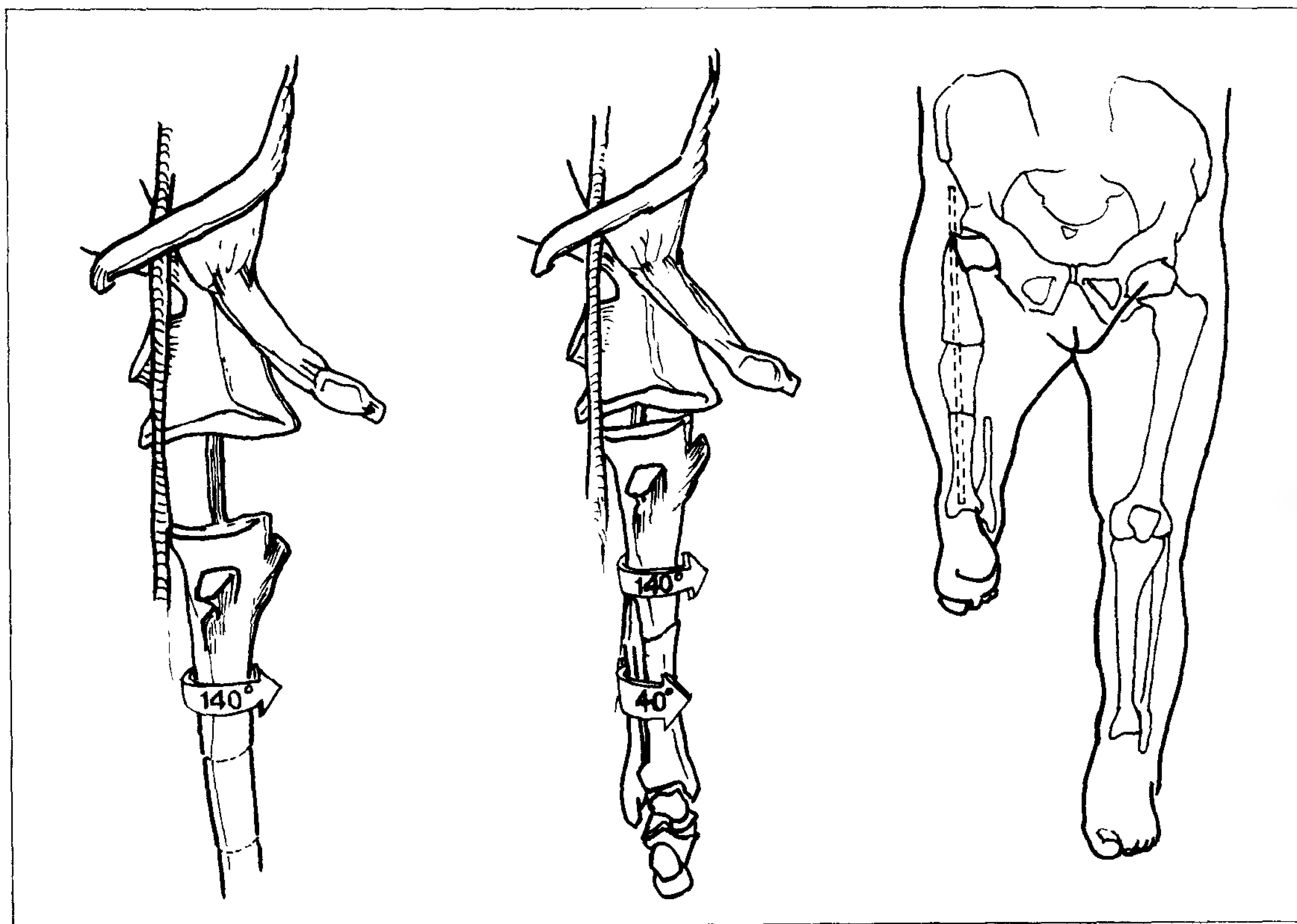


图 3　　图 4　　图 5

（4）缝合：冲洗伤口，彻底止血，分层缝合，伤口内放负压吸引。

【术中注意要点】

注意游离和保护股、腘动脉和腓总神经。下肢旋转成形时，如旋转后股、腘动静脉的扭曲过大，足背动脉博动未能触及，可通过膝关节截骨平面，减少旋转度数，直至血管压迫体征消失为止。

【术后处理】

（1）单侧髋人字石膏保持肢体于旋转位置。如术中因血管扭曲过大而减少了旋转度数，术后可分期手法逐渐旋转，每次均更换髋人字石膏，直至旋转 180°为止，石膏固定至骨愈合。

（2）截骨部位愈合后，配带义肢负重。

【主要并发症】

（1）神经、血管损伤已在术中注意要点中叙述。

（2）年幼病儿作此手术，术后随年龄增长其旋转矫正的度数有可能减小，必要时可再次作旋转截骨矫正。

22.7 先天性髋内翻
congenital Coxa Vara

先天性髋内翻（congenital coxa vara）包括两种类型的髋内翻畸形，第一种类型出生时就存在，少见，常并发股骨近端灶性缺损或其他部位畸形，如锁骨颅骨发育不全等；第二种类型通常直到开始走路时才发现，一般不

并发其他部位畸形,较第一种类型多见,也有人称其为发育性髋内翻(developmental coxa vara)。本节将两种类型一并讨论。

股骨颈的轴线与股骨干的轴线构成股骨的颈干角。颈干角的正常值,在儿童为135°~145°,在成人为120°~140°,颈干角小于120°者称为髋内翻。也有人用HE角(Hilgenreiner's epiphyseal angle)来反应髋内翻的程度。方法为连接双侧髋臼Y形软骨的(Hilgenreiner)线与股骨头骨骺线(epiphysis)的延长线的相交角度。正常HE角0~25°,说明股骨头骨骺线近于水平,这点在髋内翻的矫正中非常重要(图22-7-1)。

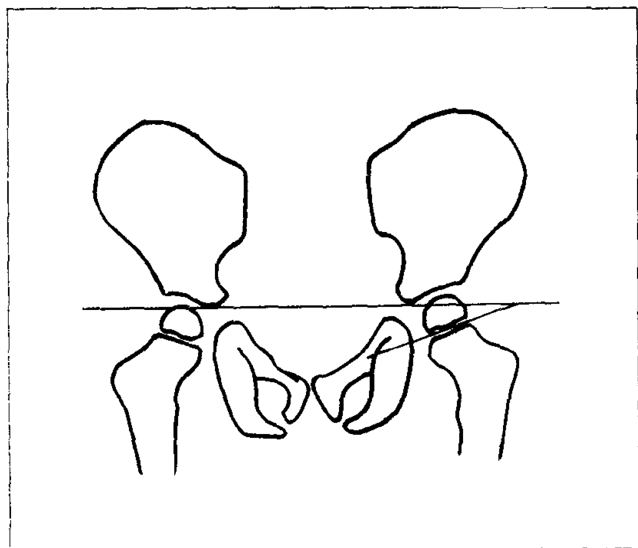


图22-7-1 HE角测量法

先天性髋内翻的特征是颈干角的进行性减小,肢体短缩,股骨颈内侧部分缺损。镜下所见缺损部主要由软骨组织构成,细胞排列不规则,并有不典型骨化,毗邻的干骺端骨质疏松。随着年龄的增长,畸形逐渐加重,大粗隆逐渐超过股骨头水平,股骨颈形成假关节。

除了对较轻的病人,保守治疗一般说来对先天性髋内翻没有价值。对于颈干角小于110°,HE角大于60°的病人,主要治疗方法是经股骨转子间或转子下的截骨手术,纠正颈干角的畸形,将近于垂直的股骨近端骨骺线(HE角>60°)置于接近水平的位置(HE角<45°)。关于手术的年龄,一般认为8岁以后手术疗效较差,也有人认为6岁以下手术复发率较高。笔者认为,选择手术时机不应过份强调年龄因素,应对年龄、畸形的轻重、以及病情是否进展等因素综合分析。对于颈干角小于110°,HE角大于60°的患者即使年龄较小也应积极手术处理。先天性髋内翻的截骨方法有很多,不管用什么方法都有可能复发,多数病人经长期随访,颈干角较术后均有不同程度的减少,有些病人尚需再次行截骨手术。单侧病变伴股骨发育不良者,有可能引起肢体不等长,严重者需行肢体均衡手术。因此,截骨术后的病人应定期随访,直至骨骼发育成熟。

本节重点叙述笔者较常采用的股骨近端杵臼状外翻截骨术,同时介绍其他较常用的截骨矫正方法。杵臼状外翻截骨术方法简单,截骨端接触面大,截骨后骨端稳定,骨愈合快,疗效可靠。

22.7.1 股骨近端杵臼状外展截骨术

Cup-and-Ball Valgus Osteotomy of the Proximal Femur

【适应证】

先天性髋内翻或其它原因引起的髋内翻畸形,颈干角小于110°,HE角大于60°。

【禁忌证】

全身情况不良或手术区域皮肤有感染病灶者。

【术前准备】

(1)术前拍摄髋关节正侧位X线片,测量颈干角及HE角;

(2)准备好内固定用四孔钢板。按截骨后股骨近端外侧弧线预先弯好钢板的弧度;

(3)如双侧髋内翻一次手术矫正,应配血200~400ml。

【麻醉与体位】

基础麻醉加硬膜外麻醉或全麻。

仰卧位，患侧臀部和背部垫高，使身体向健侧倾斜 30°。

【手术步骤】

(1)内收肌切断：如内收肌紧张，髋关节外展受限，应作内收肌切断。在大腿内侧近端从内收肌起点稍下方向远侧作一纵形切口长约 4cm(图 1)。显露、游离并靠近耻骨附丽处，切断内收肌(图 2)，关闭切口。

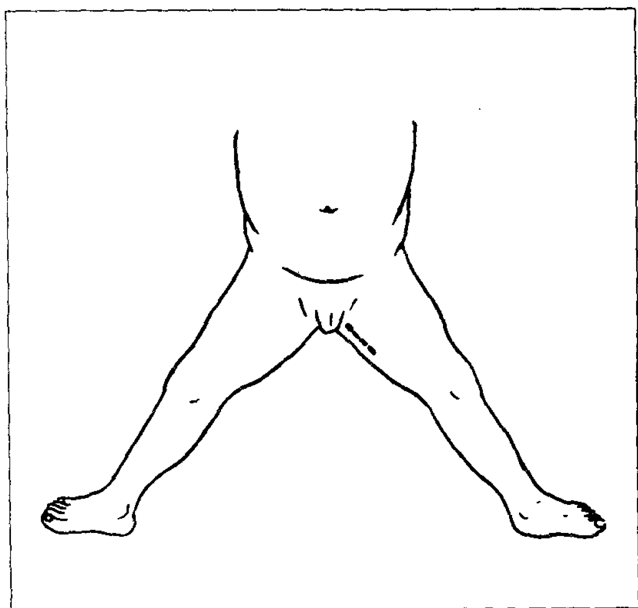


图 1



图 2

(2)显露股骨近端：从股骨大转子顶端沿股骨正侧面向远侧作 10cm 切口(图 3)。切开阔筋膜和股外侧肌，直达骨膜(图 4)。沿股骨上端外侧切开骨膜，显露股骨近端(图 5)。

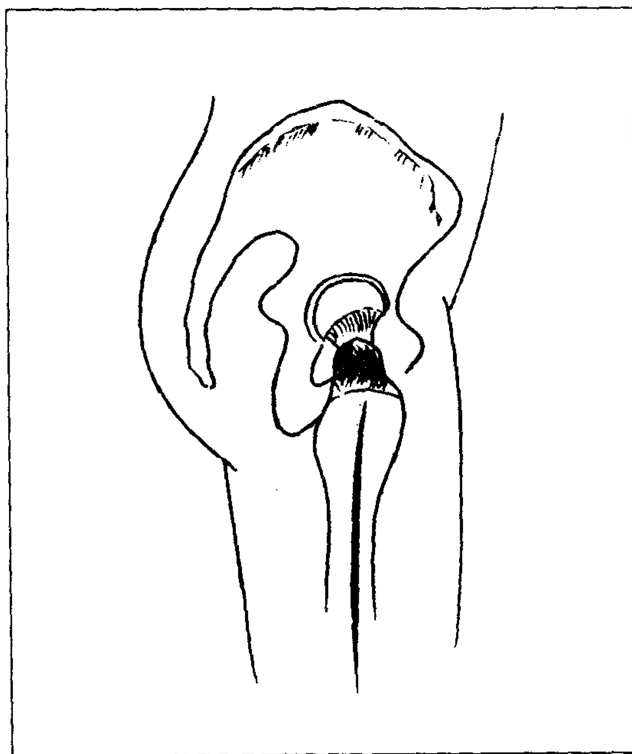


图 3

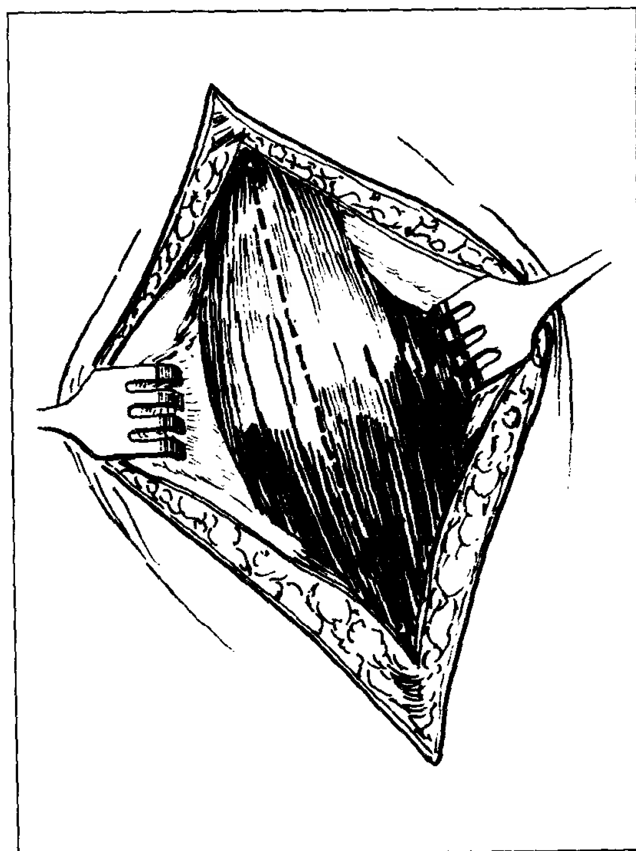


图 4

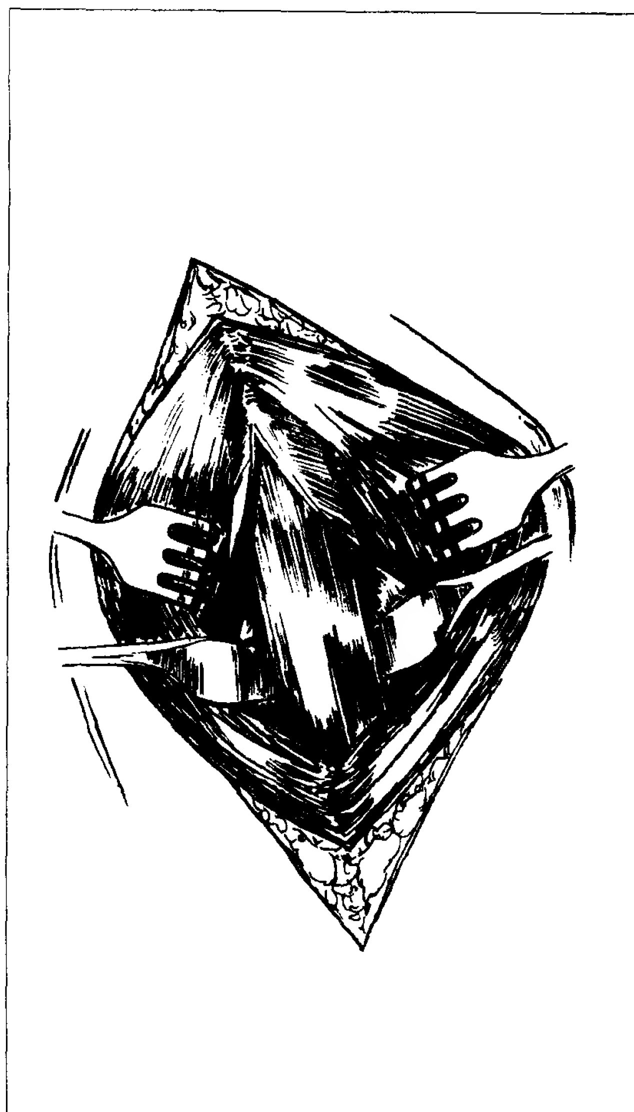


图 5

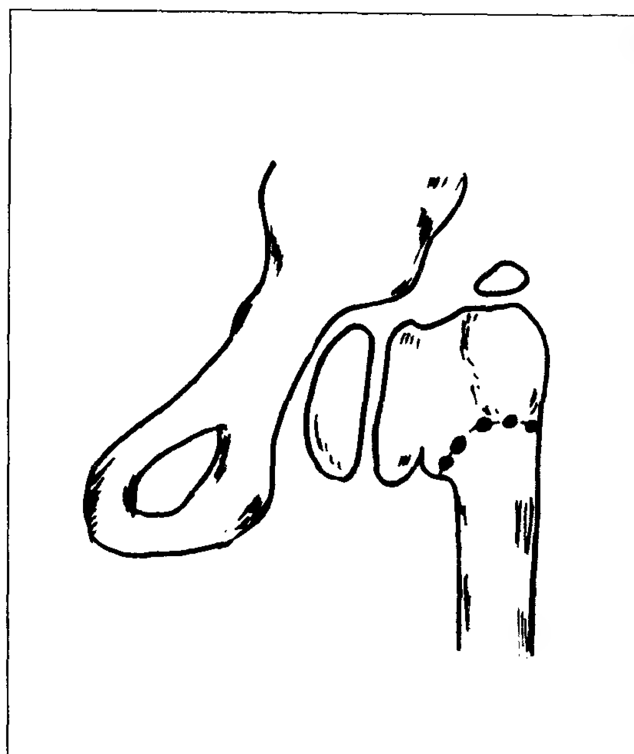


图 6

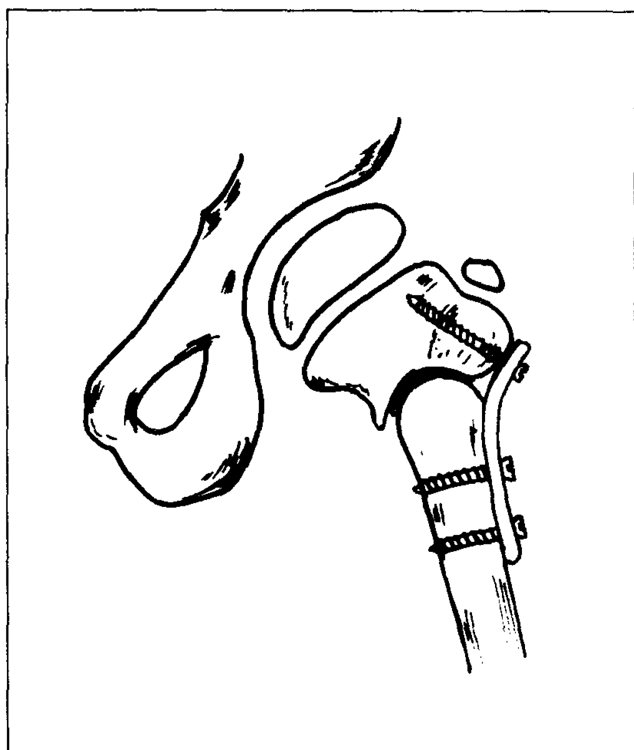


图 7

(3)截骨及内固定：截骨线起自股骨大转子下方，呈弧形向上再转向股骨小转子下方呈杵臼状截骨。内侧弓骨壁厚度应保留 0.5～0.7cm，且应略长于横形的外侧弓，以利于截骨矫正后增加骨端稳定性和骨端接触面。在设计好的截骨线上钻数个骨洞，定好方向防止劈裂，均从前向后钻透前后骨皮质(图 6)。沿截骨线的骨洞，用锐利的弧形切骨刀截骨。截骨完成后，外展大腿至术前设计的角度，用术前预制的弧形四孔钢板加螺丝钉内固定(图 7)。

(4)缝合：冲洗伤口，彻底止血。分层缝合股外侧肌、阔筋膜、皮下和皮肤。伤口内放引流条。

【术中注意要点】

(1)勿损伤股骨近端骨骺。剥离股骨近端、截骨及内固定时应避免损伤股骨头骨骺和股骨大转子骨骺，否则可引起骨骺早期闭合。

(2)确保截骨角度合适。

(3)股骨颈病变区不宜植骨。

(4)必要时术中摄X线片或电视X光机透视定位,有利于避免损伤骨骺和准确矫正畸形。

【术后处理】

(1)单侧手术者术后用单侧髋人字石膏固定,固定于髋关节屈曲、外展30°,旋转中位。双侧手术者,术后用双侧髋人字石膏固定。

(2)术后24~48h拔引流条,术后10d拆线。

(3)术后6~8周拆除石膏,在床上活动下肢各关节。待X线片显示截骨处完全愈合后方可下地行走。

(4)术后1年可以取钢板螺丝钉。

(5)定期复查直至骨骼发育成熟。

【主要并发症】

(1)复发:年龄小术后易复发,病变重术后也易复发。如复发后髋内翻严重,颈干角在110°以下,HE角大于60°,应再次手术矫正,仍可取得较好疗效。

(2)股骨近端骨骺早期闭合:术中损伤股骨近端骨骺可引起股骨近端骨骺早期闭合,单侧病变可引起下肢不等长,部分病人需行下肢均衡手术。如股骨头骨骺早期闭合,而股骨大转子骨骺正常,可引起大转子相对高位,出现臀肌跛行,4~8岁可行大转子骨骺抑制术,8岁以后则行大转子下移术。

22.7.2 其他常用矫正髋内翻的股骨近端截骨术

Other Common Osteotomies of the Proximal Femur for Correction of Coxa Vara

矫正髋内翻的股骨近端截骨术方法很多,此处仅再介绍三种较常用截骨术的要点。

22.7.2.1 股骨转子下斜行截骨术

Subtrochanteric Oblique Osteotomy of Femur

在大转子骨骺稍下部向小转子下约2~3cm处作一与股骨干成35°~45°角的斜行截骨。然后用骨刀斜对着股骨近段的截骨面凿一小槽,外展大腿,将股骨远段上端斜行插入小槽内。如骨端不易插入,可将股骨干远段近端断面的两侧皮质边缘切除一小部分,直到修整的尖端能够完全插入槽内为止,按预定外翻角度用两枚螺丝钉或钢板内固定(图22-7-2)。

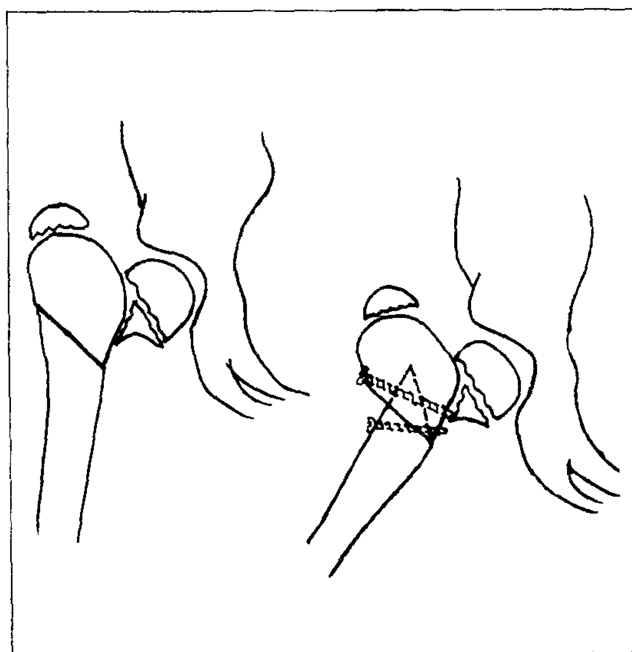


图22-7-2 股骨转子下斜形截骨术

22.7.2.2 股骨转子间Y形截骨术

Intertrochanteric Y-Shaped Osteotomy of Femur

该手术在牵引台上进行,如病人年龄较小,可在能透过X线的手术台上进行。显露

股骨近端后，用气锯或电锯截骨，截骨线以术前设计的为准，先作远端截骨，按事先设计的角度由外下向股骨颈方向，至小转子上方，然后水平截骨在大转子骨骺下方，截骨完成后去掉三角形骨块、外展大腿，将大转子拉向下方，使近、远端截骨面接触，用鸭嘴式钢板螺丝钉固定(图 22-7-3)。

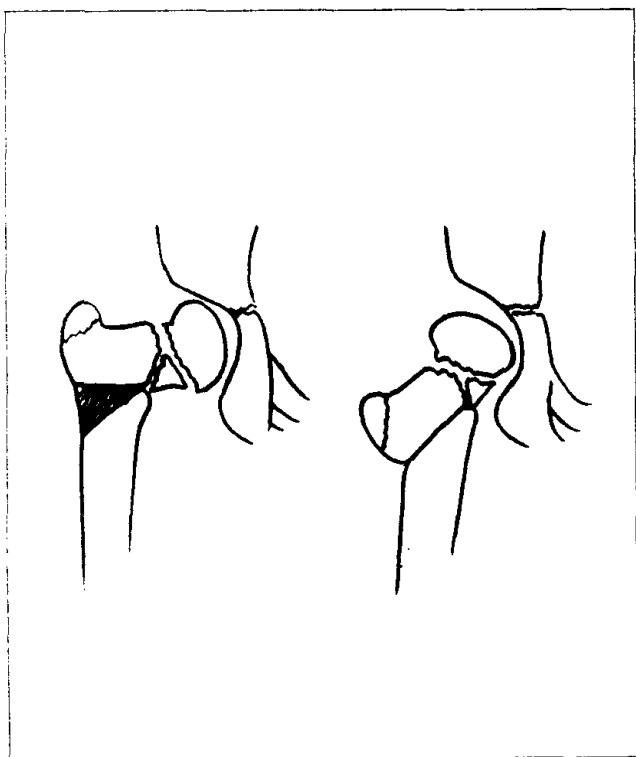


图 22-7-3 股骨转子间 Y 形截骨

22.7.2.3 股骨转子间嵌插截骨术

Interlocking Intertrochanteric Osteotomy of Femur

用气锯或电锯在股骨近端作 Z 形截骨，近端截骨线在大粗隆骨骺稍下方，注意不要损伤骨骺，截骨线要占股骨宽度约 1/3，远端截骨在小粗隆稍下方水平，截骨靠内侧，约占股骨宽度 1/2，在近端截骨线内侧与远端截骨线外侧之间的连线做第三次截骨。截骨完成后，在近侧段大粗隆截骨处向股骨头方向凿一骨槽远端嵌插入槽中(图 22-7-4)。

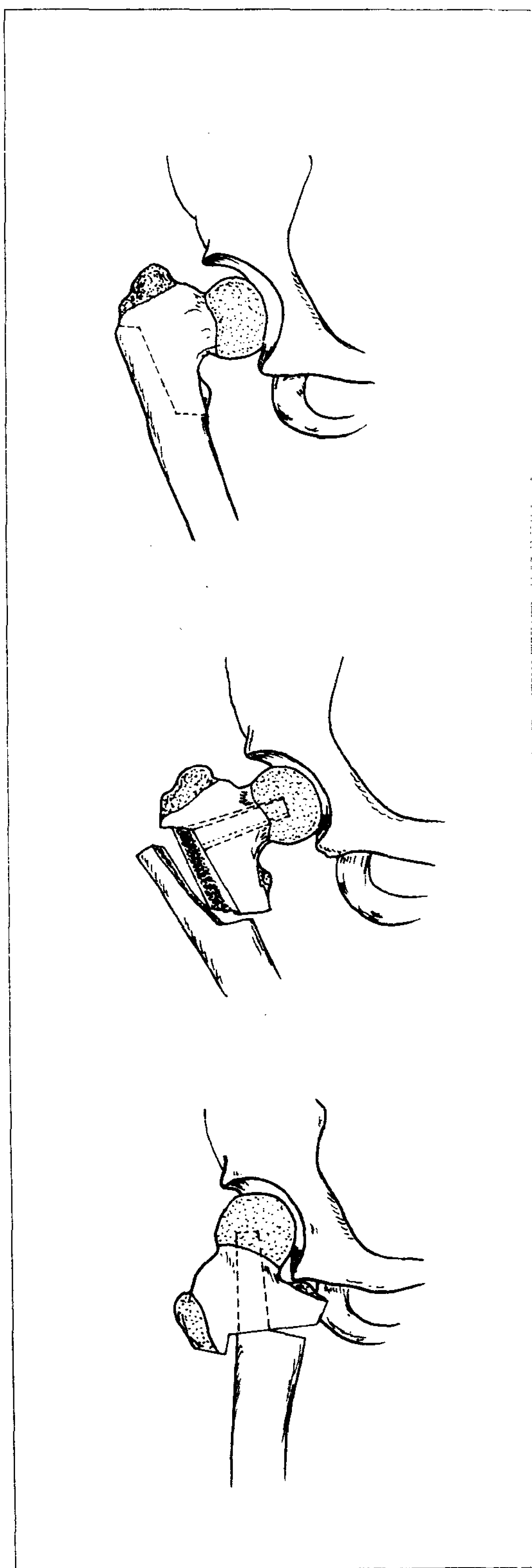


图 22-7-4 股骨转子间嵌插截骨术

22.8 先天性高肩胛症
Congenital Elevation of the Scapula(Sprengel's Deformity)

先天性高肩胛症是一种不常见的先天性畸形。1891 年由 Sprengel 首先作综合性报道，故又称为 Sprengel 畸形。这种畸形是肩胛带下降不完全的结果。肩胛带在胚胎期间是颈椎旁的一个肢芽，胚胎第三个月末，才开始逐渐下降至胸廓上部。因某种不明原因，肩胛骨不下降或下降不全。形成高位肩胛畸形，故又称为先天性肩胛骨下降不全。畸形为单侧或双侧，但以单侧为常见。

常见的病理变化包括骨和肌肉的变化。肩胛骨的位置较健侧高 3～10cm，有的肩胛骨几乎与枕骨相接触。肩胛骨多较健侧为小，横径增宽，内侧缘和下角向内移，甚至紧靠棘突，其上部向前弯曲呈钩状，超出胸廓顶部。此外，常合并先天性胸椎侧弯、颈胸椎半椎体、楔形椎体、脊柱裂、寰椎与枕骨融合、短颈、肋骨缺如、肋骨融合、颈肋、锁骨畸形或发育不良等。肌肉的改变可见一个或数个肩胛肌部分缺如或完全缺如。斜方肌下部可缺如或肌力弱，菱形肌和提肩胛肌常发育不全或部分纤维化。约 1/3 病人在肩胛骨的内上角与下位颈椎的棘突、椎板或横突之间有一纤维束、软骨性或骨性相连。软骨或骨性者称为肩椎骨(omovertebral bone)，这是一块菱形软骨和骨板，位于强大的筋膜鞘内。有时可在肩胛骨与肩椎骨之间形成良好的关节，有时与肩胛骨只有纤维组织连接，很少有一个坚固的骨梁连接脊柱和肩胛骨。

主要临床表现为患侧肩胛骨位置高和患侧上臂外展高举活动受限。一般无其他严重功能障碍。

在治疗上，畸形轻者不必手术，可进行主动及被动功能锻炼，以增进上肢外展、高举幅度。重症者可进行手术。由于先天性高肩胛症不单纯是肩胛骨升高，它常合并其他畸形和较严重的软组织挛缩，故手术疗效多不理想，恢复不到健侧水平。但如处理恰当，可取得显著疗效。

手术治疗时应考虑下列因素：①手术年龄：一般认为，3 岁以前多不能耐受此种矫正手术；3～6 岁手术效果较好；3 岁以后越早手术效果越好。年龄大的病人，手术效果较差，且可发生臂丛神经牵拉伤。3 岁以下和 6 岁以上的病儿，并非绝对手术禁忌，应依病人的全身情况和畸形程度决定是否手术；②畸形及功能障碍程度：畸形不明显，功能影响不大者，不必手术；单侧畸形严重，外观及功能影响大者，应进行手术；③畸形的侧别：双侧对称性畸形不需手术；④合并其他畸形情况：其他畸形严重者，不宜手术，如合并其他内脏发育异常，如先天性心脏病等。

治疗先天性高肩胛症的手术方法有肩胛骨内上部和肩椎骨桥切除术、肩胛骨大部分切除术及肩胛骨下移术三种。第一种手术主要适用于年龄较大不宜采用肩胛骨下移术的病人，手术比较简单，能部分改善外观和功能，但不能达到肩胛骨下移目的；第二种肩胛骨大部切除术后功能和外观均受较大影响，现已不采用；第三种肩胛骨下移术是治疗此类畸形的主要术式，方法很多，但常用的是 Green 手术和 Woodward 手术。

先天性高肩胛症的肩胛骨发育较小，进行肩胛骨下移手术时，其下移平面的掌握不能以健侧肩胛骨下角为标准，而只要求下移到两侧肩胛冈于同一水平位上，否则容易发生矫正过度或引起臂丛神经牵拉伤。

22.8.1 改良 Green 手术

Modified Green Procedure

【适应证】

2～7 岁中等以上程度的单侧高肩胛症。

【禁忌证】

(1)年龄过小，全身情况不良，病人不能耐受手术者。

(2)合并其他严重畸形者。

(3)畸形轻、功能影响不大或为两侧对称的高肩胛症。

(4)手术区域皮肤有感染病灶。

【术前准备】

(1)详细检查全身情况，注意有无合并其他畸形、内脏发育异常和神经功能有无障碍。

(2)配血 400～600ml。

【麻醉与体位】

(1)全麻。

(2)俯卧位，头颈部伸出手术床垫置于头架上。同侧胸部及骨盆垫高，使躯干与手术台成 30°，以利患肩前部及患肢的消毒和包扎。皮肤消毒范围应包括颈项部、全背部、对侧肩部和患侧上肢。应将上肢用无菌巾包裹置于手术野内，以便在术中移动肩胛带。

【手术步骤】

(1)切口：肩胛冈中央上方 1 指宽处开始，作一切口与肩胛冈平行，向内至肩胛骨内上缘，再向下弯曲，离肩胛内侧缘 1 指宽处，与之平行直至肩胛下角远侧 5cm(图 1)。

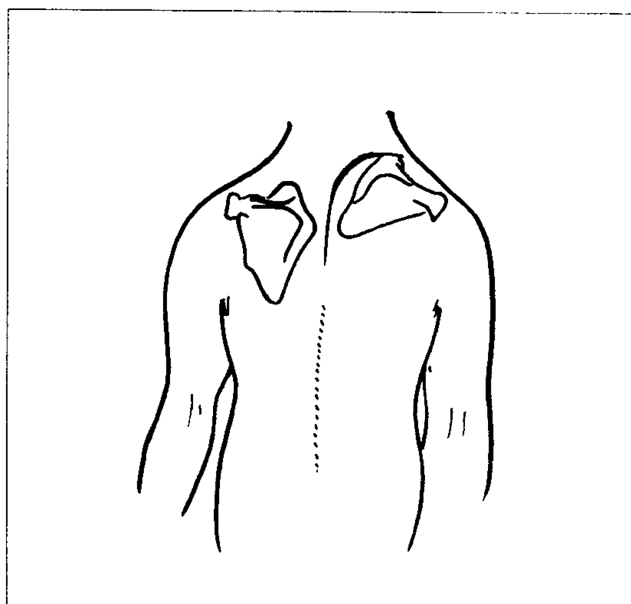


图 1

(2)切断肌止、切除肩胛冈上部及肩椎骨桥：切开皮下、深筋膜，游离并牵开两侧皮瓣。沿斜方肌外侧游离缘向内、向上牵拉，在肩胛冈显露斜方肌肌止，骨膜外游离并切断(图 2)。肌止切断缘用缝线标记，以便以后再缝合(其他肌止切断后也一样处理)。向内侧翻开斜方肌，显露提肩胛肌、大菱形肌、小菱形肌和冈上肌。经骨膜外分离，游离并向外翻转冈上肌至外侧的肩胛切迹，细心避免损伤穿过肩胛切迹进入冈下窝的肩胛上神经和肩胛横动脉(图 3)。再经骨膜外分离并切断大菱形肌、小菱形肌和提肩胛肌肌止。向后推开肩胛冈上缘，从内侧开始，于肩胛骨的前方骨膜外拉开肩胛下肌的冈上部分。保护肩胛上神经和血管，沿肩胛冈，用骨刀或骨剪切除肩胛骨冈上部，直至肩胛切迹，包括骨膜一并切除．然后在骨膜外切除肩椎骨桥或连接的纤维束(图 4)。同样在骨膜外自肩胛骨的内侧缘游离切断前锯肌肌止。

(3)下移及拉出钢丝法固定肩胛骨：游离下角时，切开棘突上的背阔肌肌起，向下切至斜方肌肌起的最下部。切断背阔肌附丽于肩胛骨的纤维。在背阔肌上缘深部作钝性游离使形成囊袋样间隙以容纳下移的肩胛骨下角(图 5)。切除肩胛下角至胸壁的坚实纤维带，使肩胛骨能充分下移。然后在肩胛冈的内 2/3 与外 1/3 交界处的基底部钻一孔，用一根 90cm 长的粗钢丝穿越此孔，用拉出钢丝法(图 6)，使钢丝两端在肩胛骨和冈下肌后方，经背阔肌深部穿至第 3 腰椎旁侧的皮下，该部作 3cm 切口，显露第 3 腰椎棘突，并将钢丝穿过该棘突的浅部后穿出皮肤。将肩胛骨

下移至所需部位，下角置于背阔肌深部的囊袋内，拉紧钢丝固定(图 7)。

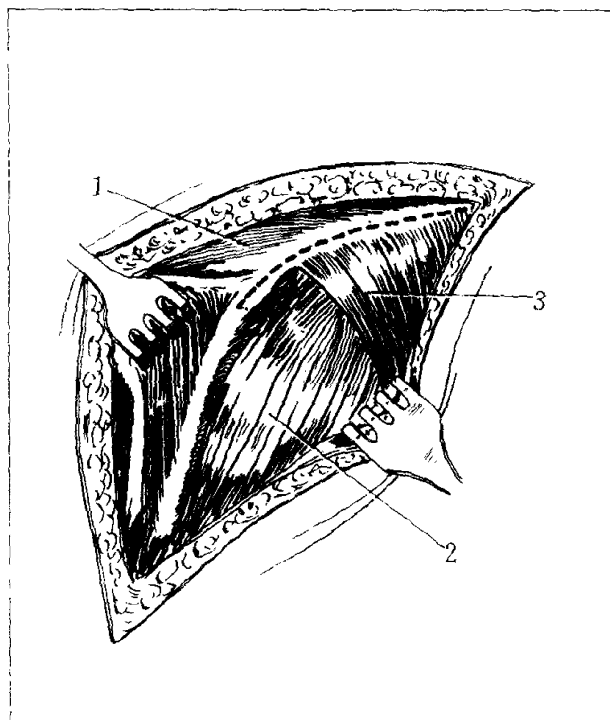


图 2

1—斜方肌；2—冈下肌；3—三角肌

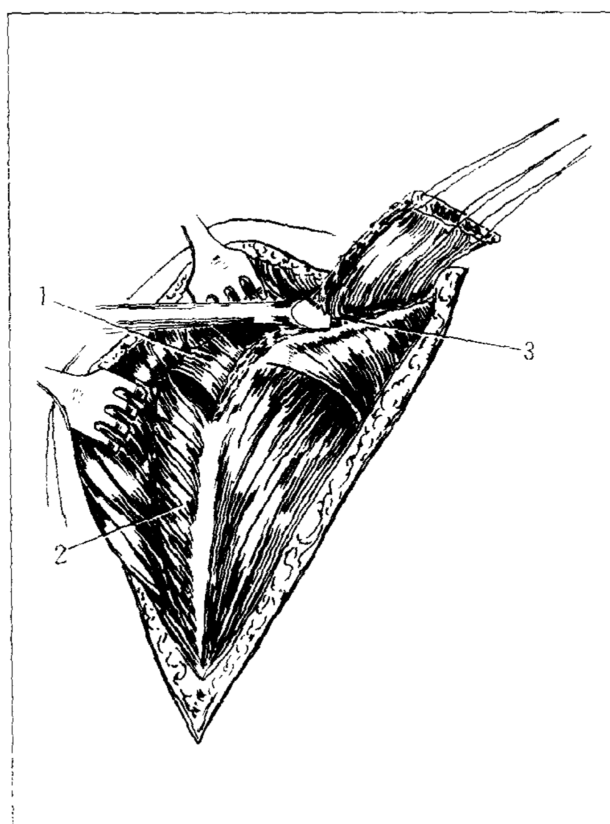


图 3

1—小菱形肌；2—大菱形肌；

3—自骨膜外分离冈上肌直达肩胛切迹

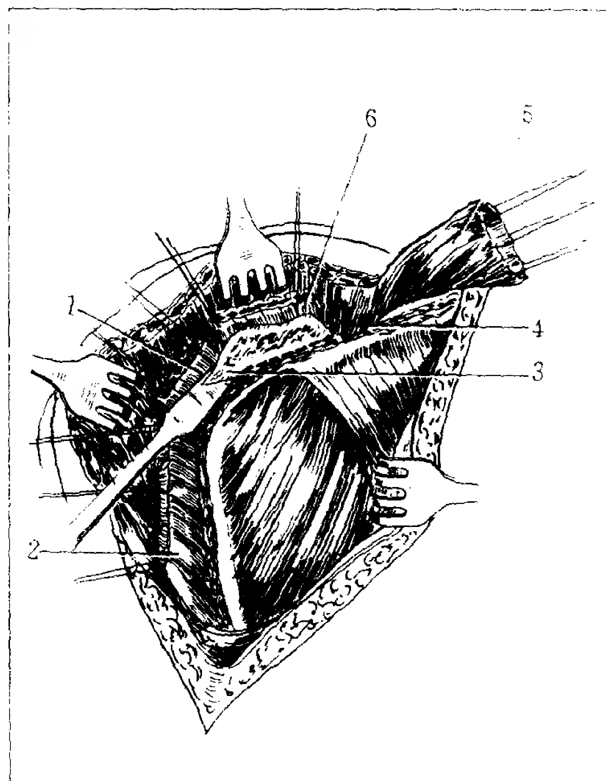


图 4

1—小菱形肌；2—大菱形肌；

3—切除肩胛骨上部；4—肩胛上血管、神经；

5—冈上肌；6—提肩胛肌

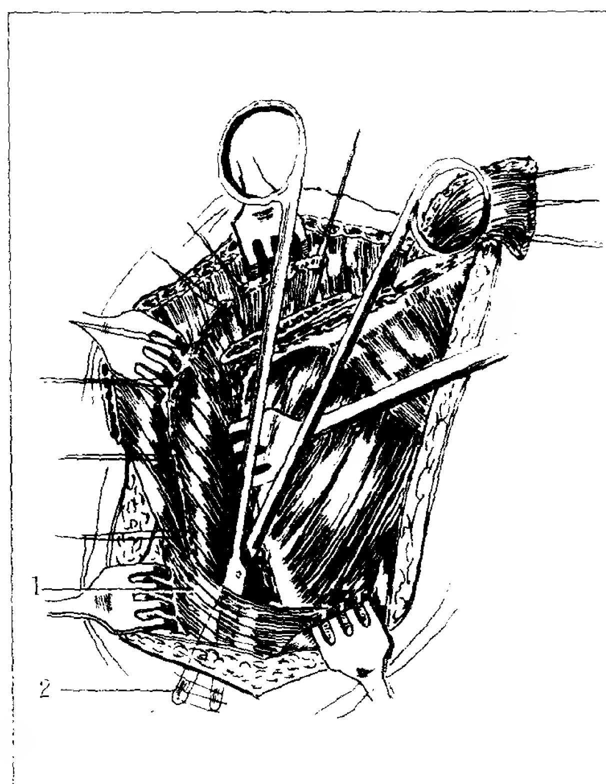


图 5

1—背阔肌；2—用剪刀作成袋状

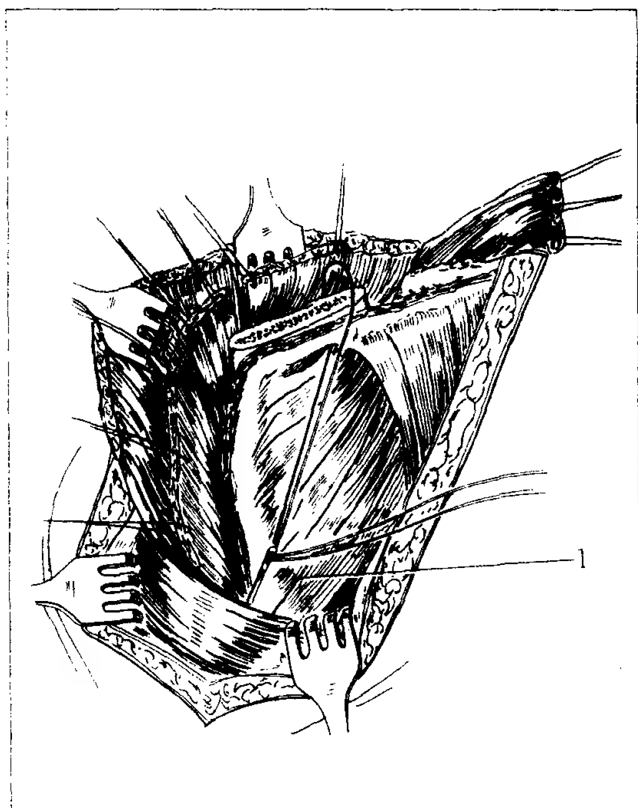


图 6

1—肩胛骨下角埋在背阔肌深层的袋状窝内

(4)重新缝合肌止:保持下移的肩胛骨位置,肌肉重新缝合如下:缝接冈上肌至肩胛冈。缝接前锯肌,按其纤维自然牵拉方向至肩胛骨较上的新部位。用同样原则,缝接提肩胛肌、大菱形肌和小菱形肌,必要时,延长提肩胛肌。以后再缝接斜方肌下份纤维至肩胛骨,离原附丽部位向外 2～3cm,这样使其下方和内方增加张力,有利于肩胛骨保持在新的位置。再缝接斜方肌上份纤维至原附丽点内侧的 2.5cm 处,这将延长该肌上方的纤维。然后将切断的背阔肌盖于斜方肌的远侧,重新缝至棘突于正常位,必要时可将其附丽处置于更高位的棘突,以便更好覆盖肩胛下角。缝合背阔肌上缘于斜方肌外下缘(图 8)。

(5)缝合:冲洗伤口,彻底止血,分层缝合。

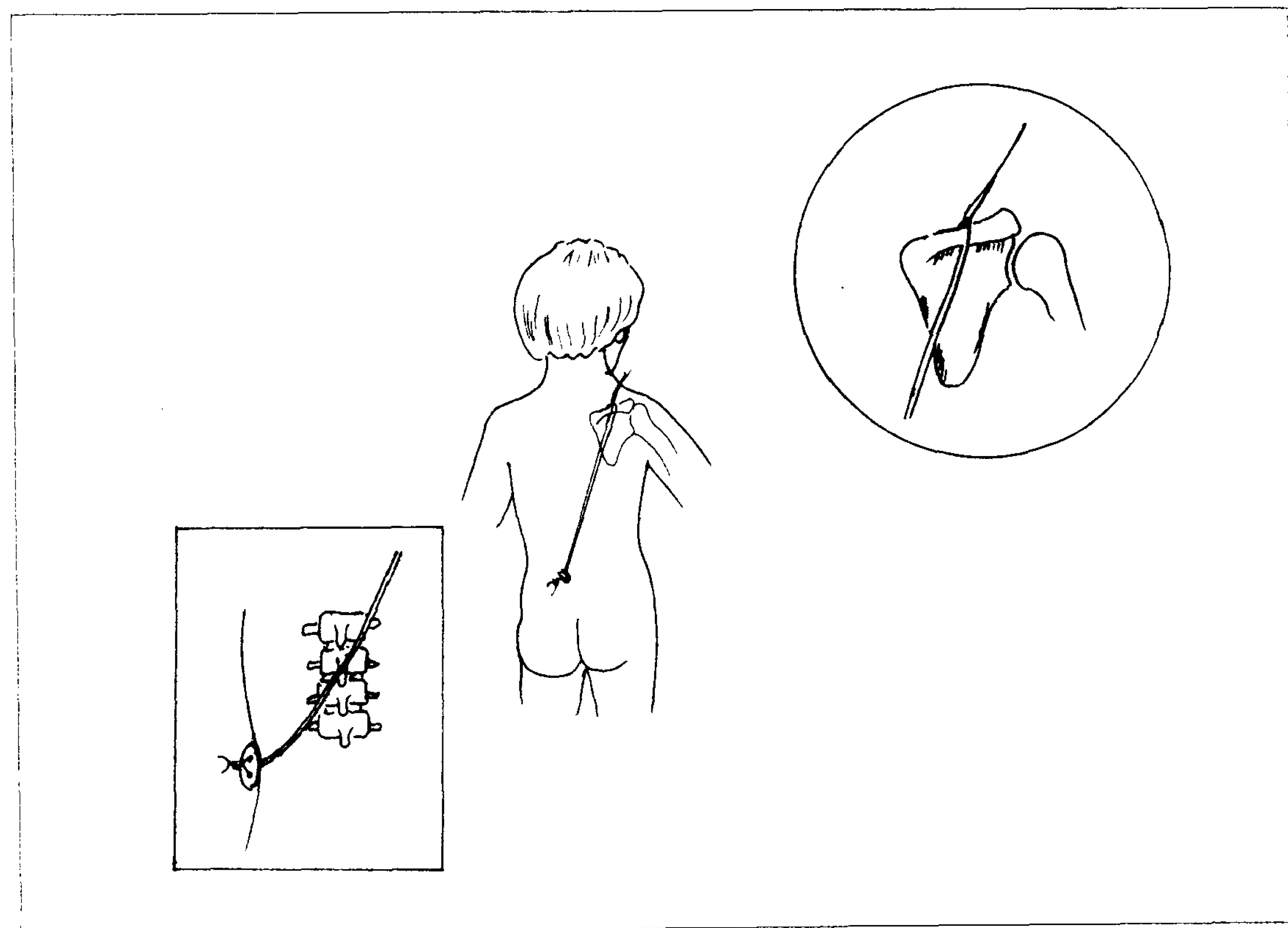


图 7

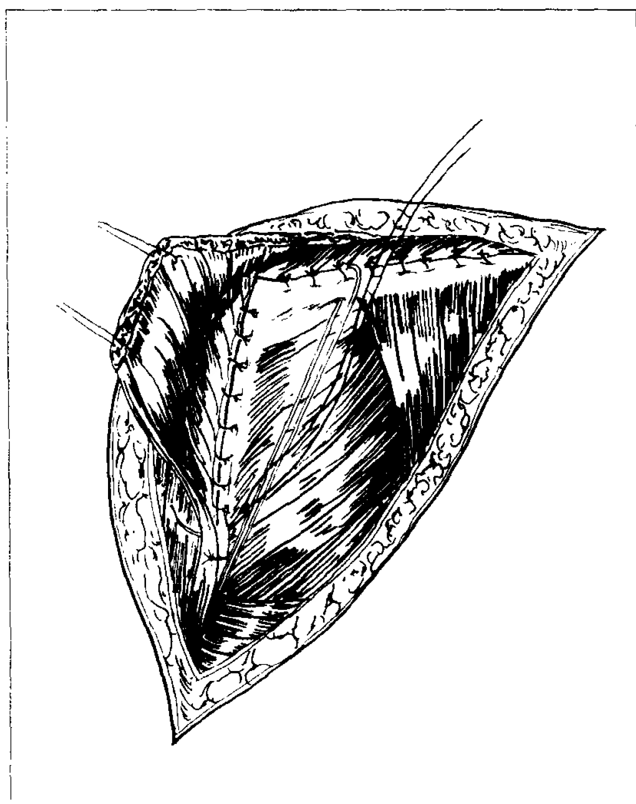


图 8

【术中注意要点】

(1)术中要坚持进行骨膜外操作,在切除肩胛骨冈上部及肩椎骨桥时,要彻底切除骨膜。

(2)必须充分松解肩胛骨周围挛缩的软组织和躯干至肩胛骨肌肉的肌止,才能充分下移肩胛骨及改变肩胛骨内收、内旋姿势。

(3)术中肩胛骨下移要适度,因高肩胛的肩胛骨发育小,下移程度应以肩胛冈为标准,以免发生臂丛神经牵拉伤。

(4)切除肩胛冈上部分及肩椎骨桥时应确实保护好肩胛上神经和肩胛横动脉。

(5)躯干至肩胛骨肌肉重新调整方向和附丽点进行缝合,对今后维持下移的肩胛骨有重要意义。通过肩胛冈和第3腰椎棘突作拉出钢丝法固定,要保持钢丝方向直接。良好的钢丝固定,有利于保持下移的肩胛骨位置并保证重新调整缝合的躯干至肩胛骨的肌肉在无张力下愈合。

【术后处理】

(1)术后用 Velpeau 贴胸石膏固定3周;

(2)术后3周拆石膏、拔除钢丝。悬吊保护患肢,并开始练习患肩活动度。

【主要并发症】

(1)臂丛神经牵拉伤:臂丛神经牵拉伤是手术治疗先天性高肩胛症的最严重的并发症,多因年龄较大、畸形严重或矫正过度时引起。当手术矫正年龄大、畸形严重病人或术后发现有臂丛神经麻痹征象时,应作同侧锁骨碎骨术(morcellation of clavicle)。从胸锁关节外1.5cm至肩锁关节内1.5cm作一直切口,骨膜下剥离,显露锁骨。从各端切除2cm锁骨,剪成小块。再将这些小块放在骨膜管内,缝合骨膜管和皮下、皮肤。再取俯卧位,作肩胛骨手术。

(2)翼状肩:由于躯干至肩胛骨肌肉的广泛剥离,尤其前锯肌和肩胛下角附丽的肌止和纤维束的切除,如未进行良好的重新附丽,术后可出现翼状肩畸形。下移肩胛骨下角应埋于背阔肌深部,切断肌肉应在新调整的部位作好完善的缝合,才能预防此并发症发生。

(3)切除的肩胛骨冈上部分和肩椎骨再生:应坚持在骨膜外操作的原则,切除骨质时应包括骨膜一并切除,则能预防切除骨再生。

(4)固定钢丝断裂和皮肤压迫坏死:钢丝应足够粗,拔钢丝前不作肩外展和过度弯腰活动。拉出钢丝固定用的钮扣要大一些,钮扣下衬垫纱布要够厚。

22.8.2 Woodward 手术

Woodward Procedure

【适应证】【禁忌证】【术前准备】【麻醉与体位】

均与22.8.1“Green 手术”相同。

【手术步骤】

(1)切口:从第1颈椎棘突到第9胸椎棘突作正中切口(图1),切开皮肤和皮下组织。

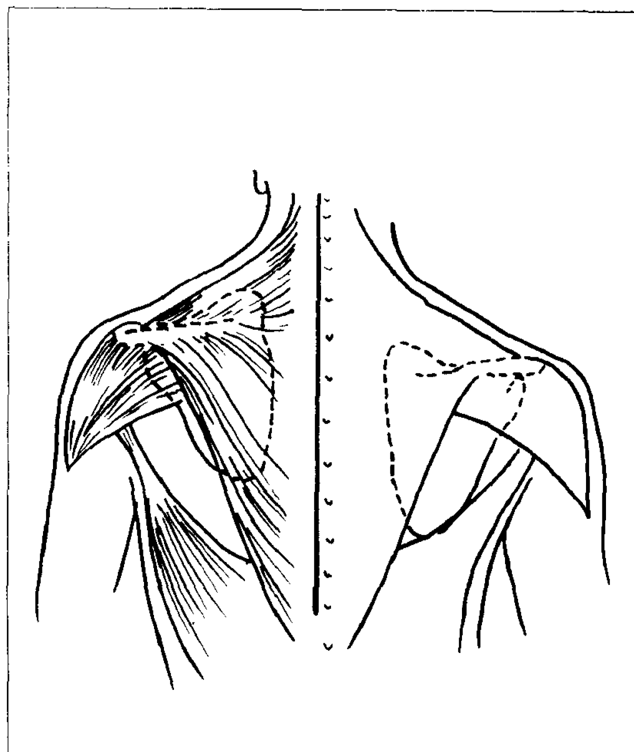


图 1

(2)显露、游离肩胛骨并切除病变组织：皮下潜行游离直至肩胛骨的内侧缘。从切口下端找到斜方肌外侧缘，作钝性分离，从背阔肌上分离。再作锐性剥离，分离斜方肌在棘突上肌起的筋膜鞘。找到大菱形肌和小菱形肌的肌起，作锐性剥离，自棘突上分离。再游离菱形肌和斜方肌的上方。向外牵开肌肉瓣，显露肩椎骨桥或连接肩胛骨内上角的纤维带(图 2)。经骨膜外分离，切除肩椎骨桥。若无肩椎骨，则切除纤维带或挛缩的提肩胛肌。若冈上部位变形，可连同其骨膜一并切除。

(3)下移肩胛骨并下移缝合斜方肌和菱形肌：在第 4 颈椎平面横行切断斜方肌的狭窄部。这时可向下推移肩胛骨，使肩胛冈与对侧肩胛冈达同一平面。稳定肩胛骨在此矫正位置后，将斜方肌和菱肌缝合在原起点之下的棘突上(图 3)。斜方肌下端过剩部分可予切除或重叠缝合(图 4)。

(4)缝合：冲洗伤口，彻底止血，分层缝合。

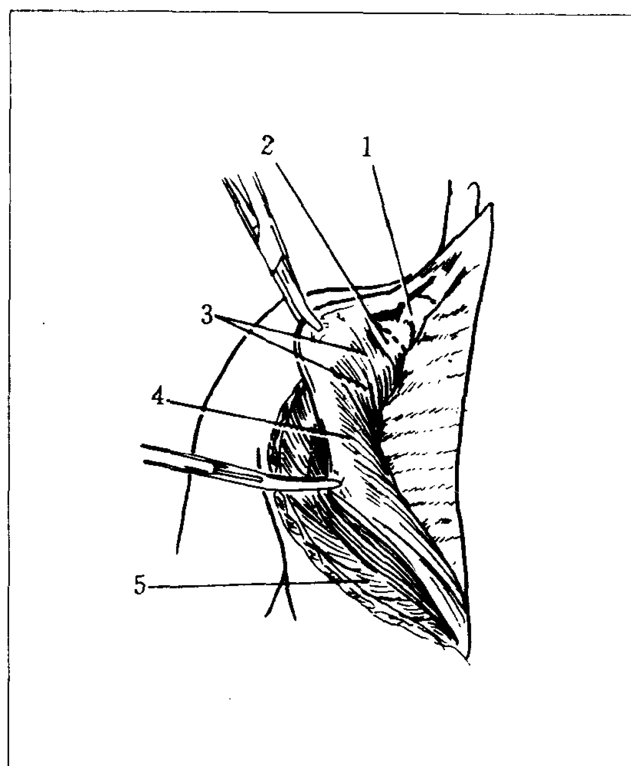


图 2

1—提肩胛肌和肩椎骨桥；2—肩胛骨上角；3—大小菱形肌；4—斜方肌；5—翻开的皮肤

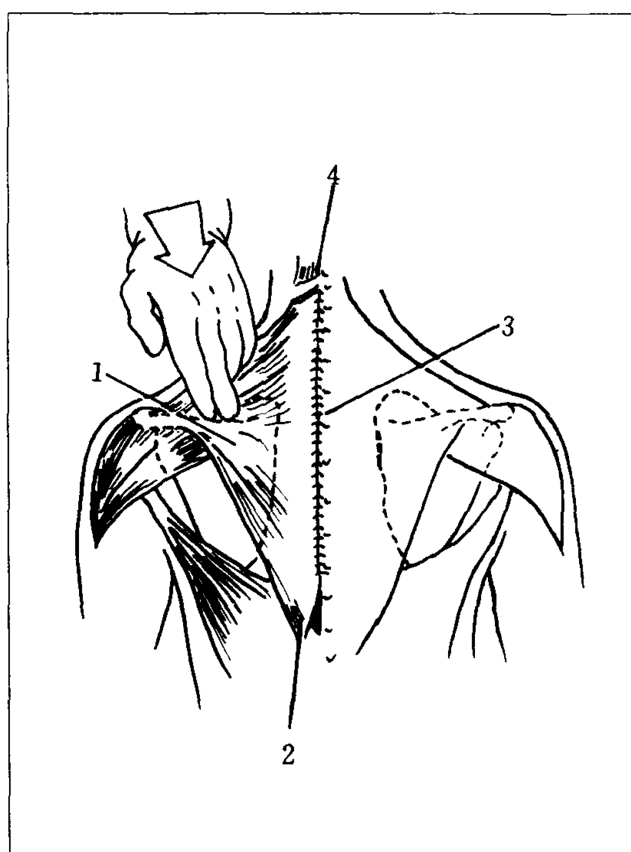


图 3

1—压下肩胛骨；2—斜方肌剩余部分；3—缝线；4—切断的斜方肌

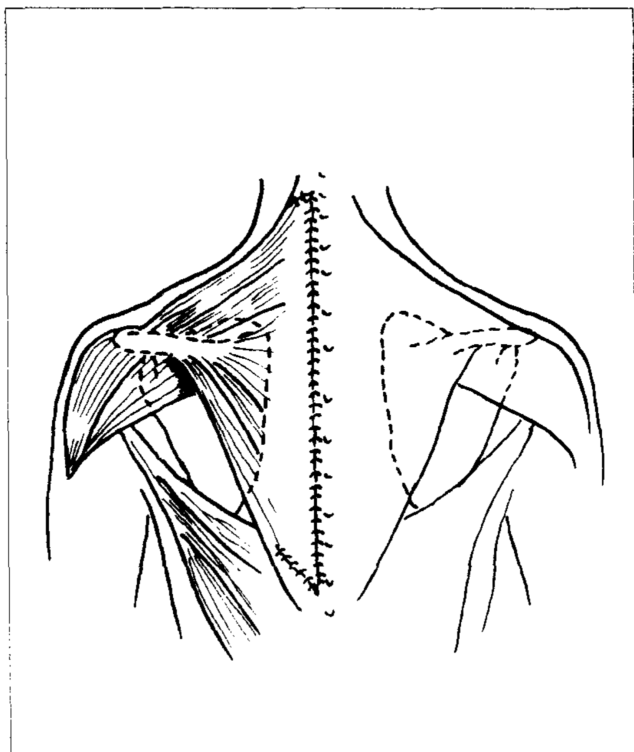


图 4

【术中注意要点】

除与Green手术注意事项相同外，在显露和切除病变组织过程中，应注意勿损伤副神经和支配菱形肌的神经或颈横动脉。

【术后处理】

(1)Velpeau贴胸石膏固定3周；

(2)3周后拆石膏，悬吊患肢，活动患肩。

【主要并发症】

除不存在钢丝断裂和固定钮扣下皮肤压迫坏死外，其余与22.8.1“Green手术”相同。

22.9 先天性尺桡骨融合

Congenital Radioulnar Synostosis

先天性尺桡骨融合是一种少见的先天性畸形。其病因主要是胚胎发育时期起源于同一中胚层组织衍化出来的尺桡骨软骨块纵向分节发育障碍所致。常累及尺桡骨近端，累及双侧多于单侧，男女发病大致相等。此畸形可分为两种类型。Ⅰ型为骨性联合，最为多见，为尺桡骨近端骨性融合，两骨间髓腔相通，桡骨较尺骨长而粗，桡骨干向前弯曲。Ⅱ型为软骨或纤维性联合，极为少见。病儿常因前臂旋转功能障碍而就诊。诊断时应与外伤后尺桡骨间形成的骨桥相区别，本病于出生后即可发现前臂旋转功能障碍，且无外伤史。前臂旋转功能障碍的程度随前臂固定的位置而不同，多数病人前臂固定于中立位、轻度旋前或轻度旋后位，通过腕关节和肩关节的代偿，对功能影响不大，不需手术治疗。少数病人前臂固定于严重的旋前位，表现为不能洗脸、端茶杯、端饭碗和持餐具时旋转困难，对此应考虑手术治疗。如为双侧严重畸形，更有必要进行手术。关于手术方法的选择，多数学者主张通过尺桡骨融合部进行旋转截骨术。这种手术方法简单，截骨后前臂置于最适宜的功能位，虽然尺桡骨间没有自主活动，但通过腕、肩关节功能代偿，前臂功能可有良好效果。手术宜在儿童期进行，待青年期或成人期进行手术，骨性和软组织畸形加重，可能增加手术的难度和并发症。先天性尺桡骨融合并非单纯尺桡骨融合畸形，有下列重要因素使处理困难并严重影响疗效：①筋膜组织短缩，纤维方向异常；②骨间膜狭窄；③旋后肌异常或缺如；④旋前肌挛缩。由于前臂异常可能很广泛，以致不可能有旋转动作，即使将尺骨与桡骨分离，骨间膜全面劈开，也难于获得前臂旋转活动，尺、桡骨分离后易发生再融合，且易合并骨间背侧神经损伤。试图手术恢复前臂旋转活动功能的手术方法很多，终因上述原因而多遭致失败。多数病人对功能影响不大，不需手术治疗，仅对严重旋前畸形、影响功能者，作尺桡骨近端融合部旋转截骨术，以改进功能。

22.9.1 尺桡骨融合部旋转截骨术

Rotational Osteotomy Through Radioulnar Synostosis Mass

【适应证】

先天性尺桡骨融合，前臂旋前 60°以上有功能障碍者。手术最好在儿童期进行。

【禁忌证】

前臂固定于中位或轻度旋前(旋后)位，功能不受影响者。

【术前准备】

认真进行全身检查，摄照前臂正侧位 X 线片。

【麻醉与体位】

臂丛阻滞麻醉。

平卧位，患肢外展位。充气止血带下进行手术。

【手术步骤】

(1)切口：自尺骨鹰嘴突沿尺骨后缘向远侧作一长约 8cm 切口(图 1)。

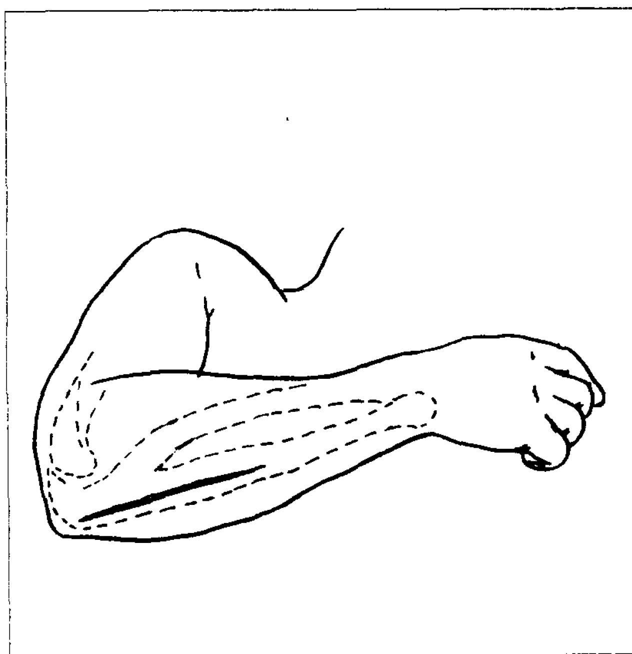


图 1

(2)显露尺桡骨融合部：切开深筋膜，显露尺骨后缘，其背侧近端有肘后肌，远端有尺侧伸腕肌，前侧为尺侧屈腕肌(图 2)。沿尺骨后缘切开骨膜后，再沿骨膜下剥离尺桡骨融合部直至桡骨外侧，充分显露尺桡骨融合部(图 3)。

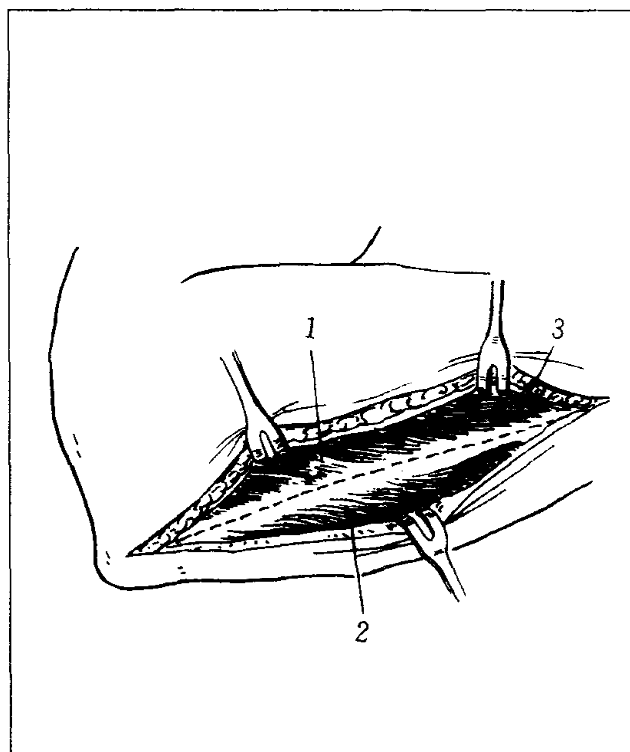


图 2

1—肘后肌；2—尺侧伸腕肌；3—尺侧屈腕肌

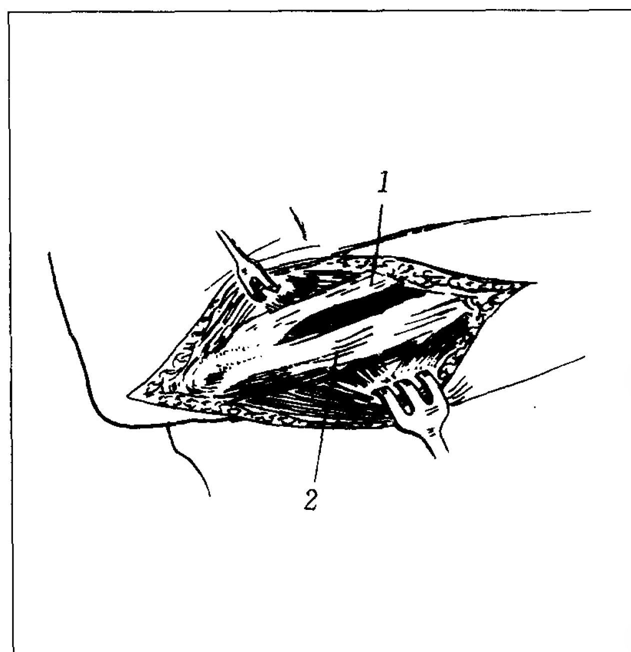


图 3

1—桡骨；2—尺骨

(3)旋转截骨及内固定：于尺骨的尺侧缘用骨刀画一纵线作为标记，在尺桡骨分叉处

近端 1cm 处横形截骨。可用线锯锯断,也可用手钻在截骨线上钻一排骨孔,再沿骨孔用骨刀截骨;或用气锯或电锯。要注意保护好周围组织。完成截骨后,向远侧纵向牵引,旋转前臂至最适宜的功能位,用 2 枚克氏针交叉固定截骨断端(图 4)。放松止血带,观察患肢循环情况,若循环受影响,应减少前臂旋转角度。

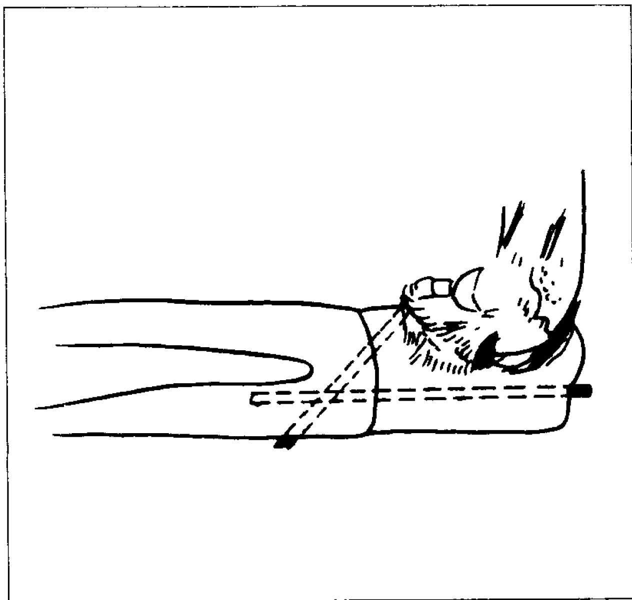


图 4

(4)缝合伤口:冲洗伤口,彻底止血,分层缝合。

【术中注意要点】

(1)骨膜下环形剥离显露尺桡骨近端融合部,保护周围组织,骨膜下截骨,以免损伤骨间背侧神经。

(2)截骨应在尺桡骨融合部位进行,此处显露、截骨及固定均较易,旋转畸形易矫正,截骨面对合好,愈合快,手术安全、简单、效果好。截骨平面不宜过高,以免损伤尺骨冠状突,亦不宜在融合部远侧分别行尺骨及桡骨截骨,否则旋转矫正后骨端无法对合。

(3)旋转截骨后应放松止血带观察患肢血循环情况,如有循环障碍,应减少旋转角度,以免发生前臂缺血性挛缩。若发现有紧张挛缩的纤维组织和旋前圆肌,应予松解或延长,以去除影响旋后因素,使畸形易于矫正,又可避免正中神经或尺神经受压。

(4)旋转截骨术后患肢应纠正到最适宜的功能位。单侧病例宜置于旋前 10°～15°,双侧病例其写字、拿筷的右侧应置于 30°旋前位,另侧应置于旋后 20°～35°位。如此位置,双手配合,功能较好。

【术后处理】

术后长臂管型石膏固定屈肘 90°,腕背屈 30°,前臂于矫正后的最适宜功能位。术后密切观察患肢血循环。术后 6 周拆石膏,进行肘关节和腕关节的功能锻炼。4～6 个月,去除克氏针。

【主要并发症】

(1)神经损伤:显露尺桡骨融合部并进行截骨时,如不遵循骨膜下操作原则,可损伤骨间背侧神经;尺侧屈腕肌两头间和旋前圆肌两头之间分别有尺神经和正中神经通过,若严重畸形行旋转截骨纠正后,上述两神经可受压而发生神经损伤。若预先给予松解、延长或旋转纠正角度不过度,均可预防其发生。

(2)前臂缺血性挛缩:严重畸形旋转截骨纠正后可影响患肢血供而引起前臂缺血性挛缩。旋转截骨术后伤口缝合之前,应常规放松止血带观察循环情况,若有循环障碍,应减少纠正的旋转角度。

(陆裕朴 黄耀添)

参考文献

1 陆裕朴,胥少汀,葛宝丰,等主编.实用骨科学.第 1 版.北京:人民军医出版社,1991:1220—1264.

2 陆裕朴,马 平,石凯军,等.应用改进的 Salter 髂骨截骨术治疗学龄儿童先天性髋关节脱位.中华小儿外科杂志 1985;6:130.

3 彭明惺,胡廷泽,陈绿基,等.各种髂臼重建术治疗先天性髋关节脱位的评价(附 261 例报告).

中华小儿外科杂志 1985;6：136.

4 陈中伟，于仲嘉，王 琰. 治疗先天性胫骨假关节的新方法——游离腓骨移植 12 例初步报告. 中华外科杂志 1979;17：147.

5 Lu YP, Wang CL, Huang YT, et al. Treatment of congenital clubfoot by early operation. Orthopaedics 1988;11：1093.

6 Cummings J, Lovell WW. Current concepts review: operative treatment of congenital idiopathic clubfoot. J Bone Joint Surg 1988; 70A：1108.

7 Simons GW. Complete subtalar release in club foot. I. a preliminary report. J Bone Joint Surg 1985;67A：1044.

8 Peterson DC, Simonis RB. Electrical Stimulation in the treatment of congenital Pseudarthrosis of the tibia. J Bone Joint Surg 1985;67B：454.

9 Ferris B, Aichroth P. The treatment of congenital knee dislocation: a review of nineteen knees. Clin Orthop 1987;216：135.

10 Stanisavljevic S, Zemenick G, Miller D. Congenital irreducible permanent lateral dislocation of the patella. Clin Orthop 1975; 116：190.

11 Sutherland DH, Greenfield R. Double innominate osteotomy. J Bone Joint Surg 1977; 59A：1082.

12 Steel HH. Triple osteotomy of the innominate bone. J Bone Joint Surg 1973;55A：343.

13 Thomas IH, Williams PF. The Gruca operation for congenital absence of the fibula. J Bone Joint surg 1987;69B：587.

14 Torode IP, Gillespie R. Rotationplasty of the Lower limb for congenital defects of the femur. J Bone Joint Sury 1983;65B：569.

15 Cordes S, Dickens DRV, Cole WG. Correction of coxa vara in childhood. J Bone Joint Surg 1991;73B：3.

16 Grogan DP, Stanley EA, Bobechko WP. The congenital undescended scapula: Surgical correction by the Woodward procedure. J Bone Joint Surg 1983;65B：598.

17 Leibovic SJ, Ehrlich MG, Zaleske DJ. Sprengel deformity. J Bone Joint Surg 1990;72A：192.

18 Green WT, Mital MA. Congenital radio－ulnar synostosis: surgical treatment. J Bone Joint Surg 1979;61A：738.

19 Grenshaw AH. Campbell's operative orthopaedics. Eighth Edition. St Louis, Baltimore, Boston, Chicago, London, Philadelphia, Sydney, Toronto: Mosby-Year Book Inc. 1992;2061－2211.

20 Tachdjial MO. Pediatric Orthopedics. Philadephia, London, Toronto WB Saunders Company. 1972;64－229, 1274－1323.

23 其它骨与关节疾患

Other Affections of Bones and Joints

23.1 膝外翻与膝内翻

Genu Varum and Genu Valgum

一般认为正常婴幼儿在3岁以前，表现有轻度或中度膝内翻(O形腿)畸形；而在3岁以后又可出现轻度、中度膝外翻(X形腿)畸形，这些都属正常生理现象，通过负重行走和骨骺的生长发育可自行纠正，无需特殊治疗。但膝内翻和膝外翻畸形也可由于损伤或疾病引起，多见于儿童。最常见的原因有：①佝偻病或骨软化病，多数引起膝内翻畸形；②股骨下端或胫骨上端骨折畸形连接(例如胫骨外髁凹陷骨折所致的膝外翻)；③儿童期由于骨骺板的不均衡生长可引起胫内翻(Blount病)，可以发生在骨骺板损伤或骨髓炎之后，或软骨发育不良(dyschondroplasia)病人；④由于肌力不平衡而发生膝外翻畸形，多见于婴儿瘫后遗症病人。

因此，对临床表现为膝内翻、膝外翻畸形的病人，应对其引起畸形的伤病原因作出鉴别，首先应全面详细地询问病史，查体，辅以必要的实验室检查，如血清钙、磷及碱性磷酸酶测定等。特别是X线摄片有助于明确病因。

目前，临床上较为常见的膝内、外翻畸形多发生在由于缺乏维生素D所致的小儿佝偻病。一般认为，对6岁以下的此类病儿，可用保守疗法治愈；对6岁以上的病儿，佝偻病治愈后遗有严重畸形者，才考虑手术。若佝偻病未愈即行手术，则术后畸形易复发。行矫形术时，术前至少3周必须停用维生素D治疗，以免术后由于肢体固定而致高钙血症。

23.1.1 截骨术

Osteotomy

此法适用于年龄在5岁以上，骨质较硬，闭合折骨未能成功的病人，或畸形的顶点靠近关节而不能施行闭合折骨者。

截骨部位主要依据临床和X线片所见。一般膝内翻畸形常发生在胫骨上1/3或下1/3，可在正位X线片上，从胫骨上下两干骺端各画一纵轴线，使与骨骺线垂直，两线相交处即为截骨最佳位置(图23-1-1)。

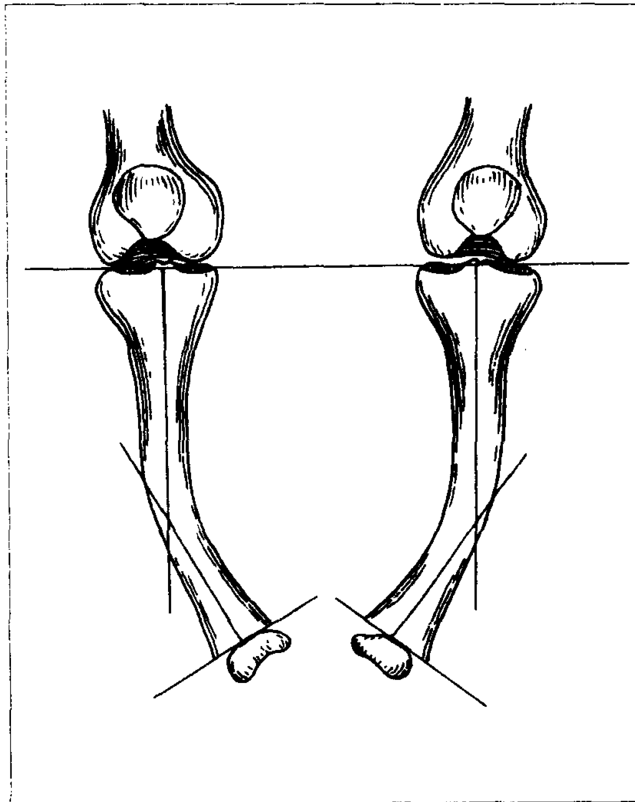


图 23-1-1 选择截骨位置

对极少数严重的膝内翻畸形，其股骨远端和胫骨近端都有明显畸形时，则须先后分二期或同时在两处进行截骨手术。

膝外翻畸形多发生在股骨下端，宜在股骨下端截骨。

施术前可用无色塑料薄膜或薄纸，描绘正位X线片上的股骨、胫腓骨轮廓，剪下后按预定截骨部位试行截骨剪样，以预测截骨块的大小和形态。并将其留作手术时参考。

截骨方式常用者有楔形、∧形及杵臼形，各有其优点，但临床上以前二者用的较多。术毕，若截骨段较稳定，则无须附加任何内固定。否则可用接骨板螺钉或克氏针交叉内固定加强之，以免移位影响治疗效果。

【适应证】

(1)各种原因所致之膝内、外翻畸形，其膝间距或踝间距在5cm以上者；

(2)佝偻病所致膝内、外翻畸形患者，必须在佝偻病基本治愈后；

(3)年龄在5岁以上，或骨质较硬闭合折骨未能成功的病人，或畸形的顶点靠近关节，不能施行闭合折骨术矫形者。

【禁忌证】

(1)因先天畸形所致之膝内、外翻畸形。此类患者截骨术后易致骨不连；

(2)佝偻病或骨软化病尚处在活动期之病人。因此时作截骨术后由于骨质软弱，下地负重后易致畸形复发。

23.1.1.1 胫骨上端截骨矫正膝内、外翻术

Osteotomy of Proximal Tibia for Genu Varum and Genu Valgum

【麻醉与体位】

可选用腰麻、硬膜外麻醉或全麻。

仰卧位。

【手术步骤】

(1)先在小腿外侧，自腓骨小头远侧5cm处开始向远端作长约4cm纵切口。自腓骨肌与比目鱼肌之间进入，显露腓骨干，自骨膜下斜形切断腓骨，分层缝合切口。

(2)于胫骨结节的外侧开始，向远侧作稍向外的弧形切口，长约6～8cm(图1)。骨膜下剥离显露胫骨结节以下的骨干部，此时必须注意在骨干的两侧，于骨膜下各插入一胫骨牵开器至胫骨后方，保护软组织，防止损伤邻近的血管和神经(图2)。

(3)截骨：以∧形截骨为例，在矫正膝内翻时，在髌韧带的远侧，距骨骺约2cm处，即相当于近侧干骺端处，作尖端向近端的∧形截骨。先在∧形的外侧臂处切除一楔形骨块(图3)。该骨块的角度要比预定的角度大5°～10°。然后切断∧形内侧臂。将小腿外展，使胫骨干的纵轴与骨骺线垂直。把外侧切下之楔形骨块嵌入∧形的内侧缺口内(图4)。若手术目的为矫正膝外翻时，则将上述截骨步骤改为：先在∧形的内侧臂处切除一楔形骨块，此骨块的角度要比预定矫正角小5°～10°。然后切断∧形的外侧臂。将小腿内收，使

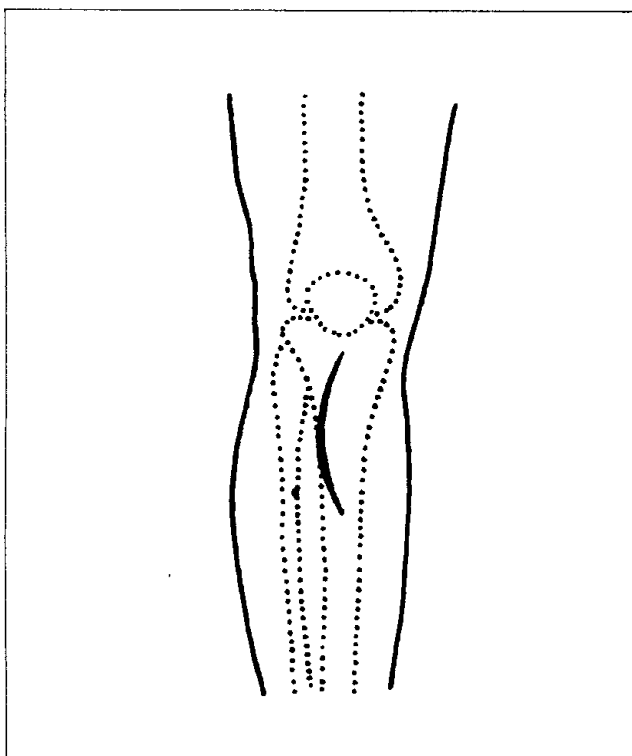


图 1

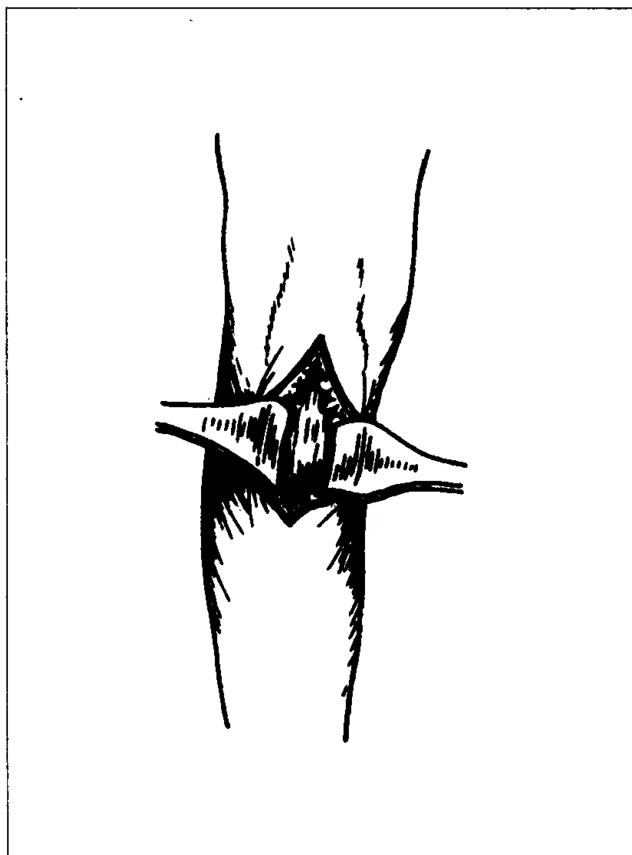


图 2

胫骨干的纵轴与骨骺线垂直，把从内侧臂切下之楔形骨块嵌入∧形的外侧缺损口内(图5)。其次，胫骨上端截骨也可用单纯楔形截骨方式矫正膝内、外翻畸形。其要点为：截骨部位仍在胫骨结节稍下方的胫骨干骺端处，作与骨干垂直的楔形截骨。若为膝内翻，其楔形骨块的底边位于外侧，其尖端指向内侧，且其内侧骨皮质遗留 3～5mm 不直接截断，取出楔形骨块后，用手法将小腿外展，将内侧骨皮质折断。截骨远近端对合，使胫骨干纵轴与骨骺线垂直。其截下之楔形骨块可咬成碎骨片，植入截骨处作自体植骨用。若为膝外翻，则其截除楔形骨块的底边及尖端指向，正好与上述相反(图6，图7)。

第三种截骨方式为杵臼形截骨，据称此法尤其适用于膝内、外翻同时伴有胫骨旋转畸形患者的矫正术。术中须用弯截骨刀作球状面截骨(图8，图9)。此法优点为截骨面呈球形，接触面大，无死腔，畸形易纠正，截骨端稳定，易愈合。即使术后对位不理想，也较易纠正。

不管应用上述何种术式，当畸形纠正后，由于截骨端对合稳定，一般无需应用任何内固定。

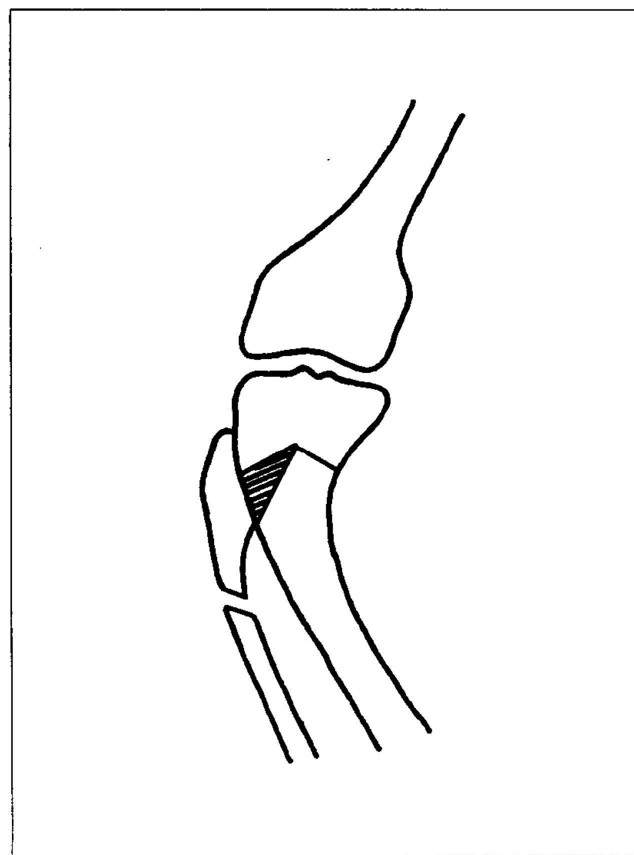


图 3

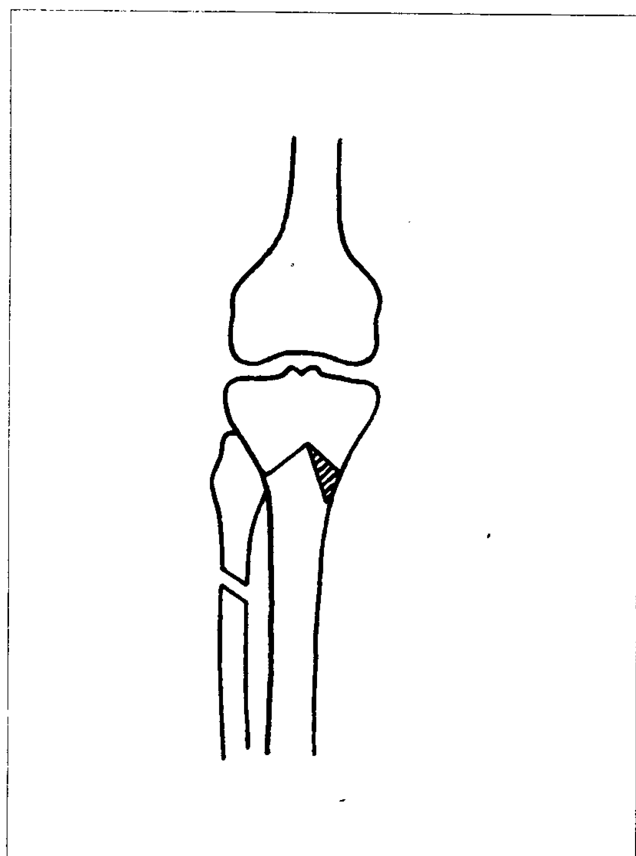


图 4

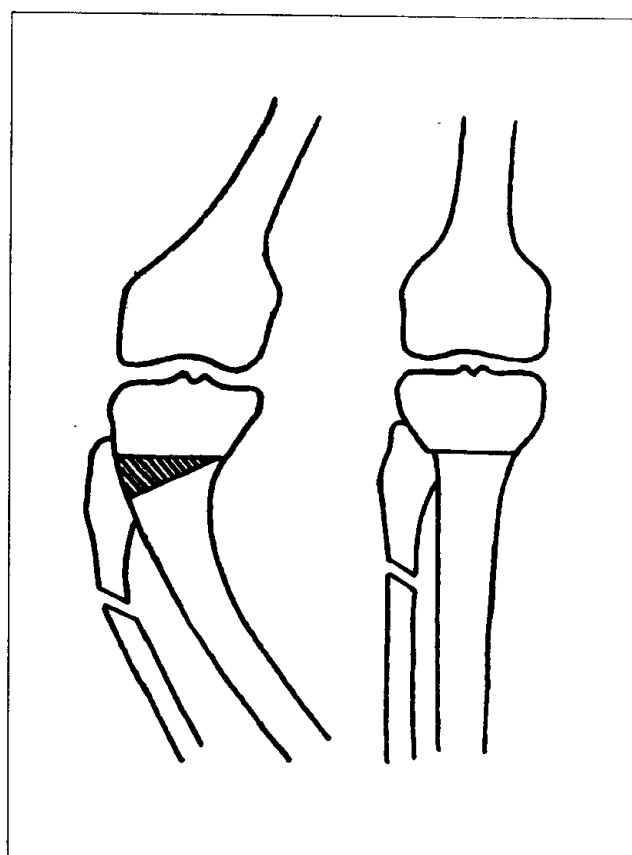


图 6

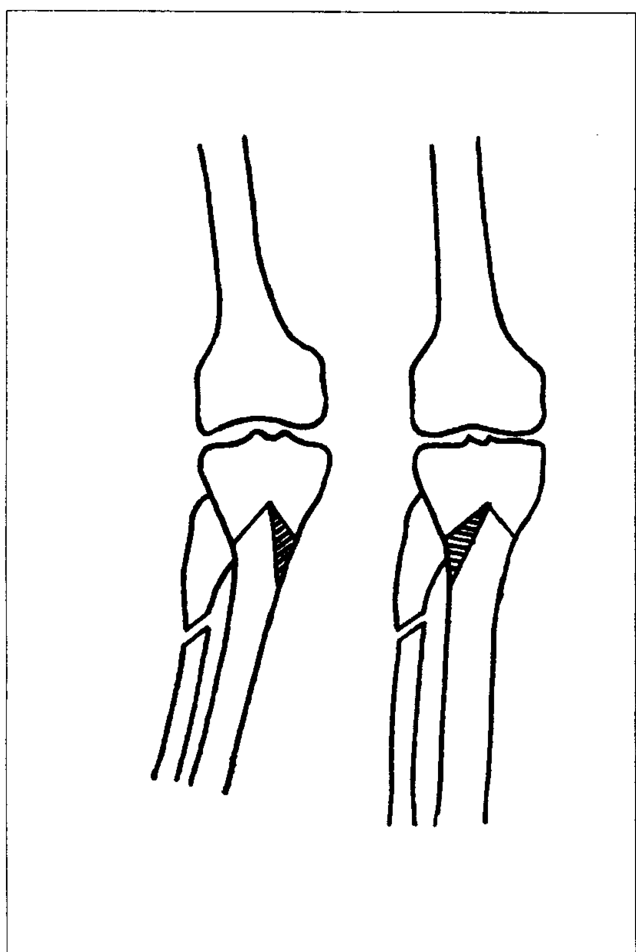


图 5

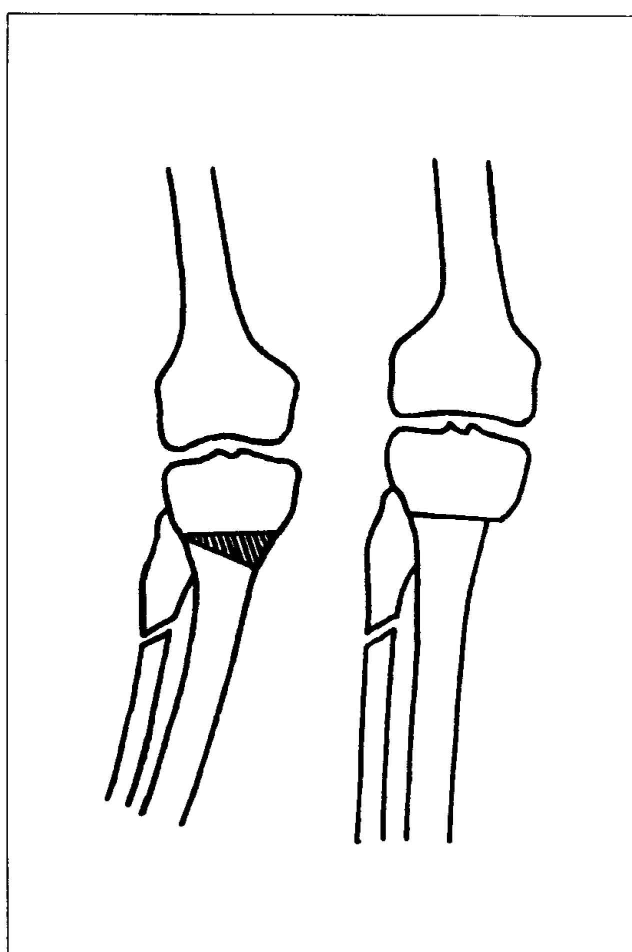


图 7

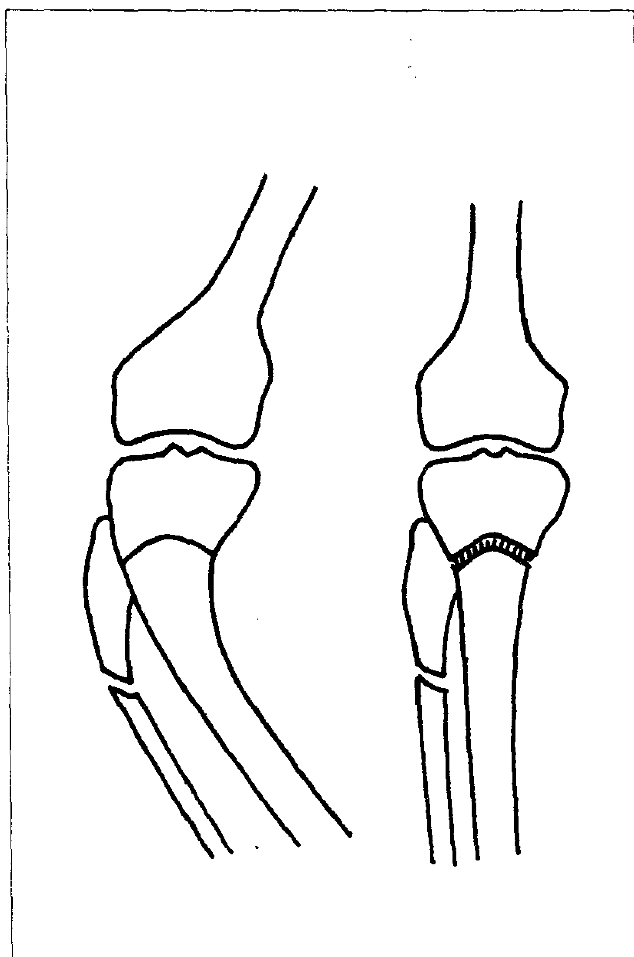


图 8

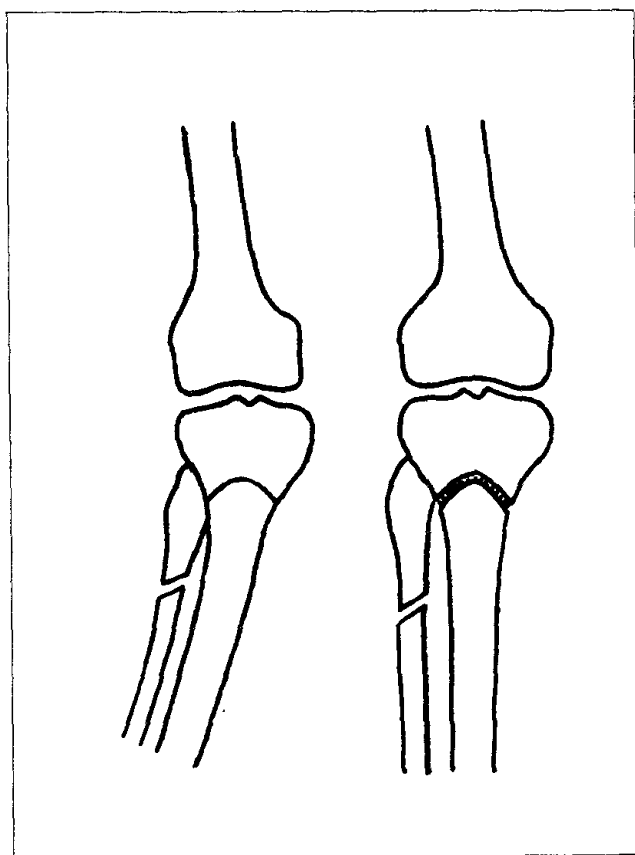


图 9

【术后处理】

(1)用软皮尺或长的粗丝线,确证自髂前上棘至第1、2趾间连线恰通过髌骨中点时,即可作长腿石膏管型固定;

(2)术后1周左右摄X线片观察畸形矫正情况,若发现矫正不足或过度时,可在截骨部位稍下方用石膏楔形切开法矫正,直至矫正满意为止;

(3)石膏固定2个月。若截骨处已愈合,即可开始下肢功能锻炼,逐渐恢复膝关节伸屈范围,并练习负重行走。

【术后并发症】

主要发生在纠正严重膝外翻时,易出现腓总神经麻痹症状。如症状较轻,可松解石膏及敷料,减少矫正角度;如为完全麻痹,应即再次手术探查神经。有的学者主张,在作重型膝外翻伴膝屈曲矫正术时,应常规探查并游离腓总神经。当畸形纠正后,若该神经张力过大,可切除腓骨小头减压,必要时暂时减少矫正度数,以防发生神经麻痹并发症。

23.1.1.2 股骨下端截骨矫正膝外翻术

Osteotomy of the Distal Femur for Genu Valgum

因膝外翻畸形主要发生在股骨下端,故特在此重点介绍股骨下端截骨矫正膝外翻的手术方法和步骤。膝内翻病人骨的畸形主要位于胫骨,但亦有少数重型膝内翻患者,骨的畸形除在胫骨外,股骨下端亦有畸形。此时,除作胫骨上端截骨外仍须同时或先后二次兼作股骨下端截骨矫正膝内翻术。现介绍临床常用的股骨下端楔形截骨矫正膝外翻术。

【术前准备】

股骨下端楔形截骨角度的测量,须在术前于正位X线片画线确定。其法为:作股骨纵轴线M—M′,再作股骨内外髁下缘连线N—N′,两线交点为O。自O作N—N′线的垂

直线 OP，∠MOP 即为股骨髁上楔形截骨的参考角度(图 23-1-2)。因正常生理状态下股骨下端轴线与通过膝关节面的水平线相交的垂直线之间即有 10°左右的外偏角，故在实际作楔形切骨时宜将切骨片比计算所得角度少切 10°左右即为最佳矫正度。

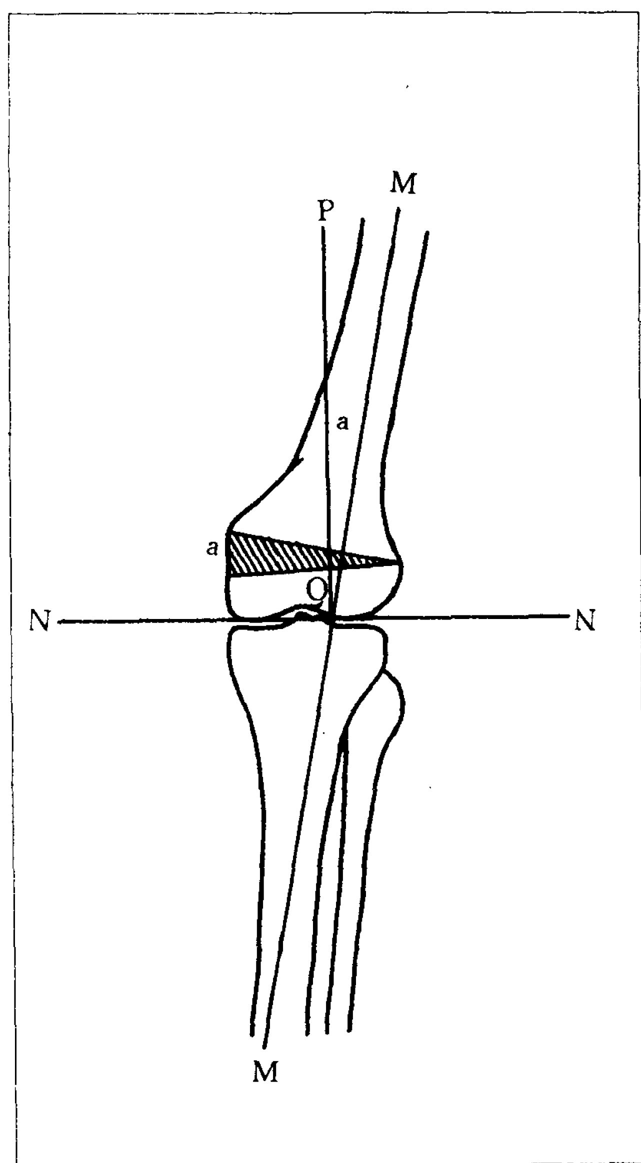


图 23-1-2 股骨下端截骨角的测定

【麻醉与体位】

可选用腰麻、硬膜外麻醉或全麻。

仰卧位。

【手术步骤】

(1)切口及显露途径：在大腿下端内侧，自股骨内髁向上作内侧方中线纵行切口长约 8～10cm。钝性分离股内侧肌后缘，并向前牵开，骨膜下剥离充分显露股骨内髁上部股骨，但注意股骨外侧骨膜可不剥离或尽少剥离。此时，应用胫骨牵开器插入股骨的前后侧牵开深部软组织以防损伤其后方的重要血管和神经(图 1)。

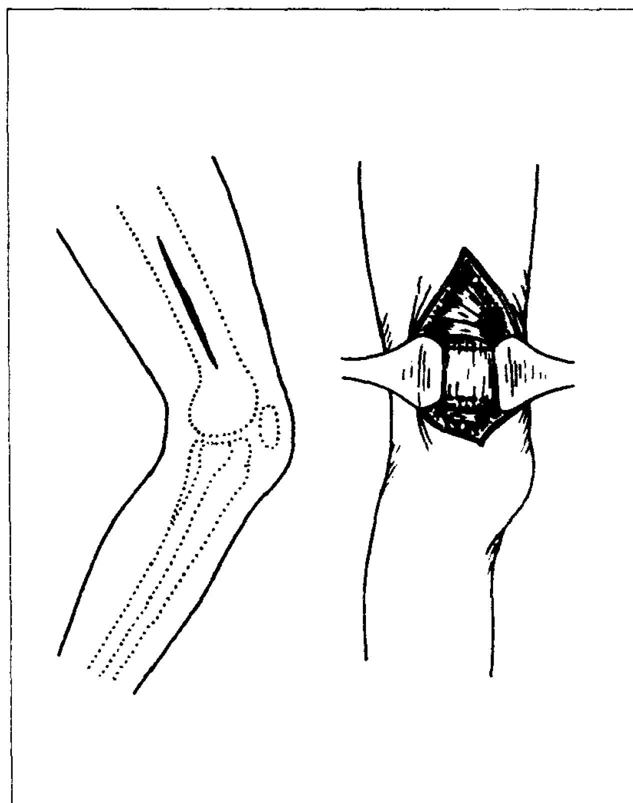


图 1

(2)截骨：于距骨骺线约 2cm 的骨骺端作尖端向外的楔形截骨，可先在计划作楔状截骨处的内侧及前侧，用窄骨刀按预定切除楔形骨块大小作一刻痕。用手摇钻在刻痕上钻一排小孔，然后沿小孔方向截骨，可避免骨质劈裂。注意要在外侧骨皮质遗留 3～5cm 不切断，取出切除之楔形骨块。将小腿及截骨远端内收，骨膜下折断遗留的少许外侧骨皮质。对合截骨端，矫正膝外翻畸形(图 2)。取下之楔形骨块咬成碎骨片植入截骨处以促进愈合。逐层缝合切口。一般情况，截骨端对合后相对稳定，无需附加任何内固定。但亦有作者主张在闭合切口前加直径 2.5mm 的克氏针交叉固定，以防在包扎石膏过程中或术后发生截骨端移位。

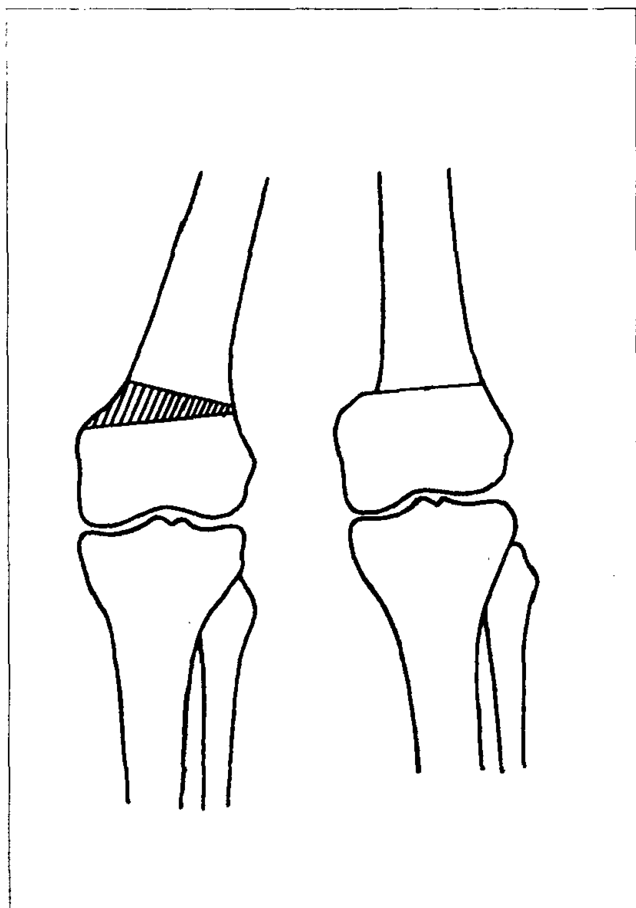


图 2

若用股下端截骨矫正膝内翻，其手术方法和步骤的不同之处在于：①切口改作大腿下端外侧正中纵行切口，通过切开髂胫束及钝性分开股外侧肌显露股骨；②楔形截骨的方向改为由外向内，即楔形骨块的基底在外侧，其尖端指向内侧。切除楔形骨块后将小腿和截骨远端外展，对合截骨端。

【术后处理】

(1)依前面介绍的方法，用皮尺或长丝线测定髂前上棘与第1、2趾间连线，使恰通过髌骨中点，确证膝外翻畸形矫正满意后，作单侧髋人字石膏固定；

(2)术后1周摄X线片观察畸形矫正情况。若不够满意，可作石膏楔形切开矫正，直至满意为止；

(3)石膏固定时间为2个月。待临床及X线片证实截骨愈合后，即可开始下肢功能锻炼。

23.2 大骨节病

Osteoarthrosis Deformity Endemica

大骨节病又称地方性变形性骨关节病，或称 Kaschin－Beck 病，是一种侵犯儿童和青少年的地方性疾病。其流行区在东西伯利亚，日本北海道，北朝鲜及我国东北、西北、内蒙、河南等地。在西北地区又称柳拐子病。

由于骨骺发育障碍和骨骺端破坏变形，临床上可出现程度不等的症状。除关节疼痛活动受限外，逐渐出现四肢膝、踝、手指关节增粗，手指粗而短。关节活动时可有摩擦音及弹响，并有“交锁”现象。严重者出现身材矮小的侏儒畸形，以及膝内翻、膝外翻、髋内翻及扁平足等畸形。

早期X线表现可见骨骺及干骺端凹凸不平，呈波纹状或居齿状。中期可见骨骺碎裂，游离体形成和骨骺板提前闭合。晚期可见骨端增粗，关节间隙变窄，关节面凹凸不平，软骨下骨板致密、硬化，并有小囊肿影像。关节边缘骨刺增生，骨干变短及其它畸形。本病X线改变以指间关节和踝关节最常见，故疑为大骨节病人应常规拍照手和踝关节。

本病一般采用保守治疗，仅对一部分晚期症状严重的病人，经长期保守治疗无效，X线片显示关节破坏严重，有游离体或关节畸形严重者，才考虑实施手术治疗。

最常做的手术包括关节清理术（一般包括关节内游离体摘除，软骨剥脱区修整术及关节周围骨刺切除术），关节成形术、膝内、外翻截骨矫形术，关节融合术、人工关节置换术等。关节融合术一般只适用于一侧症状较重，行单纯关节清理术后效果不佳的踝关节。

23.2.1 关节清理术

Articular Debridement

一般认为在大骨节病较晚期病人施行手术时常将游离体摘除，关节软骨面修整及骨刺切除三种手术合并施行，很少单独进行一种手术，故将其归纳一起，统称为关节清理术。根据临床观察，此种手术对缓解关节疼痛，改善关节活动功能，恢复病人工作与生活自理能力，常有较满意的疗效。

(1)关节游离体摘除：关节内游离体最多见于膝关节，大小不一，数目可多可少。其次为踝关节及肘关节。务须全部摘除，必要时除正规探查关节切口外，尚须附加补充切口。如膝关节的膝前探查切口外，尚可在后内侧或后外侧作附加切口。

(2)关节软骨病变修整术：关节软骨病变主要在中心区，以股骨下端及胫骨上端病变最重。病变可表现为大小不一，边缘不规则的软骨脱落后的缺损。有的缺损区已为一薄层纤维所覆盖。有的则表现为软骨的浮动，表明软骨已与其下之骨质部分分离。应将其剪除或切除，使其露出其下暗红色之硬化骨面。

关节软骨面缺损若已为纤维软骨修复且质地较好，可不作处理。若缺损边缘仍有变性坏死软骨松动，应予以修整切除直至露出渗血骨面为止。裸露骨面若呈硬化不出血，应用手钻钻多个小孔，直至有血自正常骨质渗出为止，以便长出新生肉芽组织覆盖，最后成熟为纤维结缔组织，通过关节活动的模造作用，最终形成纤维软骨修复缺损。

近年来，国内外学者有用自体游离软骨膜或游离骨膜修复小面积关节软骨缺损动物实验成功的报告。但应用于临床的报道仍很少，有待今后进一步研究和临床实践。

(3)关节内增生的骨刺切除：指切除或凿除阻碍关节活动的骨刺和骨嵴。如在髋关节可凿除髋臼和股骨头边缘增生的骨嵴。在膝关节应凿除滑车和髌骨边缘增生的骨质，以改进伸屈功能。

术后用多量大的厚棉垫包扎伤口。术后3周开始功能锻炼。术后4周扶拐下地行走，但需注意循序渐进，同时可辅以理疗。

23.3 股骨头骨骺滑脱

Slipped Capital Femoral Epiphysis (SCFE)

股骨头骨骺滑脱系指股骨头骨骺在骺板部位发生分离移位。与I型的经骨骺骨折—分离不同，股骨头骨骺滑脱发生于12～16岁的青少年，多见于矮胖者，以男性居多。主要累及左侧(58%)，双侧者占37%。发病比较隐匿，没有或仅有轻微的外伤史。

对有间歇性跛行，主诉大腿和膝部疼痛，临床查体发现髋关节内旋受限的病人，应疑有股骨头骨骺滑脱而需进行仔细的检查。其临床病程分为如下4个类型：①急性滑脱(11%)：起病突然，病程不超过2周；②慢性滑脱(60%)：症状持续2周以上，X线片显示有骨痂形成及股骨颈弯曲；③慢性滑脱急性发作(23%)：症状持续1个月以上，并因轻度的损伤使疼痛加剧；④滑脱前期(6%)：活动时腹股沟处感到轻度不适，休息后可缓解。X线片显示骺板增宽，不规则并且模糊不清。

对股骨头骨骺滑脱的治疗不仅依其病程不同而不同，也应同时考虑其滑脱的程度。在正位X线片中，正常的股骨头—股骨干角为140°，而在侧位片中，正常股骨头干角≥170°(图23-3-1)。根据骨骺移位程度及股骨头干角的改变可分为：①轻度(51%)：在正位及侧位片，头干角的减少不超过30°，颈移位小于股骨头直径的1/3；②中度(22%)：颈移位为

股骨头直径的1/3～1/2，在正位及侧位片中，头—干角的减少为30°～60°；③重度(17%)：颈移位超过股骨头直径的1/2，头—干角的减少为60°以上。

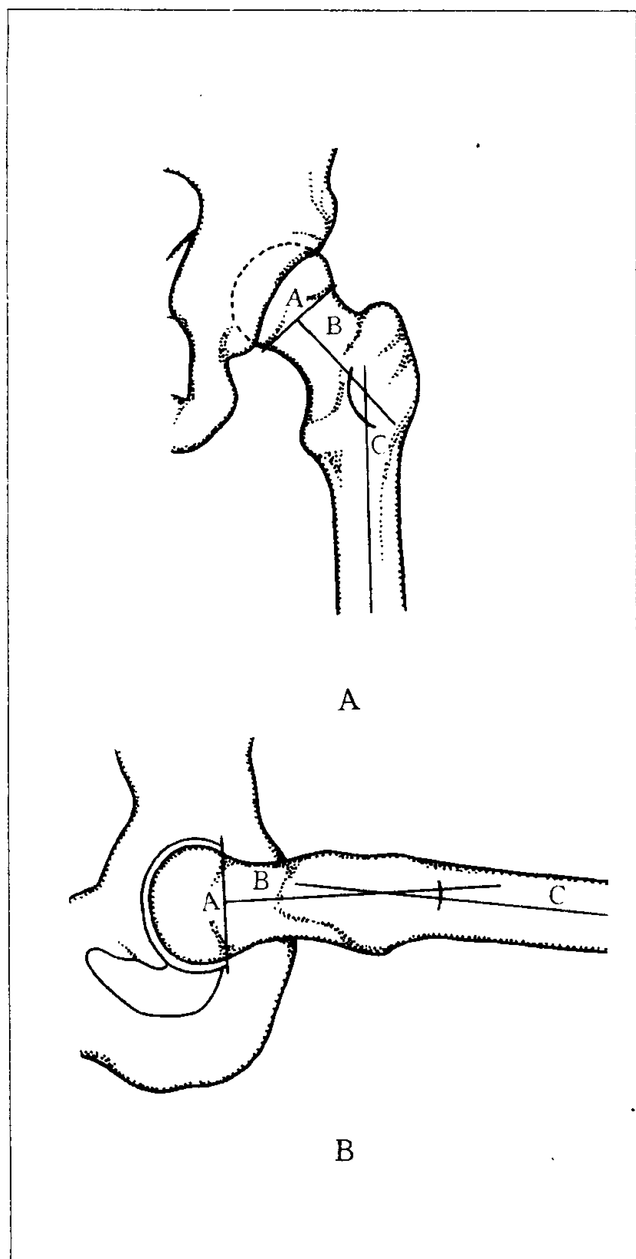


图 23-3-1 在正侧位X线片中测量股骨头—干角

A线为骺板周边连线；B线为A线的垂直线；C线为股骨干纵轴线。股骨头—干角为B线与C线的交角。A—正位；B—侧位

股骨头骨骺滑脱的治疗原则是：

(1)对轻度移位者，不管是急性或慢性滑脱，可采用原位闭合穿针固定。所用的不锈钢针可以是Knowles针或加压固定针。一般直径3mm，长度为7～10cm。因为只要骨骺开始移位，在骨骺线闭合前，都有可能出现移位加重。而闭合穿针后虽可使骨骺提早融合，但临床实践证明，骨骺的过早融合并不会引起病废，对股骨头骨骺滑脱甚至是很必要的。

(2)对中度或重度移位者，不管是急性滑脱或慢性滑脱的急性发作，可应用皮肤牵引或在麻醉下对畸形进行轻柔的手法整复，切忌使用暴力。若整复基本满意，则可作闭合穿针固定。若移位已不易整复，或整复不满意，应作开放整复穿针固定，或作股骨颈截骨整复。近年来，为减少闭合或开放复位所引起的股骨头缺血性坏死，对中度移位的急性滑脱，越来越多的外科医生更愿意选择原位穿针固定术。

(3)对中度或重度移位的慢性滑脱者，可作股骨颈截骨术或股骨粗隆截骨术。

(4)对陈旧性已畸形连接的股骨头骨骺滑脱，如移位不超过股骨颈直径的1/3，不须作任何治疗。如滑脱超过股骨颈直径1/3以上，关节活动良好，无退行性关节炎征象者，可选用粗隆下截骨术矫正。如病人有明显活动障碍，疼痛及严重骨关节炎征象时，应根据病人的性别，年龄和职业考虑行闭孔神经切断术、关节固定术或关节成形术。

鉴于股骨颈截骨术后疗效不佳，且易并发股骨头缺血坏死，近年来不少临床医生对上述本应作股骨颈截骨术的中度或重度移位的慢性滑脱者，改作粗隆截骨术治疗。但也有作者报告股骨颈截骨术疗效优良率为37%。Nishi－yama(1989)报告用此术式治疗严重慢性股骨头骨骺滑脱15例，平均随访10年3个月，疗效优良者达14例(93.3%)。

23.3.1 闭合穿针术
Closed Pinning

作为一种传统的方法，闭合穿针术自50年代中期即被广泛用于治疗股骨头骨骺滑脱。近年来，随着内固定器械的改进，空心加

压螺钉(6.0mm 或 6.5mm)逐渐取代 Knowles 针,但是由于 Knowles 针对骨骺的损伤小,操作方便,仍不失为一种良好的固定器械。本节仅就 Knowles 针的应用方法加以介绍,而空心加压螺钉的使用方法,可参见 8.2“股骨颈骨折固定术”部分。

【适应证】

(1)股骨头骨骺轻度滑脱,慢性或急性型;

(2)中度或重度骨骺滑脱,不管是急性或慢性滑脱的急性发作,经牵引或轻柔的手法得到满意整复者。

【术前准备】

(1)根据 X 线片,选用 7～10cm 长的 Knowles 针(即长螺纹针)或加压固定针(图 23-3-2)4 枚;

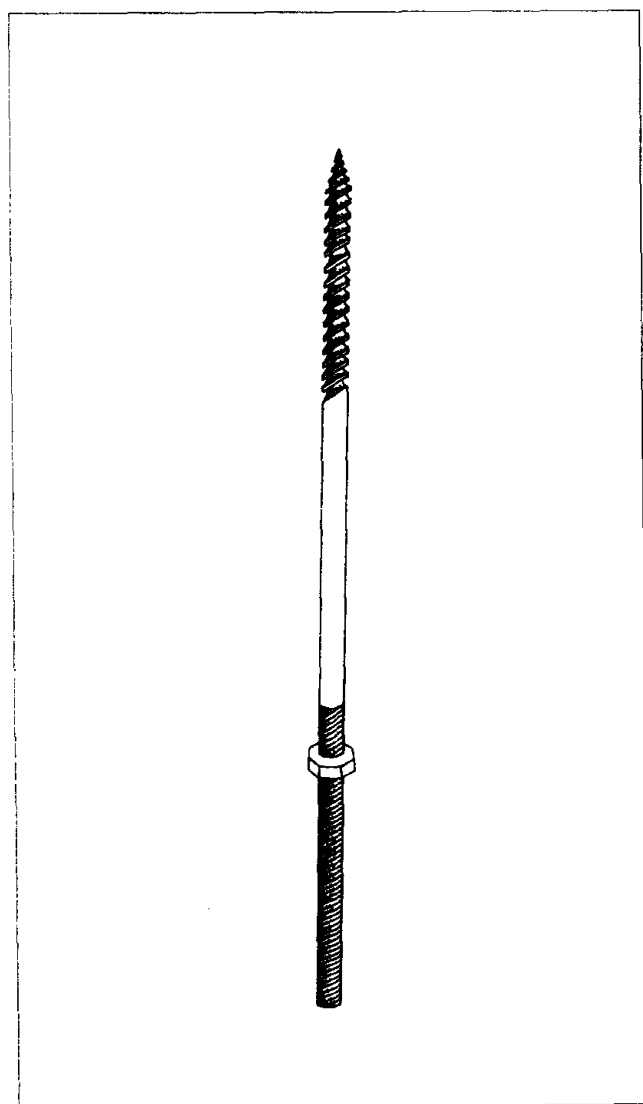


图 23-3-2 加压固定针

(2)对中度以上的骨骺急性滑脱,术前应用牵引或轻柔手法整复。一般行皮肤牵引并使下肢内旋,在 3～4d 内即可得到满意的整复。也可在术前使病人卧于骨折床上,持续牵引,并用轻柔的动作使下肢内旋,外展,完成复位。切忌粗暴的手法整复。

【麻醉与体位】

连续硬膜外麻醉或腰麻。

平卧位,患侧臀部垫起。

【手术步骤】

(1)切口:在大腿外侧,自大粗隆顶点向下方作长约 4cm 的纵行切口。

(2)股骨上端的显露:在切口近端,于阔筋膜张肌后方切开阔筋膜,显露股外侧肌,自该肌起点近侧部,开始沿股骨干外侧纵行切开股外侧肌纤维长约 4cm。骨膜下剥离并向两侧牵开,显露股骨外侧面。

(3)闭合穿针:在粗隆下方穿入一导针经股骨颈进入骨骺,必要时可穿过髋关节,暂时固定骨骺,防止旋转。用 X 线电视透视或摄 X 线正侧位片,测定该导针的位置。若满意时,则选择 3 根长度合适的 Knowles 针或加压固定针,以导针之方向作为引导,于股骨粗隆下方插入 3 根 Knowles 针或加压固定针,直至骨骺。一根位于股骨颈的前上部,一根位于颈的后上部,第三根位于股骨颈的下部,呈等边三角形。3 根针的方向需要互相平行,应使每根针穿至骨骺的软骨下骨板,但不可穿透关节软骨(图 1)。

必须注意,骨骺板的面向近端轻度凸出,因此一根针虽可表现为位于骨骺内,实际上仍可能未跨越骨骺板。故在关闭伤口前必须用 X 线确定 3 根针的位置。拔出导针,将针尾的螺母旋紧,剪掉针尾的多余部分,然后分层缝合切口。

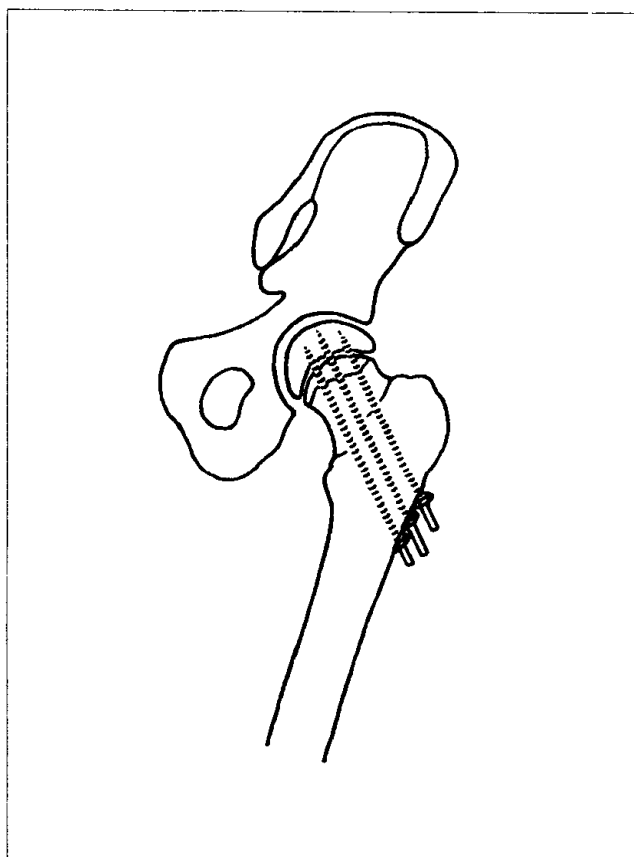


图 1

【术后处理】

患肢行皮牵引2～3周。术后2～3d即应开始股四头肌收缩训练。术后第2周开始练习髋、膝关节自主伸屈活动。术后4周扶拐下地步行,但患肢不能负重。6～8周后患肢可部分负重。在术后4～6个月内均应在扶拐保护下进行负重训练,直至骨骺融合。

23.3.2 股骨头骨骺融合术

Capital Femoral Epiphysiodesis

对于急性骨骺滑脱或慢性骨骺滑脱急性发作者,如果其移位程度为中度或重度,在复位和穿针内固定时,易发生股骨头的缺血性坏死。为此,由 Ferguson 和 Howorth 提出的骨钉法股骨头骨骺融合术,近年来得到广泛的应用。

【适应证】

中度或重度的急性骨骺滑脱或慢性骨骺滑脱急性发作。

【麻醉与体位】

连续硬膜外麻醉或腰麻。

平卧位,患侧臀部垫高。

【手术步骤】

(1)切口及显露:经前侧髂股入路显露髋关节囊的前侧,H形切开关节囊,并将两把眼镜蛇状拉钩放在股骨颈两侧,以充分显露股骨头和股骨颈(图1)。

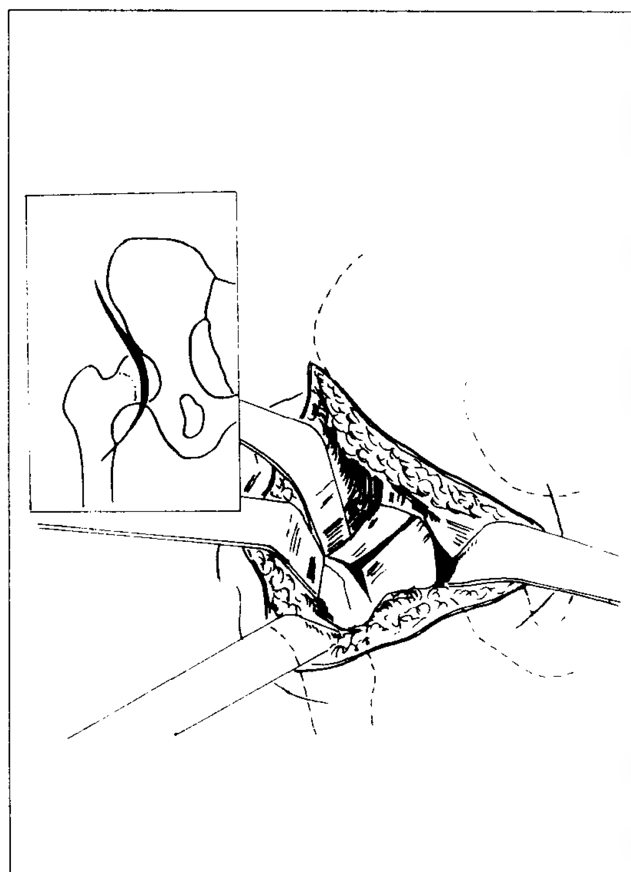


图 1

(2)骨钉嵌入:在股骨颈前侧凿开一方形骨窗。在电视透视监测下,经此骨窗钻入一空心钻,取除空心钻,检查取下的圆柱型骨栓中是否包含骺板组织,以确定空心钻已穿透骨骺板(图2)。用刮匙沿此隧道逐步扩大,尽可能多地去除骺板。从髂骨外板凿取含有皮质骨及松质骨的骨条,并将此骨条经骨窗、穿过骺板植入骨骺内(图3)。

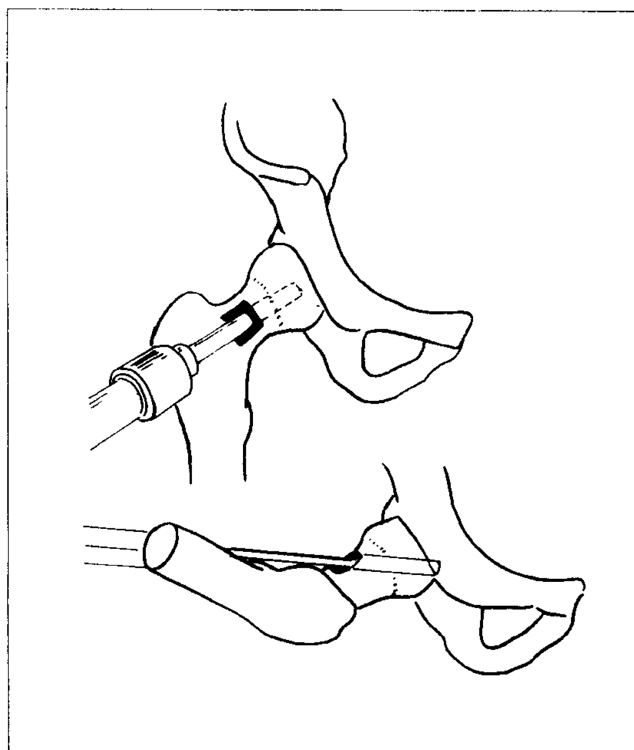


图 2

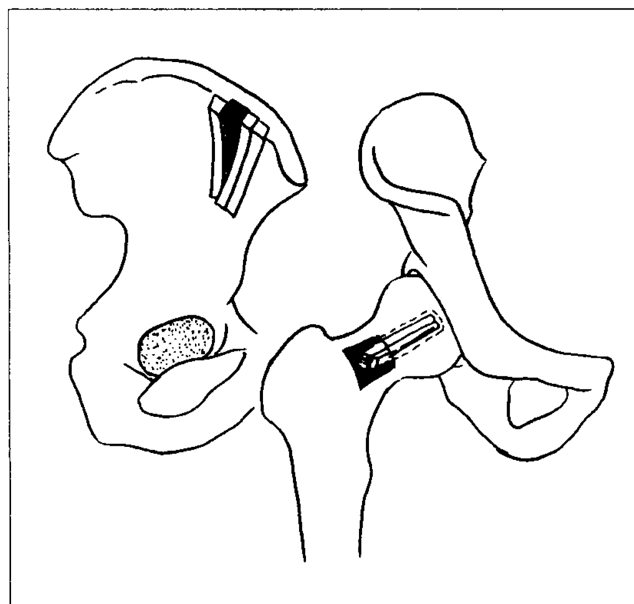


图 3

(3)关闭切口:放置橡皮引流管后,逐层缝合切口。

【术后处理】

对于急性滑脱,如果股骨头具有活动性,应用髋人字石膏固定股骨头于整复的位置。石膏固定6周后拆除,逐步开始负重训练。对于慢性滑脱,卧床休息48～96h后,可扶拐行走,10周后开始负重训练。

23.3.3 切开复位及股骨颈部分截骨术

Open Reduction and Limited Osteotomy of Femoral Neck

对于严重的股骨头骺滑脱,由于骨骺倾斜引起的力学改变,使髋关节易出现骨性关节炎,常需行切开复位术。但是,切开复位增加了股骨头骨坏死的发生率,为此,Compere提出了术中应注意保护股骨颈后侧血管。

【适应证】

重度急性骨骺滑脱或慢性骨骺滑脱急性发作,经牵引和轻柔手法整复不能达到良好复位者。

【麻醉与体位】

同23.3.1"闭合穿针术"。

【手术步骤】

(1)切口及显露:经Smith-Petersen的前侧髂股入路显露髋关节囊。在关节囊前侧沿股骨颈轴线,纵行切开。再沿髋臼缘横行切开关节囊,并保留1cm宽的边缘。

(2)复位:将拉钩置于股骨颈的两侧,以显露股骨颈的近侧端。术中可见骨骺向内侧,后侧及远侧端移位,而股骨颈之近侧端则移向外侧、前侧及近侧。将大腿外旋以显露骨骺的前缘。经骨骺前缘插入一Knowles针至骨骺中心,将大腿内旋,并用此针撬起骨骺,以便复位。如为慢性滑脱急性发作,因新骨形成阻碍复位,则需凿除股骨颈的前上缘,以达到精确地整复。

(3)固定:整复满意后,在大粗隆基底部作一小的纵行切口,用3枚Knowles针经股骨颈至骺板,将已复位的骨骺固定。经正位及侧位X线检查复位及固定情况。

(4)关闭切口:放置引流管后,逐层缝合切口。

【术后处理】

对于年龄较大且合作的患儿,如固定确切,可行2～4周的平衡悬吊牵引,以利于早期活动。或者行双侧髋人字石膏固定髋关节于屈曲20°的位置。2～4周后拆除石膏,进行髋关节的主动与被动训练,并开始扶拐不负重行走,4～6个月后患肢开始部分负重,并逐步去除双拐。

23.3.4 股骨颈楔形截骨术

Closing Wedge Osteotomy of Femoral Neck

【适应证】

(1)中度或重度的慢性股骨头骨骺滑脱且股骨头骨骺移位在中度以上者;

(2)慢性骨骺滑脱畸形愈合者。

23.3.4.1 Martin 截骨术

Martin Osteotomy

【麻醉与体位】

同23.3.1"闭合穿针术"。

【手术步骤】

(1)切口及显露:作髂股前外侧(Smith—Petersen)切口显露髋关节。切开关节囊并牵向两侧,显露出股骨颈近端,此处所见为股骨头骨骺滑脱后的股骨颈的前上缘。此时将大腿外旋即可见滑脱的股骨头骨骺的前缘(图1)。

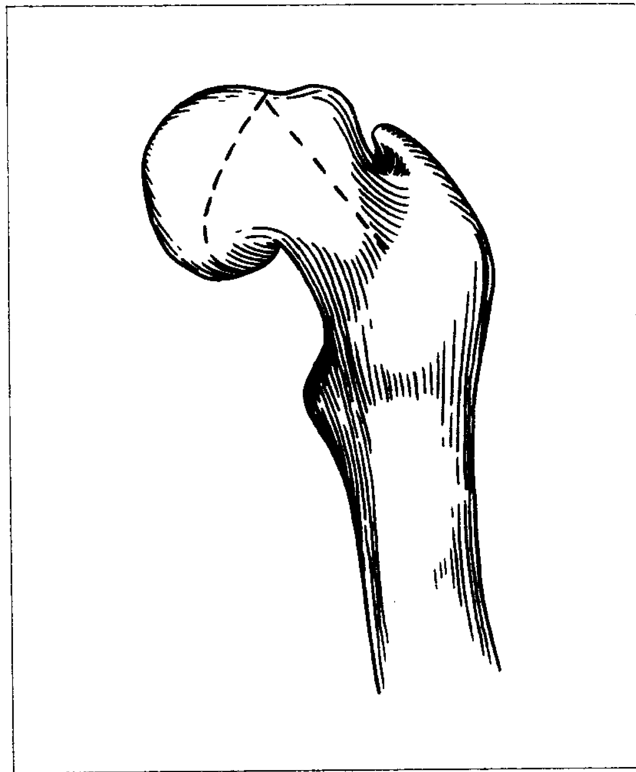


图 1

(2)楔形截骨:为矫正畸形必须从股骨颈的前上部切除一楔形骨块。首先用骨刀在骺板的外侧凿出楔形截骨的痕迹,使其基底部位于股骨颈的前上部,尖端指向颈的后下方。依据滑脱的程度,通常楔形骨块的底部宽约1.5cm(图2)。移位愈重则基底部也愈宽。然后用一窄而薄的骨刀在所设计的楔形截骨块的两侧开始截骨。注意骨刀每次只推进一点,以防止骨质劈裂,取除完整的楔形骨块。此时应避免骨刀穿通髋关节后下方的支持带,因该处支持带的损伤将破坏骨骺的血供,所以不应完全切断股骨颈后侧的骨皮质,而用手法轻轻将其折断。应切除足够大的楔形骨块,以使畸形矫正后关节囊后部支持带松弛无张力。

(3)将一Knowles针插入骨骺内,把股骨头骨骺旋转至髋臼内正常位置。内旋下肢,使股骨颈和头骺的截骨面互相对合,恢复两者间正常的解剖关系。

(4)穿针内固定:依闭合穿针法,于大腿外侧粗隆下方作一短的纵行切口,经粗隆下,股骨颈至股骨头骨骺穿入3根Knowles针。穿针应在X线监视下进行。也可在截骨面对合前,在直视下自粗隆下穿入三根Knowles针至股骨颈截骨面(图3)。刚露出针尖后对合截骨面,并继续将针通过骺板进入股骨头骨骺。去除前述插入骨骺内的单根Knowles针。X线摄片确定针的长度和位置(图4)。分层缝合切口。

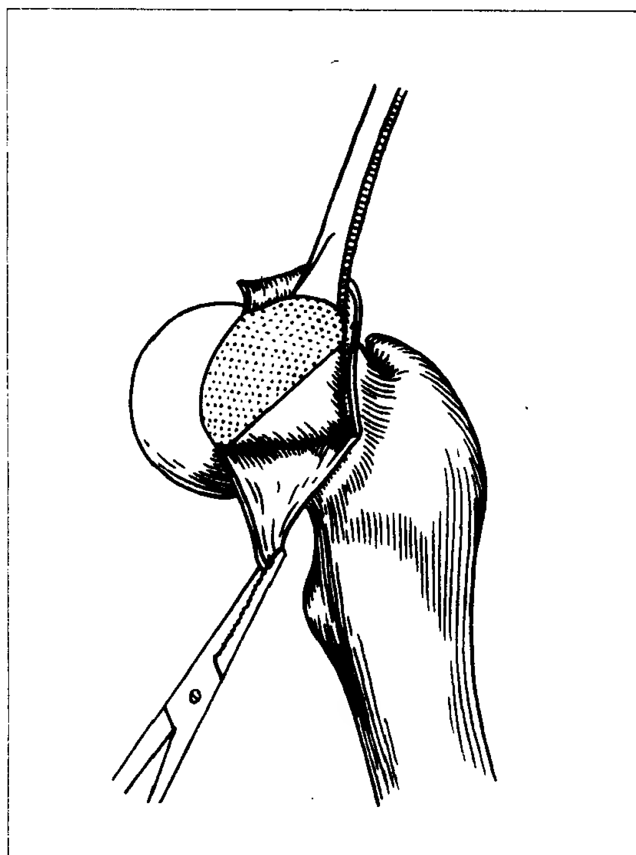


图 2

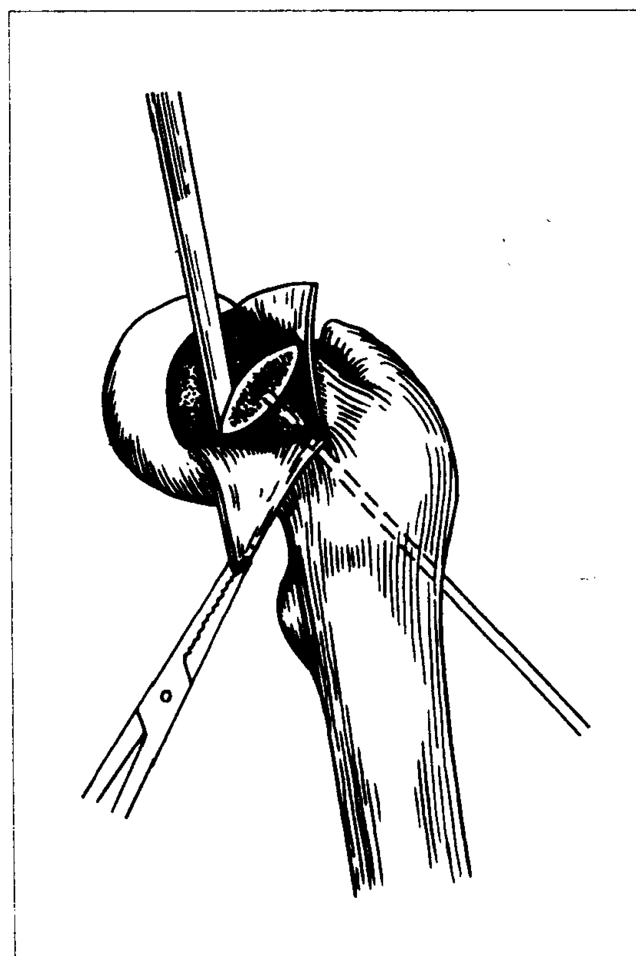


图 3

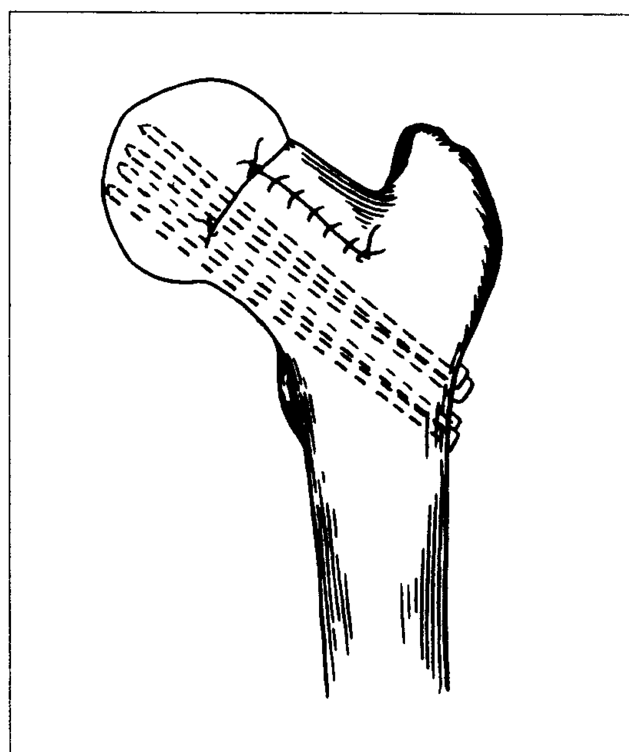


图 4

【术后处理】

若患儿年龄较大易合作，内固定牢靠，可行 2～4 周的下肢牵引，以便早期活动患肢。否则术后须用双侧髋人字石膏固定。4 周后拆除石膏，开始髋、膝关节的主动和被动活动。术后 6 周允许扶拐下地步行，但禁止患肢负重。术后 3～4 个月可允许部分负重。直至 X 线片显示截骨处已愈合，方可弃拐行走。

23.3.4.2 Fish 截骨术

Fish Osteotomy

【麻醉与体位】

同 23.3.1“闭合穿针术”。

【手术步骤】

（1）切口及显露：选用髋关节外侧入路，切开皮肤及皮下组织，经阔筋膜张肌与臀中肌间隙进入，显露髋关节囊前侧。逐步向其近侧分离至髋臼。T 形切开关节囊，充分暴露股骨颈（图 1）。仔细牵开关节囊，确认股骨头骨骺。在此处可见股骨颈的畸形骨突异常明显。在 Keith 针或小的锐利骨刀的协助下，确定

骺板的位置。

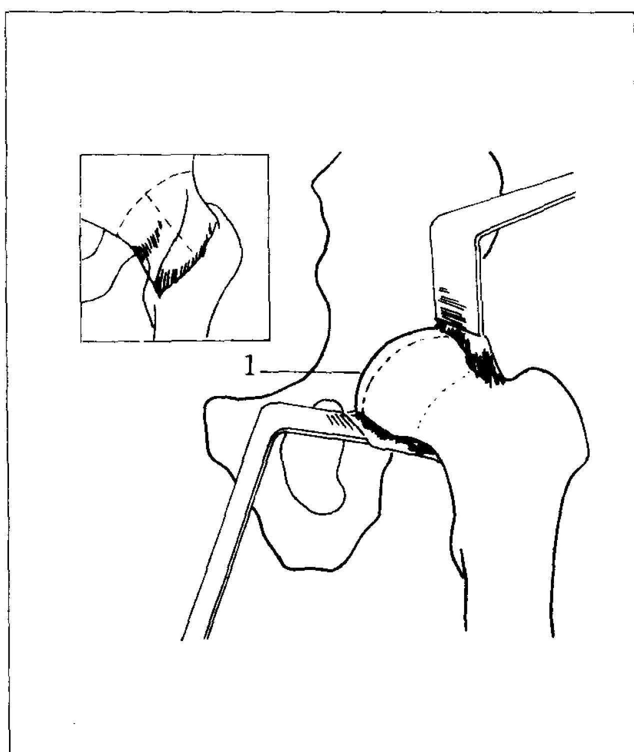


图 1

（2）楔形截骨：在骺板的远侧，根据骨骺滑脱的程度和位置，确定楔形截骨块的大小。应截除足够大的楔形骨块，以保证股骨头颈的良好复位。为达到良好整复，楔形截骨块的基底应位于股骨颈的前上方。通常滑脱程度愈重，楔形骨块的上方就愈宽。确定截骨块底边的形状，使之截除后，股骨颈的近端能与骨骺的弧度相匹配。确定好楔形骨块的大小后，用骨刀逐步凿除骨块（图 2）。在股骨颈的后侧壁，应小心地使用刮匙去除残余骨质，以避免损伤后侧的血管（图 3）。

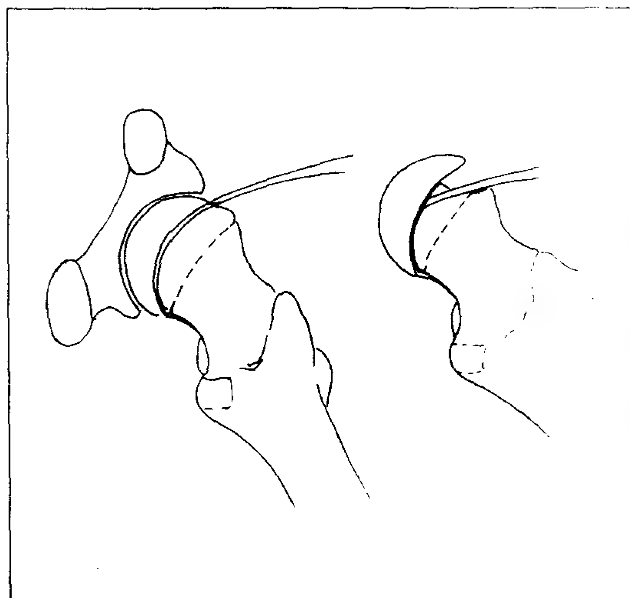


图 2

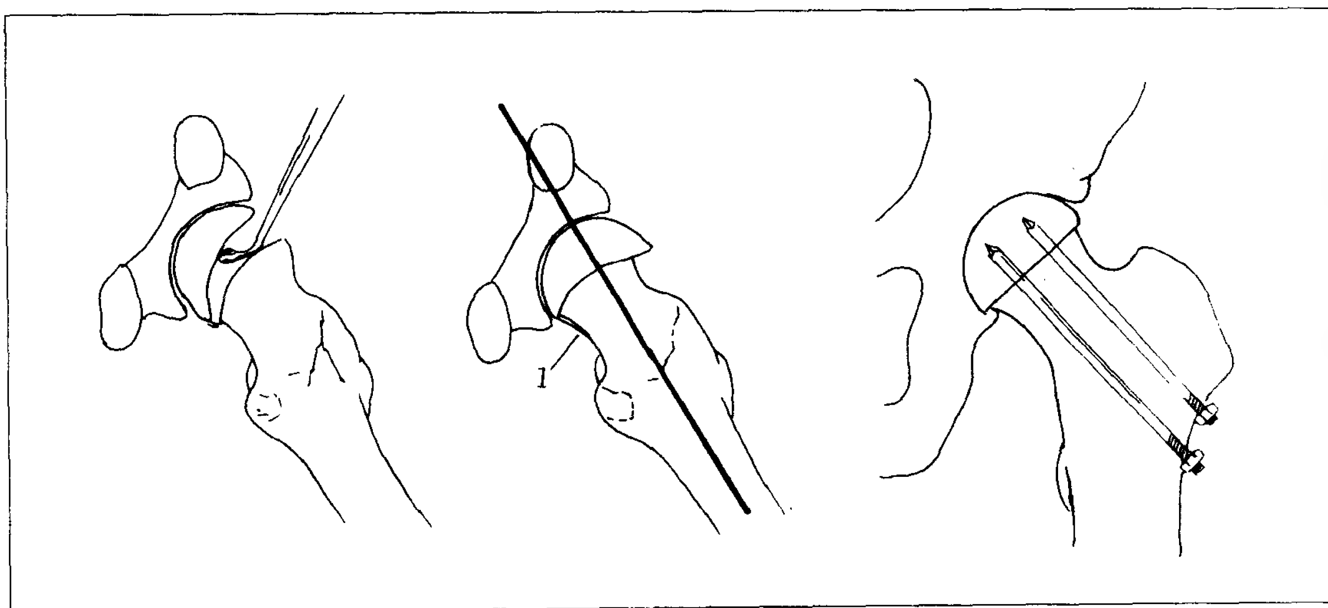


图 3

1—后侧系膜血管

（3）复位固定：截除足够的骨质后，将患肢屈曲，外展及内旋，使骨骺复位（图 3）。如骨质去除不充分，强力复位会使股骨颈后侧的骨膜，关节囊及血管的张力过高，术后易出

现股骨头缺血性坏死。骨骺复位后，以闭合穿针法，用 3～4 枚的带螺纹和螺母的钢针固定。固定针应经骺板穿至骨骺内足够的深度，以达到坚强固定，但不可穿透骨骺的关节软骨。经前后位及蛙式侧位 X 线摄片，检查固定针的位置。旋入螺母至大粗隆基底的骨皮质处。咬除固定针尾多余的部分（图 3）。

（4）关闭切口：彻底止血，冲洗切口，放置引流管逐层缝合切口。

【术后处理】

同 23.3.4.1“Martin 截骨术”。

23.3.4.3 Dunn 截骨术
Dunn Osteotomy

在 Dunn 截骨术中，他本人强调：①该手术仅适用于骨骺未闭合的重度慢性骨骺滑脱者；②滑脱的骨骺将股骨颈后侧的骨膜掀起，并在骨膜下有钩状新骨形成；③主要的系膜滋养血管位于股骨颈的后侧，在外侧入路剥离骨膜时，可使该血管位于直视下（图 23-3-3），以避免损伤。

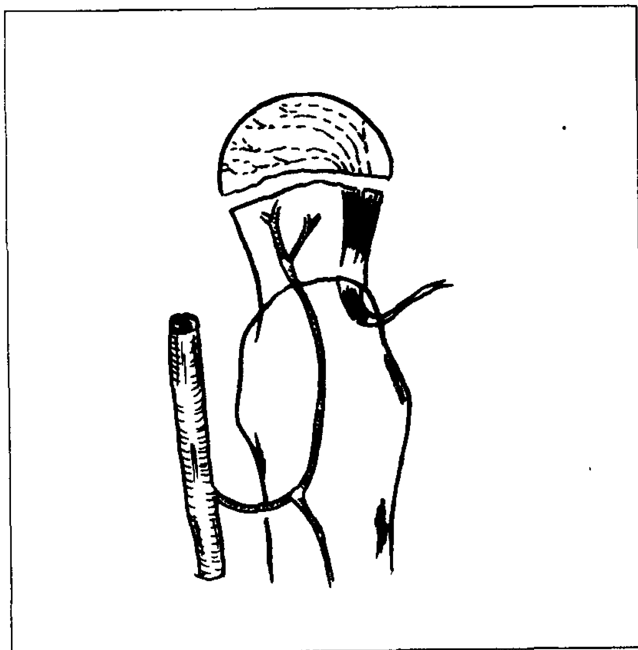


图 23-3-3 股骨颈后侧主要的系膜滋养血管

【麻醉与体位】

同 23.3.1“闭合穿针术”。

【手术步骤】

（1）切口及显露：选用外侧入路切开皮肤及皮下组织。经阔筋膜张肌及臀中肌间隙进入，显露髋关节囊。在股骨颈的外侧纵行切开骨膜，骨膜下剥离保护好股骨颈后侧的血管。

（2）截骨：沿股骨颈长轴用骨刀凿除其后侧的钩状新骨。在与股骨颈长轴垂直的方向，于其近侧端截除凿除 3～4mm 的骨质（图 1～图 3）。修整截骨面，从大粗隆其底部平行穿入三枚带螺纹的钢针经股骨颈至截骨面。

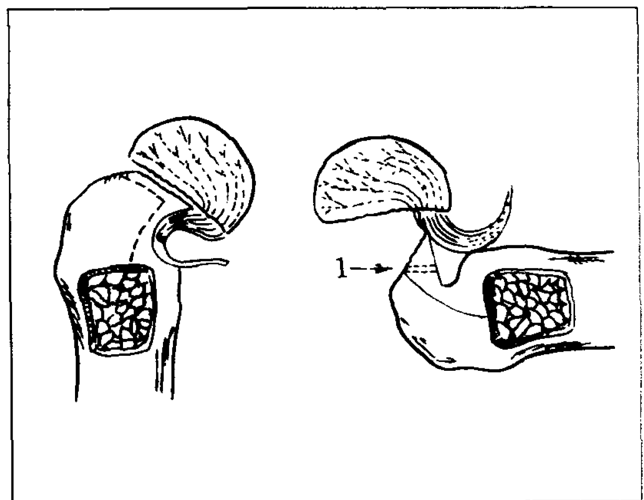


图 1

1—截除股骨后侧钩状新骨

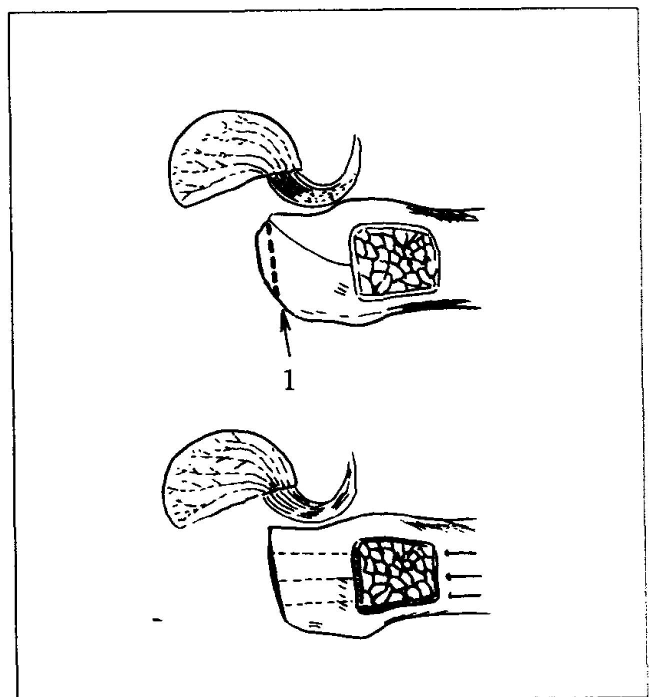


图 2

1—截骨线

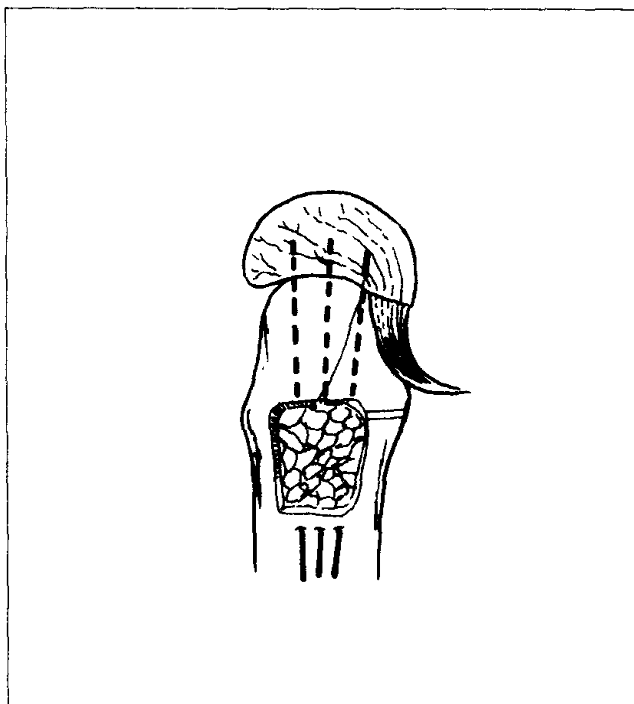


图 3

(3)复位固定:将股骨头复位,并经X线片确定其位置。在侧位片中,股骨头应与股骨颈垂直,在前后位片中,股骨头应倾斜呈外翻20°角(图4)。将三枚钢针钻入股骨头内。

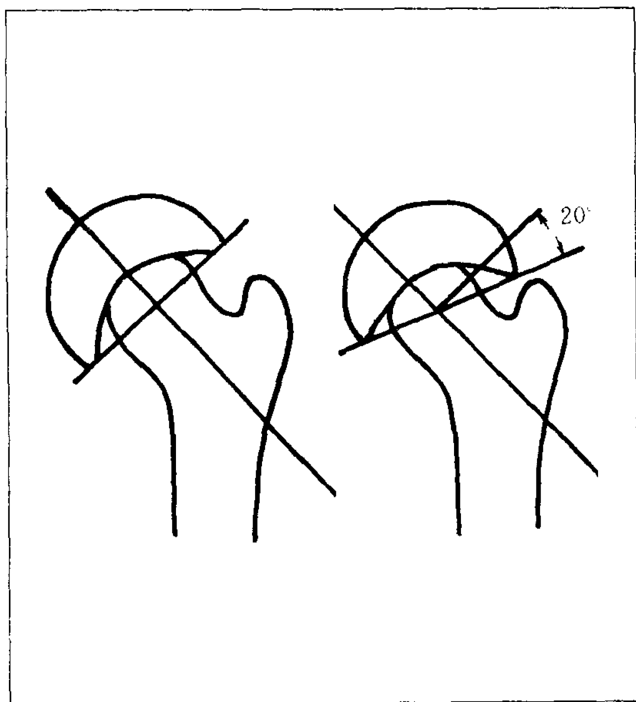


图 4

(4)关闭切口:彻底止血后,放置引流管,逐层缝合切口。

【术后处理】

同23.3.4.1“Martin截骨术”。

23.3.5 股骨颈基底部截骨术

Basilar Osteotomy of Femoral Neck

为避免股骨颈截骨术引起的股骨头缺血性坏死及软骨溶解等并发症,Kramer,Craig及Nod等人提出了代偿性股骨颈基底部截骨术,以矫正股骨头的内翻及后倾畸形。由于截骨平面位于股骨颈的基底部,避免了对后侧系膜血管的损伤。通过螺纹钢针内固定,不仅可以恢复股骨近侧部分的解剖关节,也可防止骨骺进一步滑脱。

【适应证】

中度或重度的慢性骨骺滑脱。

【术前准备】

在正位和侧位X线片上测量股骨头和股骨颈的角度,用纸板描记下来,并根据所需矫正的角度剪成楔形,以预计在术中确定骨块应截除的大小及形状。

【麻醉与体位】

选用连续硬膜外麻醉或腰麻。

仰卧位,患侧臀部垫高。

【手术步骤】

(1)切口与显露:选用髋关节侧方入路。在髂前上棘向下向外2cm处开始切开皮肤,向远侧及后侧弧形绕过大粗隆,沿股骨干外侧纵行切至大粗隆下10cm处。沿皮肤切口切开阔筋膜,经臀中肌及阔筋膜张肌之间进入。向近侧剥离至支配阔筋膜张肌的臀上神经下支。沿股骨颈前侧纵行切开髋关节囊。在前粗隆间线处广泛地剥离关节囊的附着处,切断股外侧肌的抵止点,将之翻向远端,以充分显露大粗隆基底部及股骨干近侧端。

(2)截骨:在髋关节囊内确定股骨头关节

软骨与骨痂连接处,骨痂与股骨颈正常皮质的连接处,测量这两个连接处间的距离,并与X线片中的测量数据比较。楔形截骨块的基底部应位于股骨颈基底的前上侧,与滑脱最显著处平行(图1)。首先在所设计的楔形骨块远侧端开始截骨,骨刀应与股骨颈垂直,并沿股骨前粗隆间线从近侧向远侧方向截骨,直至后侧骨皮质,但是应保留后侧骨皮质的连续性。然后在楔形骨块的近侧端截骨,应使骨刀方向向后侧倾斜,以保证截骨缘位于后侧系膜血管的远端。在截骨平面近侧的股骨颈上钻入1～2枚5mm的斯氏针,以便控制股骨颈的近端。完成楔形截骨,保持股骨颈后侧皮质的连续性。

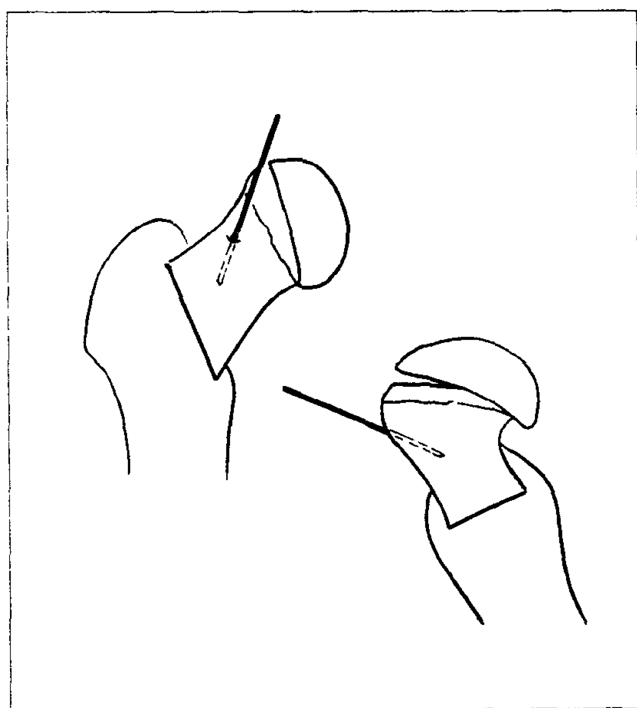


图 1

(3)固定:经股骨大粗隆基底远侧的骨皮质平行穿入3枚5mm的螺纹针至股骨颈,轻柔地折断股骨颈后侧骨皮质,闭合截骨面,将三根螺纹针穿过截骨面和骨骺板,防止进一步滑脱(图2)。

(4)关闭切口:间断缝合关节囊,在股骨干外侧剪断螺纹针尾部,逐层关闭切口。

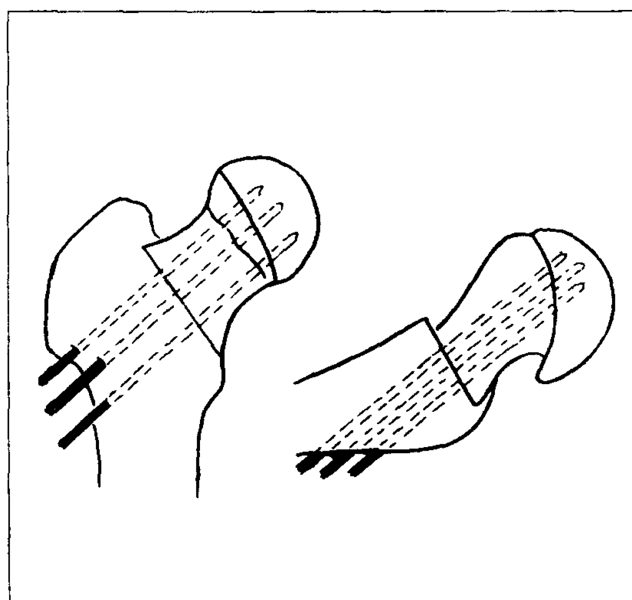


图 2

【术后处理】

卧床休息2～3周后可扶拐行走,但是患肢不能负重。当骨骺融合后,可拔除螺纹斯氏针,并弃拐行走训练。

23.3.6 球窝状粗隆截骨术

Ball-and-Socket Trochanteric Osteotomy

股骨头骨骺慢性滑脱可导致髋关节三维畸形:髋内翻,过伸及中度或重度外旋畸形。使畸形矫正甚为困难。对股骨头骨骺已闭合者,滑脱将不会进一步加重,谓之股骨头骨骺滑脱的畸形愈合。对于这两类病人,可选用球窝状粗隆截骨术或二维粗隆截骨术矫正畸形。

【适应证】

(1)股骨头骨骺慢性滑脱者;

(2)股骨头骨骺滑脱畸形愈合者。

【术前准备】

将患侧股骨近端的正位及侧位X线片

描记在纸板上，并精确地测量其畸形的严重程度。通过剪纸的方法，预计截骨后骨断端应固定的位置。

【麻醉与体位】

腰麻或连续硬膜外麻醉。

仰卧位，患侧臀部垫高。

【手术步骤】

(1)切口与显露：经髋关节外侧入路以充分显露股骨粗隆区及股骨干近侧7.5～10cm的范围(方法同23.3.5“股骨颈基底部截骨术”)。

(2)截骨：在小粗隆平面，将一导针横行穿过股骨，在股骨粗隆区及股骨干近侧部，用一骨刀在应截骨部位凿出痕迹，并确定固定时截骨远端应旋转，屈曲及外展的角度。在小粗隆平面，使截骨线凸向远侧(图1)。沿截骨处的标记，用骨钻在骨皮质上钻孔、用骨刀连通骨孔，使骨刀的方向指向近侧端。如此，即可使截骨远端呈凸面，而近端为凹面。(3)固定：根据术前确定的角度，将截骨远端外展，屈曲，内旋到适当的角度。用带刃的钢板或加压螺丝钉固定。

(4)逐层缝合切口。

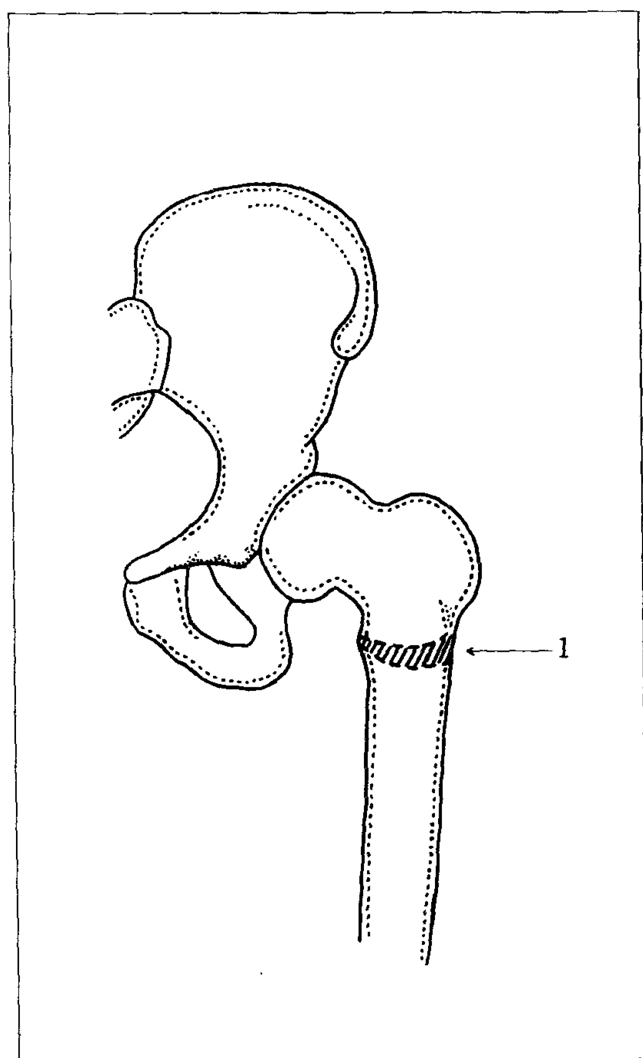


图 1
1—截骨位置

【术后处理】

通常不需要石膏固定，将患肢经平衡悬吊牵引，置髋关节于屈曲30°的角度，使关节囊得到松弛。2～4周后拆除牵引逐渐开始髋、膝关节轻度地主动屈曲锻炼。可扶拐不负重行走，直至患侧股骨头骨骺闭合，截骨处骨愈合牢固后，方可开始弃拐行走锻炼。

23.3.7 二维粗隆截骨术

Biplane Trochanteric Osteotomy

【术前准备】

术前应根据畸形情况，对截骨进行周密的设计。拍摄髋关节中立位(髌骨向上)时骨盆前后位片及髋关节极度外展外旋位(蛙式位)时的骨盆前后位片。首先在第一张X线片上测量髋内翻的角度，在第二张片上测量股骨头骨骺后倾角度。并在两张X线片上标记出患肢应截除的楔形骨块的角度(图23-3-4)。按此角度剪成三角纸板，以便术中确定楔形截骨的大小和形状。

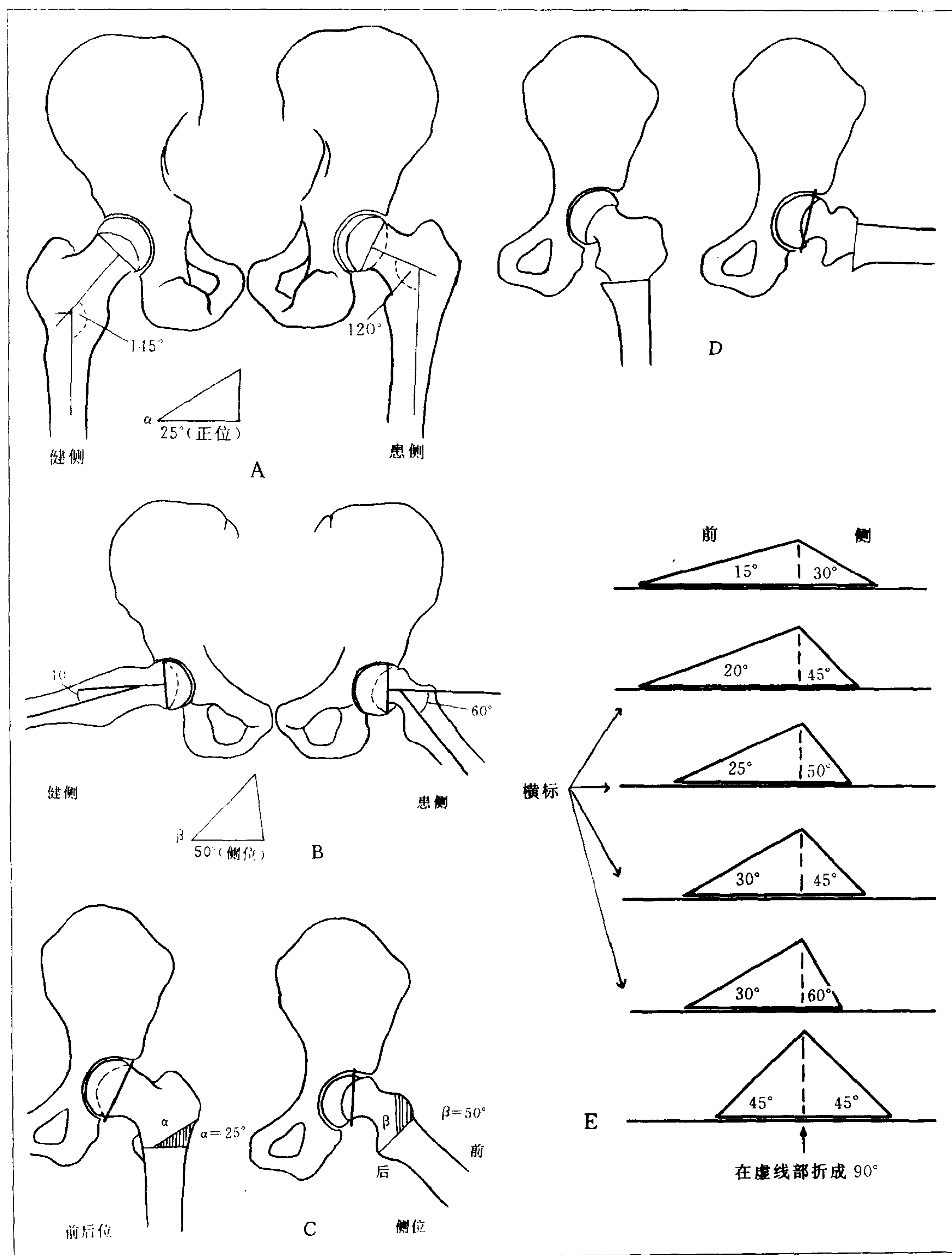


图 23-3-4 Southwick 法设计粗隆截骨

A－在髋关节正位片中，测量双侧的股骨头—干角，并用模板将两角之差剪裁成一直角三角形；B－在蛙式侧位片中，测量双侧的股骨头—干角，也同样用模板接两角之差剪裁成一直角三角形；C－在正、侧位片中分别画出楔形截骨块；D－截骨后髋关节正、侧位 X 线片；E－根据测量剪成的截骨模板

23.3.7.1 Southwick 二维粗隆截骨术

Southwick Biplane Trochanteric Osteotomy

【麻醉与体位】

同 23.3.1“闭合穿针术”。

【手术步骤】

(1)切口及显露:从髂前上棘至股骨干外侧做一长约 15～20cm 的髋关节外侧弧形切口,使弧的顶端绕过大粗隆后缘(图 1)。沿皮肤切口切开阔筋膜张肌及股外侧肌至股骨干外侧面,骨膜下剥离股骨干及小粗隆。用一锐利的骨膜剥离器紧贴骨面游离髂腰肌的抵止点,注意避免损伤周围血管及坐骨神经。

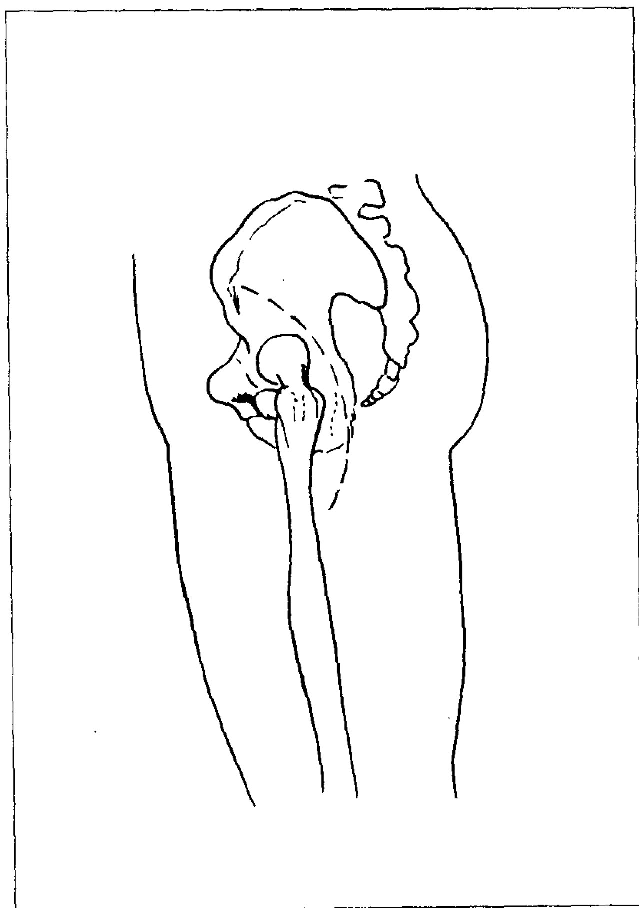


图 1

(2)截骨:确认股骨较平坦的前侧与弧形外侧之交界处,用锐骨刀在此处凿一纵行痕迹做为定位标记(图 2)。该痕迹位于股骨前外侧缘,在正位片中位于股骨的侧缘,在蛙式侧位片中位于股骨的前缘。确定好定位标记后,在小粗隆水平凿一横行标记,平分小粗隆。

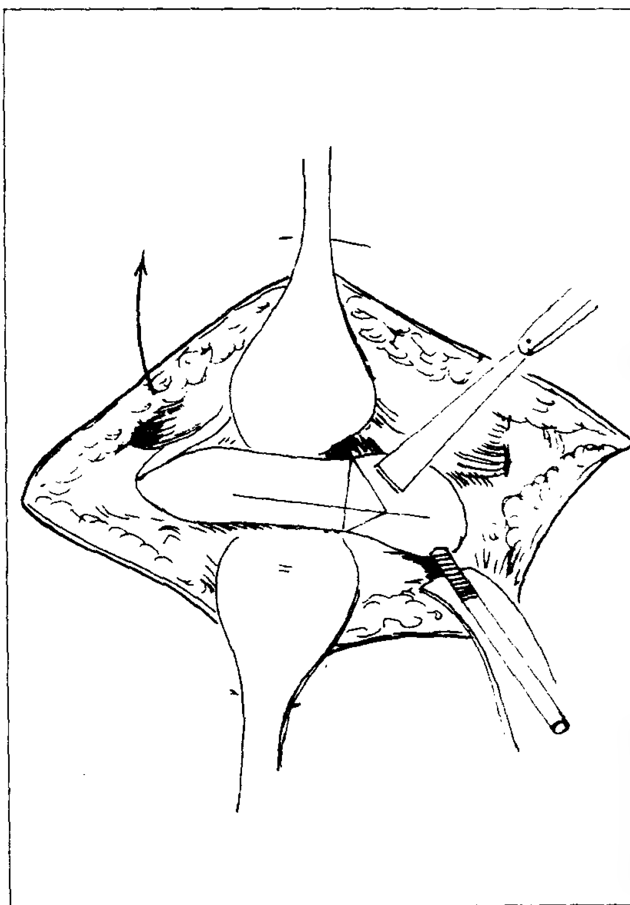


图 2

术前准备的截骨纸板是由两个直角三角形组成(图 23-3-4E)。将该纸板弯曲 90°,使之二直角三角形的底边重叠于股骨干的横行标记处,并将直角三角形的弦指向近端,两直角三角形弦在定位标记处相交。将此纸板围绕在股骨干前侧面及外侧面。用一锐骨刀在股骨上沿纸板边缘凿出印记(图 2)。在大粗隆处,以平行股骨前侧面三角纸板之弦线方向钻入一直径为 5.6mm 之钢针,使该针位于前三角弦线的近侧 6mm,针尖指向小转子。在其尾部加上 T 形手柄,以便截骨后控制截骨近侧段的移位(图 3)。

用一锐利骨刀沿纸板的边缘凿除楔形骨块,使其包括股骨前侧及外侧的骨皮质,近侧斜形截面平坦,但应根据计算数据在矢状面

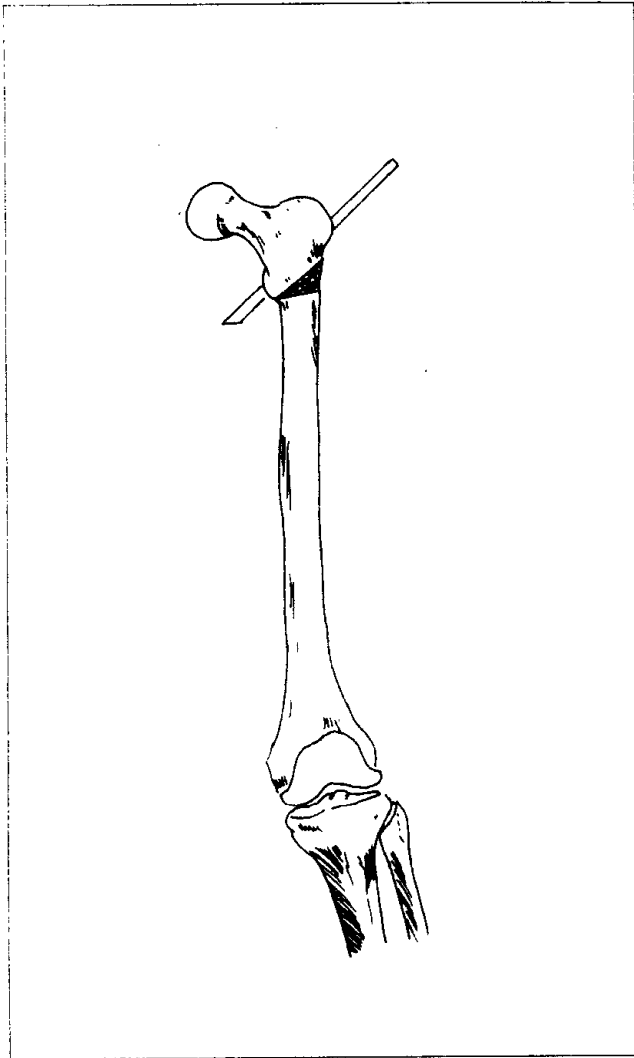


图 3

及额状面上做适当的倾斜(图 4)。然后在小粗隆平面横行截断股骨后侧及内侧骨皮质。用插在粗隆的钢针稳定截骨近侧端，并外展，屈曲截骨远侧端，使远端之横行截骨面能与近侧倾斜的截骨面闭合，使股骨两截骨端之定位标记线相交于截骨面闭合处(图 5)。当两截骨面在前外侧闭合后，中分的小粗隆则分离，因而增加了肢体长度。由于后倾及外旋均已得到纠正，一般不再需要内旋股骨干，仅对畸形严重者，方需辅加适当的内旋。

(3)固定：把一特制的加压装置套在大粗隆处的钢针上。截骨面加压后，将一特制的钢板弯曲后置于大粗隆的后外侧(图 6)。用两枚 5cm 长的皮质骨螺钉拧入截骨面近侧端。应至少使一根螺钉穿入股骨距，而另一根螺钉可穿入肌骨颈。将另外三根螺钉经钢板拧入截骨面远端。取除加压装置及固定钢针。如股骨头骺板未闭合，则需进一步穿针固定滑脱的股骨头骨骺。摄 X 线片，检查截骨矫正的位置及钢板螺丝钉固定的情况(图 7)。

(4)逐层缝合关闭切口。

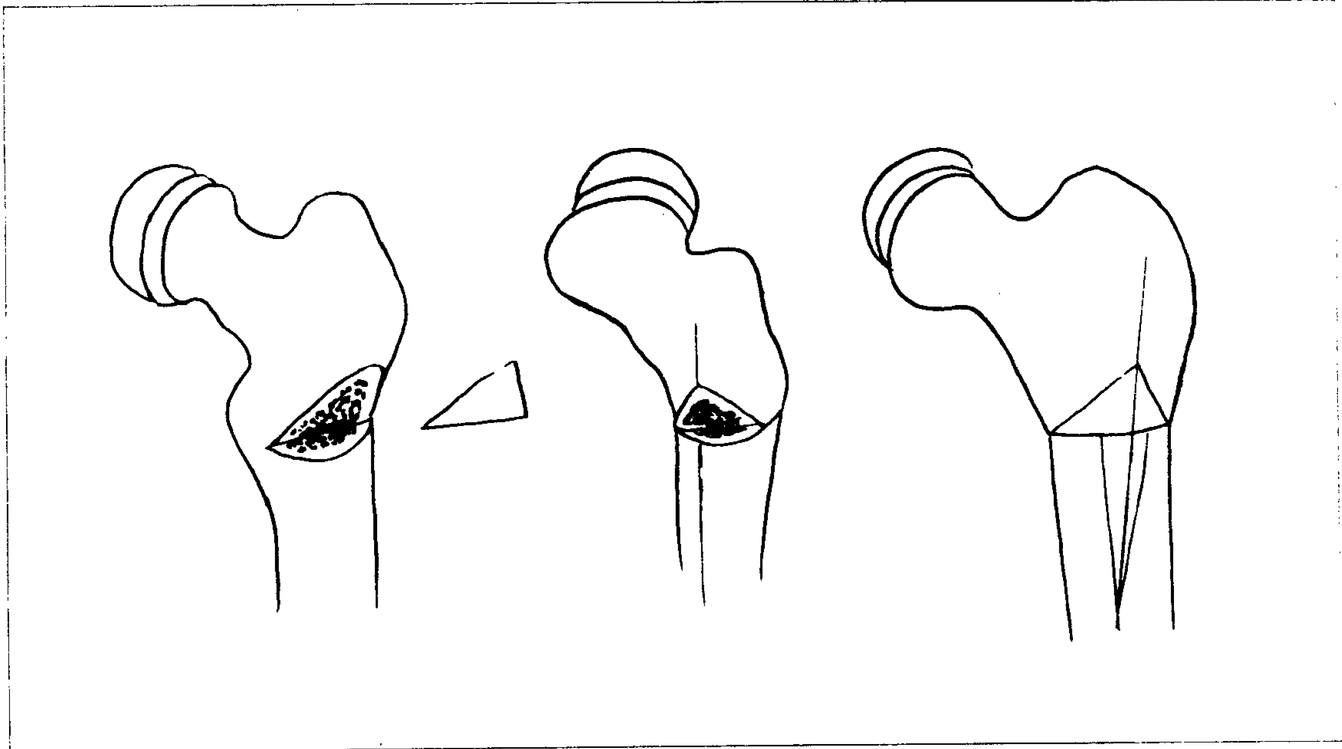


图 4

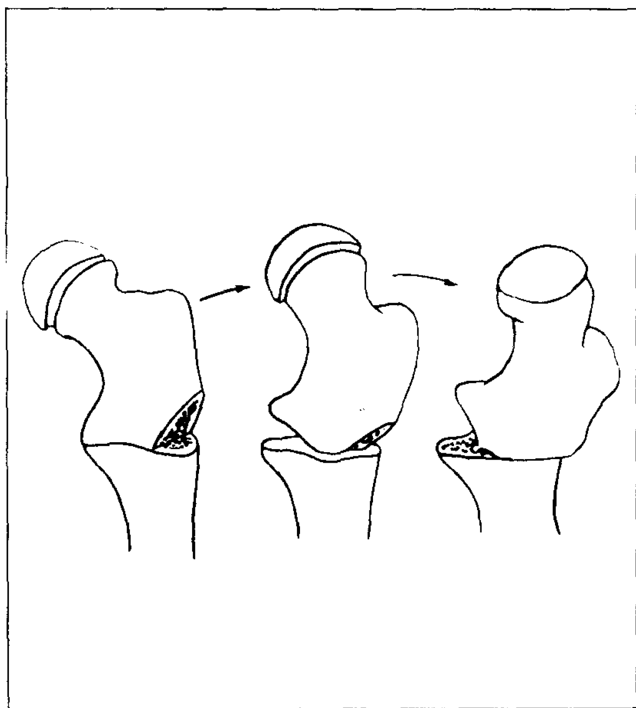


图 5

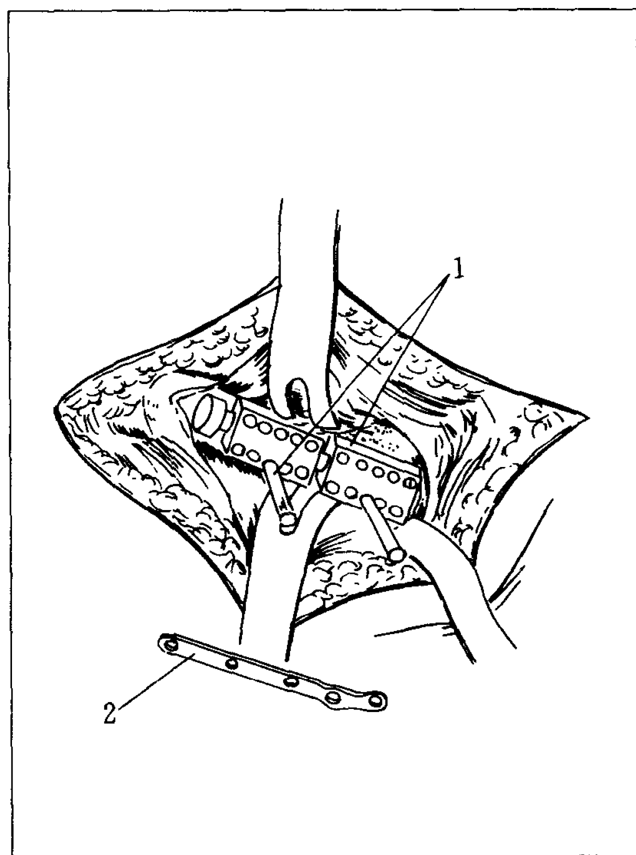


图 6
1 -特制的加压装置;2—特制的钢板

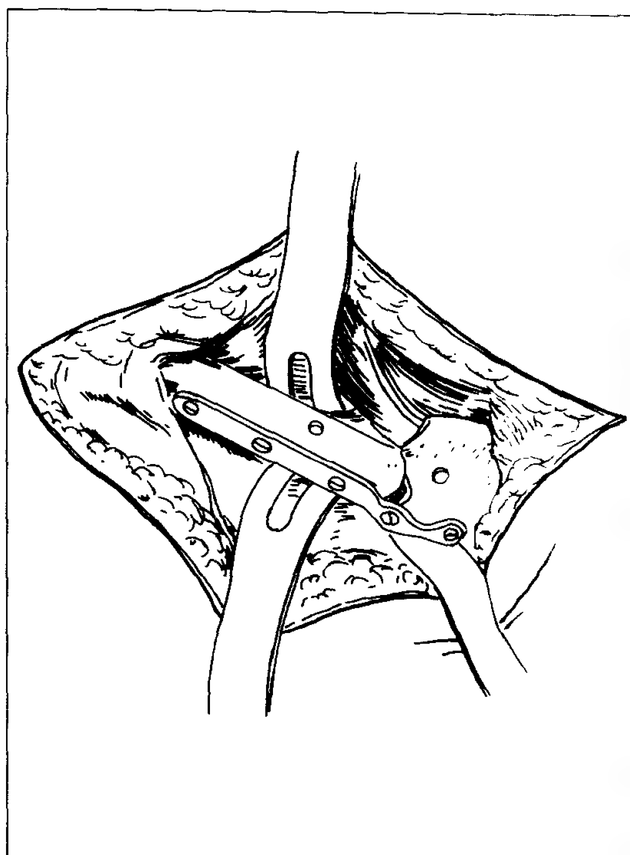


图 7

【术后处理】

同 23.3.6“球窝状粗隆截骨术”。

23.3.7.2 Clark 二维粗隆截骨术

Clark Biplane Trochanteric Osteotomy

【手术步骤】

(1) 切口及显露:同 23.3.7.1 “Southwick 二维粗隆截骨术”。在小粗隆水平面显露股骨干之前外侧。此处的股骨类似矩形(图 1)。

(2)楔形截骨:以膝关节的方向判断股骨之前侧面及外侧面,并在两面的交界处用骨刀凿一痕迹做为定位标记(图 2)。在中分小粗隆的水平面,于股骨前侧及外侧横行凿一标记。从水平线(X″T),沿定位标记向上 1.5cm 做一标记 X(图 2,XT 线),在股骨前侧凿一斜形痕迹(X″X),做为楔形截骨块的

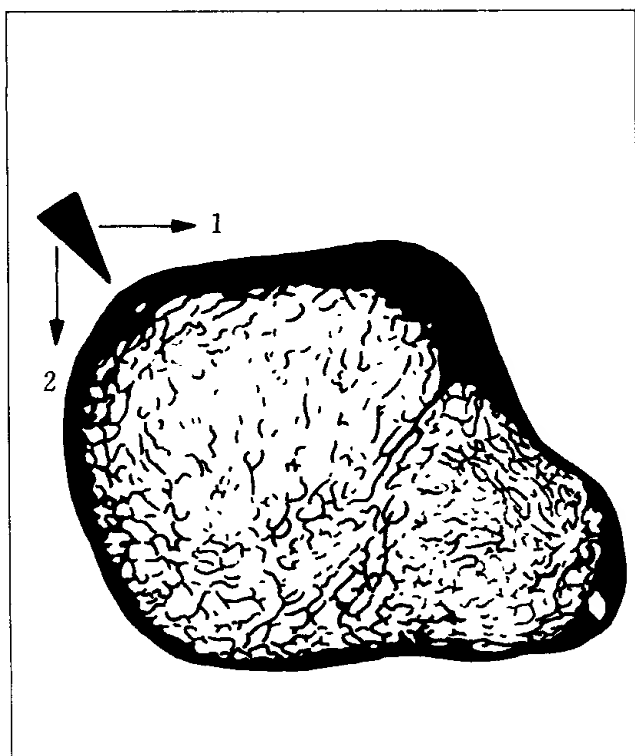


图1 箭头示股骨前外侧缘

1—股骨前侧面;2—股骨外侧面

前上缘。在股骨干的侧方沿水平线向后1.3cm做一标记X′(图3,TX′线),由X至X′做一连线,为楔形截骨块的外上缘。在图2及图3中的阴影部分即为需截除的楔形骨块。包括股骨前侧面的全部,外侧面的1/2～2/3(沿水平线)。

用骨锯或锐利骨刀,沿XX′和XX″线凿断股骨外侧和前侧骨质,使之相交于横断之X′—X″线,然后沿水平面凿断骨质,完成楔形骨块的截除。将一枚钢针以平行楔形截骨块的斜边,指向小粗隆的方向钻入股骨头,以便在侧方钢板固定时控制截骨近侧端。沿横行标记水平截断股骨,劈开小粗隆(图2,图3)。

(3)固定及逐层缝合切口:同23.3.7.1"Southwick二维粗隆截骨术"。

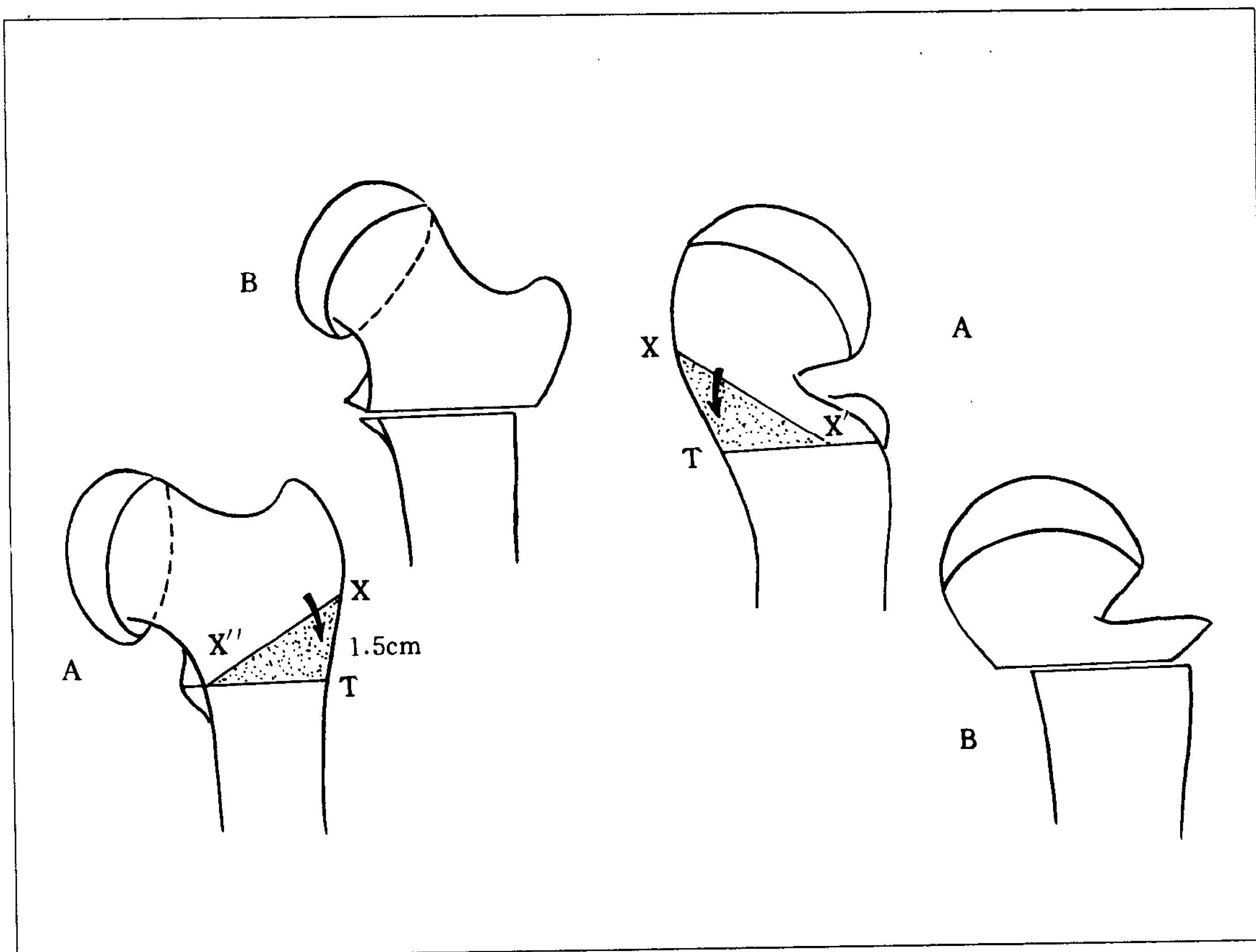


图 2 **图 3**

23.3.8 股骨粗隆下截骨术

Subtrochanteric Osteotomy

【适应证】

（1）中度或重度移位的慢性滑脱患者；

（2）陈旧性股骨头骨骺中度以上滑脱，骨骺板已闭合呈畸形连接，关节活动良好，无明显退行性关节炎征象者。

【术前准备】

术前摄X线正位片时，应充分内旋患肢以显示其颈干角。一般股骨颈纵轴与股骨干纵轴相交角度不变，只是头骺明显向后向下移位，形成所谓头性髋内翻。截骨术前须先找出畸形状态下头颈的纵轴。如图23-3-5所示，首先找出头的中点A及颈基底部中点B，AB连线即为新的头颈纵轴线。它与股骨干纵轴相交于C。其夹角即为畸形状态下之颈干角，假设此夹角为90°，较正常颈干角135°差45°，则可推算出务必在粗隆部截除45°之楔形骨块，才能恢复正常的颈干角。在C点作CD线，使＜ACD＝45°，在股骨头下作一与AB线平行之切骨线EF。自E作CD平行线EG，则＜FEG＝＜ACD D＝45°。＜EFG即为应截除之楔除骨块。

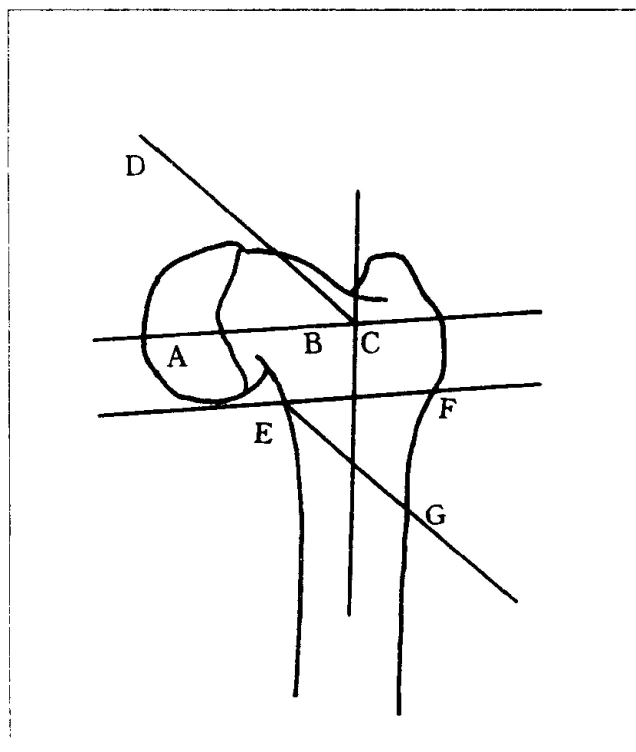


图23-3-5 股骨粗隆下截骨术前测量及截骨块的设计

【麻醉及体位】

同23.3.1“闭合穿针术”。

【手术步骤】

（1）切口及显露：作大腿外侧切口，上端起自大粗隆的顶点，向下纵行切开约8～10cm。切开皮肤及皮下组织沿皮肤切口切开阔筋膜，露出股外侧肌，纵行劈开该肌直达股骨。纵行切开骨膜，自骨膜下剥离显露股骨粗隆下区。

（2）楔形截骨：在股骨大粗隆区下缘，按预计所需切除楔形骨块之大小，用薄而锐的骨刀轻轻刻一楔形轮廓，楔形的底部应位于前侧和外侧，楔形的尖端指向后内侧。为避免在截除楔形骨块时骨质劈裂，最好预先用手摇钻在楔形骨块的骨皮质上钻一排小孔，然后用骨刀沿小孔作楔形截骨。完全截断后，将股骨远侧外展并内旋对合截骨端。用4孔或6孔接骨板弯成合适的形状，用螺钉固定（图1）。也可用鹅颈尖端钢板，按所需角度预先折弯后固定（图2）。

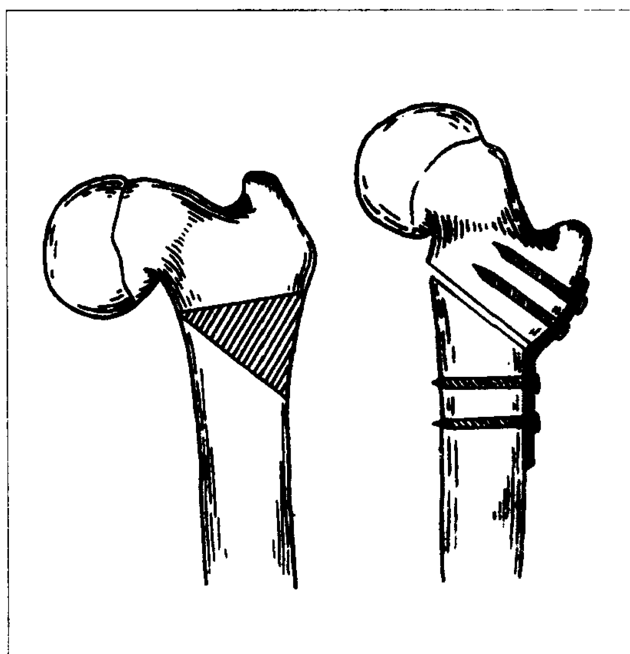


图 1

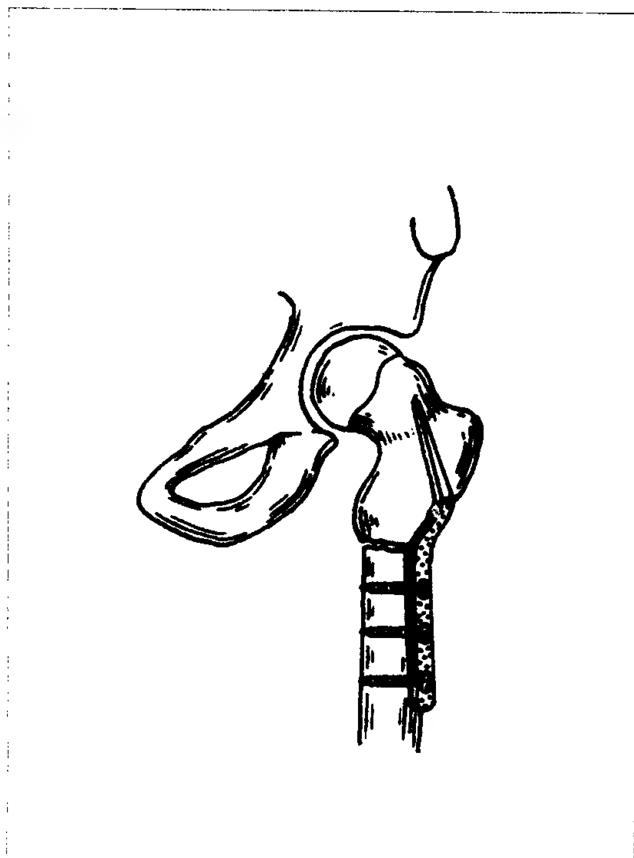


图 2

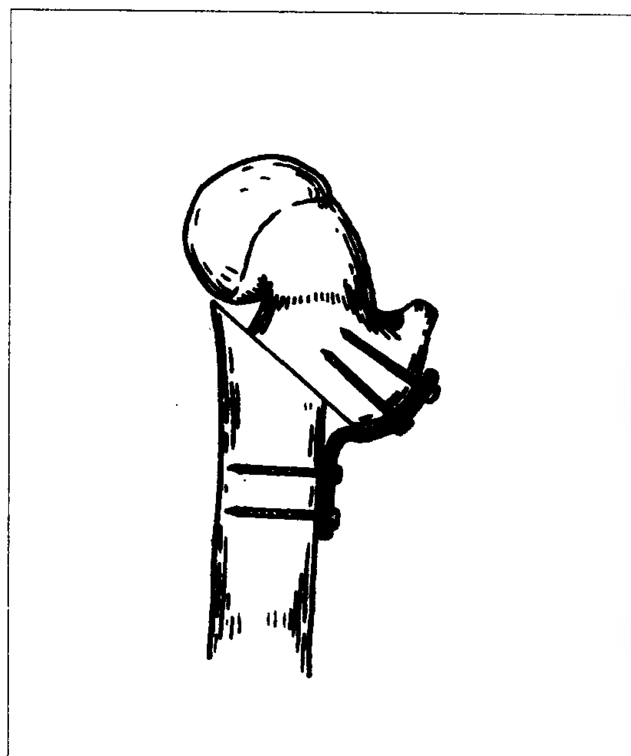


图 23-3-6 粗隆下楔形推移截骨术

【术后处理】

术后可行皮肤牵引4周。然后扶双拐下地练习行走，但患肢不能负重。6～8周后患肢可在拐杖保护下部分负重。8周后拍片复查，直至骨骺已融合且截骨处已骨性愈合才能完全负重。

术后也可行单侧髋人字石膏固定。6周后拆除石膏进行髋关节活动锻炼。患肢完全负重须待X线片证实骨骺融合截骨愈合才能进行。

有的作者认为，单纯作粗隆下楔形截骨只能使颈干角增加，不能彻底消除股骨头与干骺端之间的剪力，因而主张行粗隆下楔形推移截骨术(图23-3-6)。手术不同点在于：当完成楔形截骨并取除楔形骨块后，将内侧骨膜横断。用骨膜剥离器与截骨面平行方向伸入股骨头下缘。将股骨干远段向内侧推移，使之顶住股骨头下方。外展并内旋患肢，对合截骨断端，用接骨板固定。切下之楔形骨块咬成碎片后再植入截骨端。分层缝合切口。

23.3.9 骨唇切除术

Chilotomy

对于股骨头骨骺滑脱畸形愈合的病人，常在股骨颈前上缘出现骨性突起。髋关节活动时，该骨突受髋臼的阻碍而使髋关节外展及内旋受限。如髋内翻及外旋畸形不严重，可单纯行骨唇切除术。对于骨骺未闭合者，Hemdon提出同时进行股骨头骨骺融合术。对伴有严重的髋内翻及外旋畸形者，可同时行粗隆截骨术。骨唇切除术的手术方法，将在23.4.4“Legg－Calve－Pethes病”中详细阐述。

23.4 骨的缺血性坏死

Ischemic Necrosis of Bone

骨的缺血性坏死又称无菌性骨坏死

(aseptic osteonecrosis)。一般认为它不是一个单独的疾病，而是多种临床疾病或因素所引起的共同病理改变。例如外伤、小儿骨骺骨软骨炎、减压病、放射损伤、长期服用肾上腺皮质激素和镰状细胞病等，均可引起缺血性骨坏死。除外伤引起的骨坏死外，其它类型骨坏死的真正原因尚不清楚。

骨坏死的病理变化可分为二个阶段：第一阶段是缺血的骨组织和骨髓内细胞坏死，细胞、毛细血管和骨髓基质溶解；第二阶段是修复阶段，开始是邻近死骨的骨髓内未分化间质细胞和毛细血管内皮细胞增生，并向坏死骨小梁间空隙浸润，取代坏死骨髓。随后间质细胞在坏死骨小梁表面分化为成骨细胞，在死骨小梁上形成新生网状原始骨。其中坏死骨小梁逐渐被吸收，并为新生活骨取代。此过程通常称之为"爬行代替"。新生的骨小梁进一步塑形，以板层骨取代网状原始骨。

23.4.1 胫骨结节骨骺炎(Osgood-schlatter 病)

Epiphysitis of Tibial Tuberosity

胫骨结节骨骺炎多见于10～15岁男孩，可以双侧发病。一般认为其发病原因是：胫骨结节由于股四头肌反复强力收缩，通过附着于其上的髌韧带的牵扯而受伤，使正在生长中的胫骨结节产生部分撕裂，撕裂部随后发生缺血坏死。临床表现为胫骨结节部隆起肿痛，可因膝关节抗阻力伸展而再发疼痛。

胫骨结节骨骺炎一般不需治疗，到胫骨近端骨骺线闭合后便可自愈。也有不少病人可经简单的保守治疗而使症状消失。保守治疗包括适当休息，限制活动，考的松类药物局部封闭，石膏管型固定3～6周等。只有当保守治疗无效时才考虑手术治疗。

手术方法有如下二种：①胫骨结节骨钉插入术：此法简单有效，由 Bosworth 首先介绍，一直沿用至今。其目的是促进骨骺早期闭合；②不连接的胫骨结节切除术：此法由 Thomson 和 Ferciot 提出。他们认为 Bosworth 手术效果虽佳，但术后仍遗留并不雅观的局部隆起畸形。其方法是通过髌腱部作一纵行切口，将骨性隆起切除。术后随访发现对胫骨的纵向生长发育并无影响。

23.4.1.1 胫骨结节骨钉插入术(Bosworth 手术)

Insertion of Bone Pegs in the Tibial Tuberosity (Bosworth' Operation)

【麻醉与体位】

可选用局麻、硬膜外麻醉或腰麻。

平卧位。

【手术步骤】

(1)切口：自髌韧带远侧1/3开始，经胫骨结节向下作一中线纵行切开，切口长约7～8cm。

(2)切取及插入骨钉：于胫骨结节远侧纵行切开骨膜并稍向二侧剥离，用电锯或骨刀自该处胫骨切取长约3.5cm如火柴棒样骨钉二枚，骨钉之底部应较其顶端略宽。然后于胫骨结节上钻2个孔，一个靠近胫骨上端骺板，但不与其接触，钻孔方向略向上外侧偏斜；另一孔距骺板稍远，其方向略向内上方偏斜(图1)。然后将预先取下的2枚骨钉分别打入上述2个骨孔内。切除露于骨孔外的尾端。

(3)逐层缝合切口。

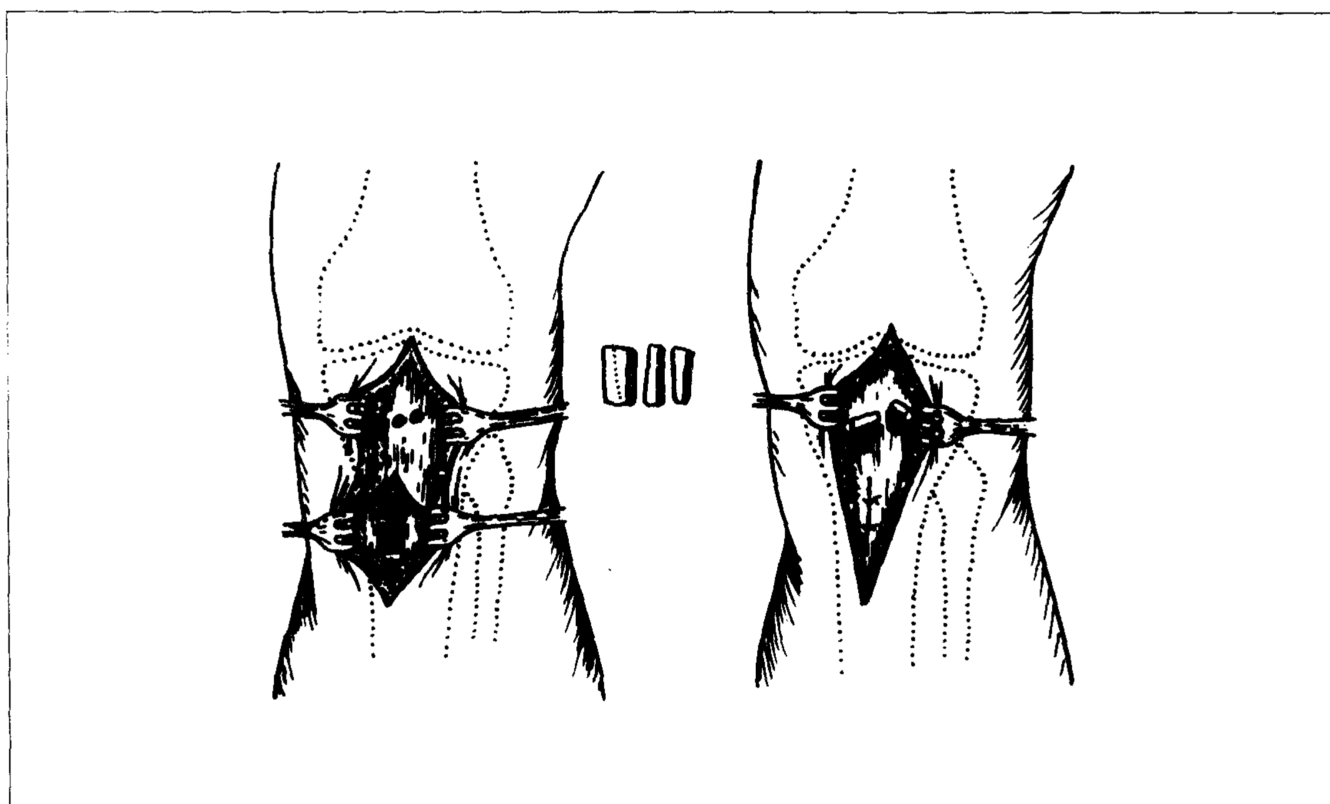


图 1

【术后处理】

踝上长腿石膏型固定6周，术后2周可以带石膏扶拐下地练习行走。拆除石膏后逐渐加强膝关节功能锻炼。

23.4.1.2 不连接的胫骨结节切除术

Excision of Ununited Tibial Tuberosity

【手术步骤】

以胫骨结节为中心，作一纵行切口，长约7cm。顺切口方向纵行切开髌韧带，并向内外侧剥离，显露整个胫骨结节。彻底切除该处的骨性隆起，包括松动的碎骨块、软骨及足够的骨皮质和松质骨。但不要损害髌韧带的止点。然后逐层缝合伤口(图1)。

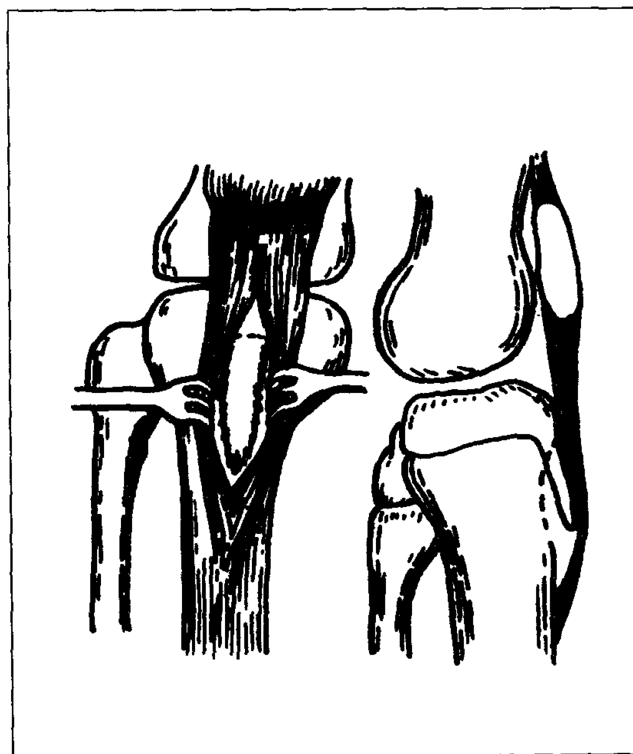


图 1

【术后处理】

膝上长腿管型石膏固定3周，拆石膏后开始练习活动。

23.4.2 腕月骨、舟骨的缺血性坏死

Avascular Necrosis of the Carpal Lunate and Scaphoid

腕月骨及舟骨的缺血性坏死(又称Kienbock病及Preiser病)并不少见。尤其月骨缺血性坏死在临床上较为常见。二者的发病原因,X线所见及治疗原则大体相似。

月骨缺血性坏死多见于15～40岁病人,常有外伤或劳损史,多见于重体力劳动者如木匠和铆工等。发病原因并不完全清楚,可能与腕部反复多次外伤,使本来供血就很脆弱的关节囊韧带增生变性,月骨的滋养血管逐渐闭塞有关。约75%的病人有严重的腕部外伤史,尤其是背屈位损伤。X线片可见早期为骨质密度增高硬化,中期可见死骨碎裂,局限性骨吸收呈囊性变。后期死骨虽可复活,但月骨往往变形呈扁平状,关节间隙变窄,关节软骨退行性变,呈现严重骨关节炎征象。月骨的缺血性坏死最终不仅可导致月骨的压缩变形,而且还引起周围相关诸骨的移位。后期的关节炎改变也可波及邻近的三角骨、舟状骨和头状骨。

为便于选择良好的治疗方案,Lichtman将月骨缺血性坏死分为如下4期:① Ⅰ期:外形正常,但可见线形或压缩性骨折;② Ⅱ期:外形正常,但月骨内骨质密度有明显改变;③ Ⅲ期:月骨塌陷或碎裂,头状骨向近侧移位(腕高比率<0.54±0.03)(图23-4-1);④ Ⅳ期:腕骨出现普遍性的退行性变。

病变早期(Ⅰ期或Ⅱ期),可以保守治疗,减轻腕部活动,石膏制动3～6个月。近年来有资料表明,保守治疗往往是无效的。因而在病变的早期可行尺骨延长术或桡骨短缩术。众多作者的报道表明,这两种手术可以改善腕部功能,防止病变的进展,有些甚至可以出现月骨的血循环的恢复。对于Ⅲ期病变,可将月骨摘除,并同时行重建术或成形术。Ⅳ期病变则可选择近排腕骨切除和腕关节融合术,或腕骨间内融合术(头—舟骨融合,头—钩骨融合,或钩—三角骨融合)。

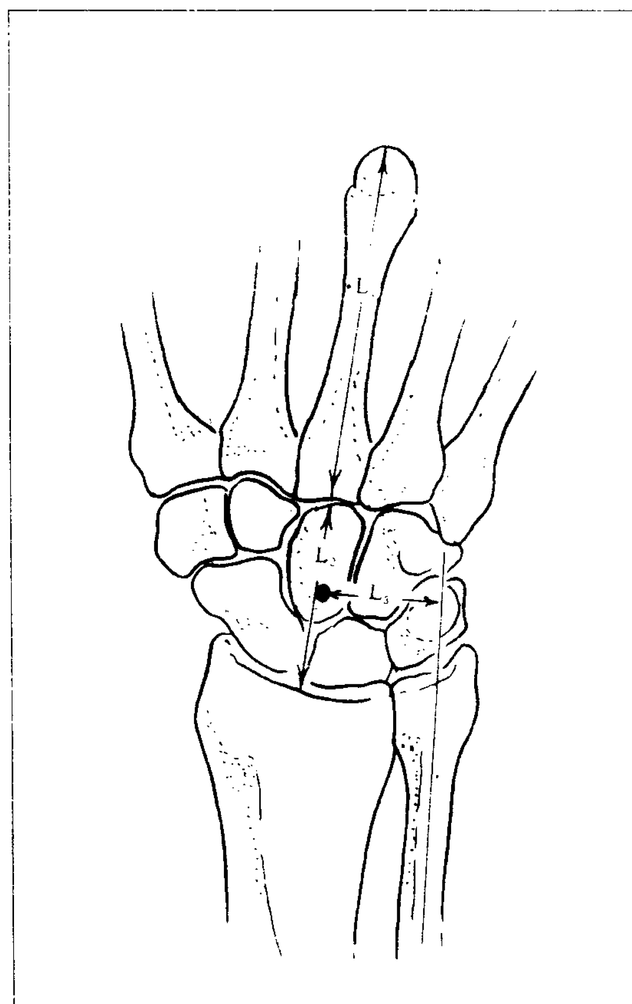


图23-4-1 腕关节力学指数

L_1示第3掌骨的长度;L_2示腕高;L_3示腕尺距离;L_2/L_1为腕高比;L_3/L_1为腕尺距离比

23.4.2.1 尺骨延长术

Ulnar Lenthening

【适应证】

Ⅰ、Ⅱ期病变。

【麻醉与体位】

臂丛阻滞麻醉。

平卧位,患肢外展置于手术桌上。

【手术步骤】

（1）切口及显露：在尺骨远端的内侧缘做一纵行切口，长约8cm。切开皮肤及皮下组织，将尺侧伸腕肌和尺侧屈腕肌向两侧牵开，骨膜下剥离显露尺骨远侧1/3。

（2）截骨及内固定：在尺骨远侧1/3段选择适当的截骨平面，用线锯沿截骨平面横行截断尺骨。根据术前X线测量，牵开尺骨，使尺骨在远侧关节面处较桡骨稍长，以不应影响腕关节尺偏活动为度。取髂骨植入截骨端，四孔槽型加压钢板固定。碎骨屑植于截骨处的四周。

（3）留置引流条，逐层关闭切口。

【术后处理】

长臂管型石膏固定4～6周。拆除管型石膏后，继续用前臂石膏托固定直至骨愈合。在石膏固定期间应加强手指功能锻炼。1年后取除钢板。

23.4.2.2 桡骨短缩术

Radial Shortening

【手术步骤】

（1）切口及显露：在前臂远端掌侧面做一纵行切口至腕横纹长约7～8cm，切开皮肤及皮下组织。为保护桡动脉，可切开桡侧屈腕肌的掌侧腱鞘，将该肌腱牵向桡侧，再纵行切开其背侧腱鞘，显露旋前方肌，向近侧分离显露屈拇长肌。骨膜下剥离旋前方肌及屈拇长肌起始部，以充分显露出桡骨干远端及其干骺端。

（2）截骨及内固定：根据术前的X线片确定截骨平面，用线锯在桡骨与干骺端交界处横行截断桡骨，并根据尺骨的长度截除适当长度的桡骨，一般约为2～3mm。在截骨前先将固定钢板放置好，在截骨线远端拧入两枚螺丝钉，以利于截骨后固定。骨端对合后，应用四孔钢板加压内固定。

（3）经电视透视检查位置良好，切口彻底止血，将旋前方肌及屈拇长肌连同骨膜覆盖钢板后缝合。缝合皮下组织及皮肤，不缝合前臂筋膜，以避免术后筋膜间隙综合征的发生。

【术后处理】

上肢管型石膏固定8～10周后拆石膏，拍片复查骨愈合情况，骨愈合满意可不用外固定，逐渐锻炼关节功能。

23.4.2.3 月骨摘除术

Excision of the Lunate

【适应证】

月骨无菌坏死（Ⅲ期）病变局限于月骨。

【麻醉和体位】

局麻或臂丛阻滞麻醉。

平卧位，患肢外展前臂旋前位。

【手术步骤】

（1）切口及显露：在腕背正中作一横切口或纵行“S”状切口，向深层剥离至伸肌支持带时作纵行切开。于伸指总肌腱与尺侧伸腕肌腱之间进入，纵行切开关节囊显露月骨。月骨的定位点相当于桡骨茎突与尺骨茎突联线中点。

（2）摘除月骨：使腕关节尽量掌屈，用布巾钳或单钩贯穿月骨作牵引，用小尖剪伸入，剪断附着于月骨上的关节囊韧带，摘出月骨。止血后逐层缝合切口。

【术后处理】

用石膏托固定腕关节于功能位2～3周，拆除石膏后即可开始腕关节功能练习。

23.4.2.4 月骨摘除并用硅橡胶假体置换术

Excision of the Lunate with Replacement of a Silicone Prosthesis

【适应证】

有人认为，单独月骨摘除虽有不少病人

可获得满意疗效，但月骨摘除后可以引起周围腕骨的移位，常有腕部疼痛，故国内外不少学者提出应用硅橡胶假体置换摘除的月骨，其疗效满意者可达 65%。但此术只适用于做轻工作，且要求腕关节保持一定活动功能者。

【手术步骤】

（1）手术切口：显露及摘除月骨步骤同前述月骨摘除术。

（2）假体置换：将月骨取出后，在三角骨中钻孔，以容纳月骨假体柄部，选择大小合适的硅橡胶月骨假体植入（图 1）。术毕应仔细修复切开的关节囊，以免假体移位。切口分层缝合。

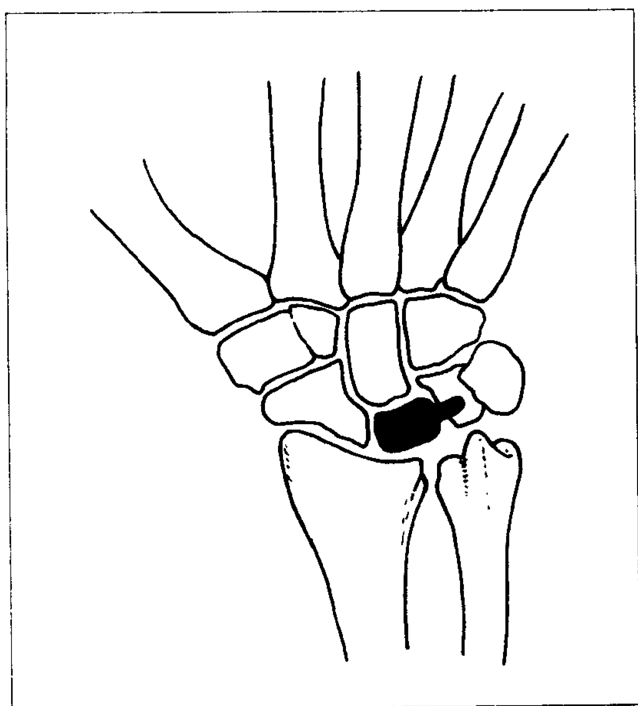


图 1

【术后处理】

腕功能位石膏托固定 4 周。拆除石膏后开始练习腕关节活动，并注意避免繁重的手工劳动。

附注：若月骨摘除后，不作假体置换，而改用背侧韧带瓣作关节成形术时，其手术不同之处在于，在月骨显露前，应在背侧作一以近端为蒂的关节囊韧带瓣。月骨摘除后，将此背侧韧带瓣置入月骨摘除后之空隙内，深部及两侧用丝线固定数针即可。逐层缝合伤口。术后处理同上。若月骨摘除后不作假体置换，而改用游离肌腱填塞时，可取自体掌长肌腱，经捆绕后置入月骨摘除之空隙内。其余手术步骤及术后处理均完全相同，故不赘述。

23.4.2.5 近排腕骨切除术

Excision of Proximal Row of Carpal Bones

【适应证】

月骨坏死伴有较重桡腕关节创伤性关节炎（Ⅳ期），或腕舟骨及月骨均有坏死，且关节功能很差，病人手工劳动强度小而腕关节的活动对其又至关重要者，适于作近排腕骨切除术。近排腕骨切除系指切除腕舟骨，月骨及三角骨。至于腕豆骨为位于尺侧屈腕肌腱内之子骨，并不属腕关节的构成部分，不必摘除。

【麻醉与体位】

同 23.4.2.3“月骨摘除术”。

【手术步骤】

在腕背侧相当桡腕关节处作一横切口。起自尺骨茎突背侧，止于桡骨茎突背侧。向深部剥离至伸肌支持带。注意保护桡、尺神经的感觉枝。结扎并切断浅静脉。在伸指总肌腱桡侧和尺侧分别纵行切开伸肌支持带，注意勿损伤斜过切口的伸拇长肌腱。在关节囊背侧作两个纵行切口，显露近排腕骨——第一个位于伸指总肌腱与尺侧伸腕肌腱之间；第二个位于桡侧伸腕短肌腱与伸指总肌腱之间（因为伸拇长肌腱斜过此区，当需要时可将其向内或向外侧牵开）。牵开伸指总肌腱下方的腕关节囊，显露月骨。以单钩插入月骨作牵引，用尖剪刀剪断月骨的关节囊附着部，摘出月骨。然后依同法切除三角骨。首先切除月骨和三角骨以提供较大间隙，使较难切除的舟骨变得容易。然后通过在关节囊上第二个切口的最桡侧，先依上法切除舟状骨的尺侧部分，再切除舟骨的桡侧部分，分离时须注意紧贴舟骨以免损伤桡动脉。逐层缝合切口。

【术后处理】

用石膏托固定腕关节于轻度背伸位2～3周。术后数日即可鼓励病人作手指的主动活动。2～3周后拆除石膏，逐渐增加腕关节主动活动。除此之外，增强握力的自主锻炼也很重要。

23.4.2.6 桡腕关节融合术

Fusion of Radiocarpal Joint

【适应证】

月骨坏死病程长，伴发明显的创伤性关节炎（Ⅳ期），且必需经常用双手进行繁重的手工劳动者可作桡腕关节融合术。一般其融合范围不包括腕掌关节，以保存部分腕关节功能。理想的融合位置应为腕背伸10°～20°。

【麻醉与体位】

同23.4.2.3“月骨摘除术”。

【手术步骤】

（1）切口和显露：以桡腕关节为中心，于腕背侧作一纵行或S形切口长约5～8cm，方向位于桡骨干纵轴至第2、3掌骨之间。切开腕背支持带，将桡侧伸腕长短肌及伸拇长肌牵向桡侧，伸指总肌腱牵向尺侧。骨膜下剥离显露桡骨下端及诸腕骨的背侧面，切除附于近排腕骨背面的纤维组织。

（2）架桥植骨：第一种方法：用骨刀切除近排腕骨背侧的骨皮质，并在头状骨近端依冠状面用窄骨刀横行作一裂口。然后自桡骨远端背侧切取一宽的骨板，并使其在冠状平面旋转。将植骨块尖锐的近端插入头状骨的裂口，使植骨块的松质骨面，近排腕骨松质骨面和桡骨端的融合床保持密切接触。将腕轻度背伸，以使移植骨板嵌插在头状骨内，又与桡骨背面紧紧接触（图1，图2）。缝合关节囊。逐层缝合切口。

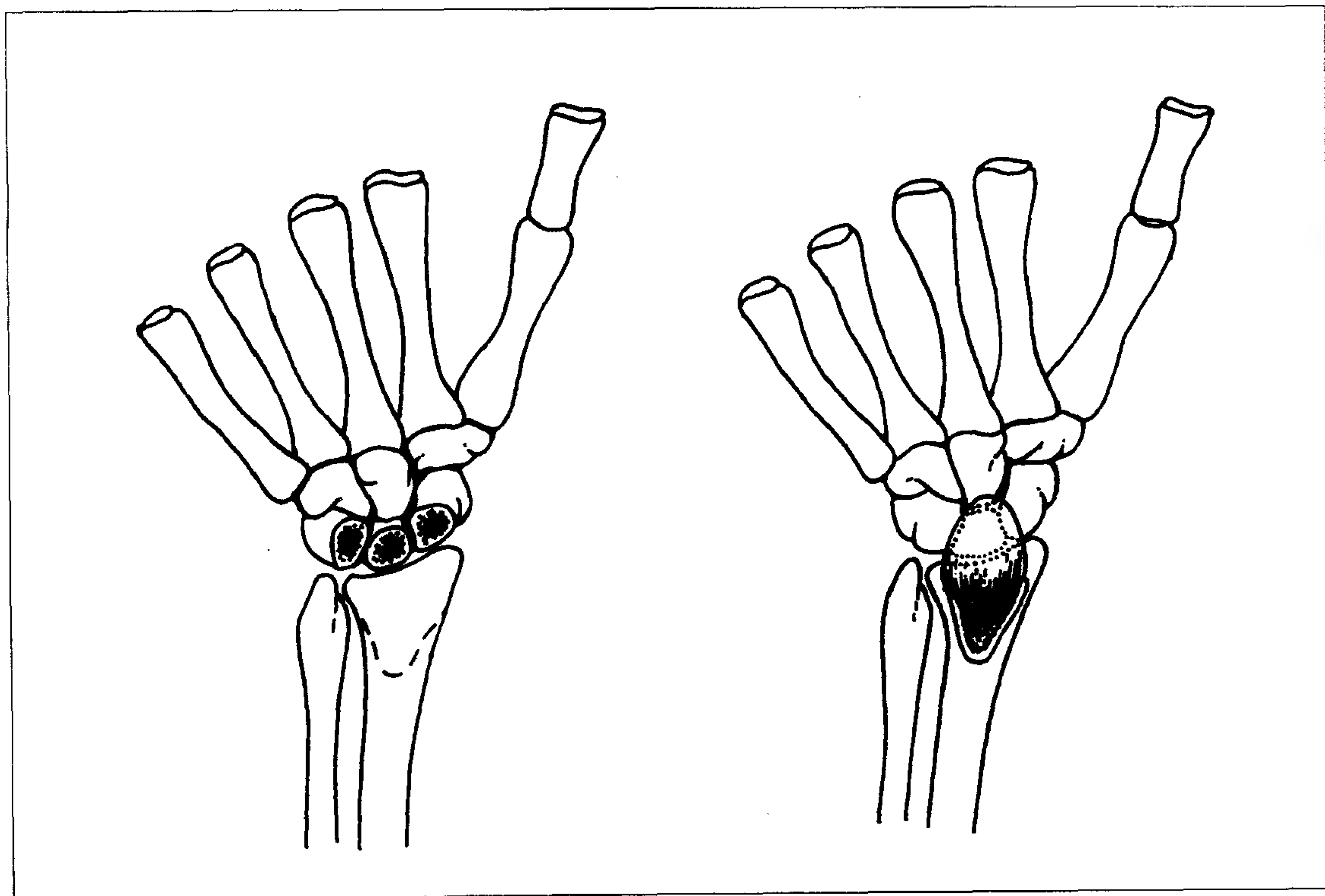


图 1　　图 2

第二种方法：用骨刀切除近排腕骨近侧及其相对应的桡骨远端关节软骨面。注意勿

干扰下尺桡关节。然后在桡骨下端及腕骨背侧(包括头状骨近侧 1/3)各取一骨块并形成骨槽。桡骨下端所取骨块长度应比后者长 1～2 倍。然后将两骨块互换位置作嵌入架桥植骨。此时应将腕关节置于轻度背伸位(图 3,图 4)。逐层缝合切口。也有的作者主张,自髂骨内板或外板切取相同大小的植骨块,作游离嵌入植骨。

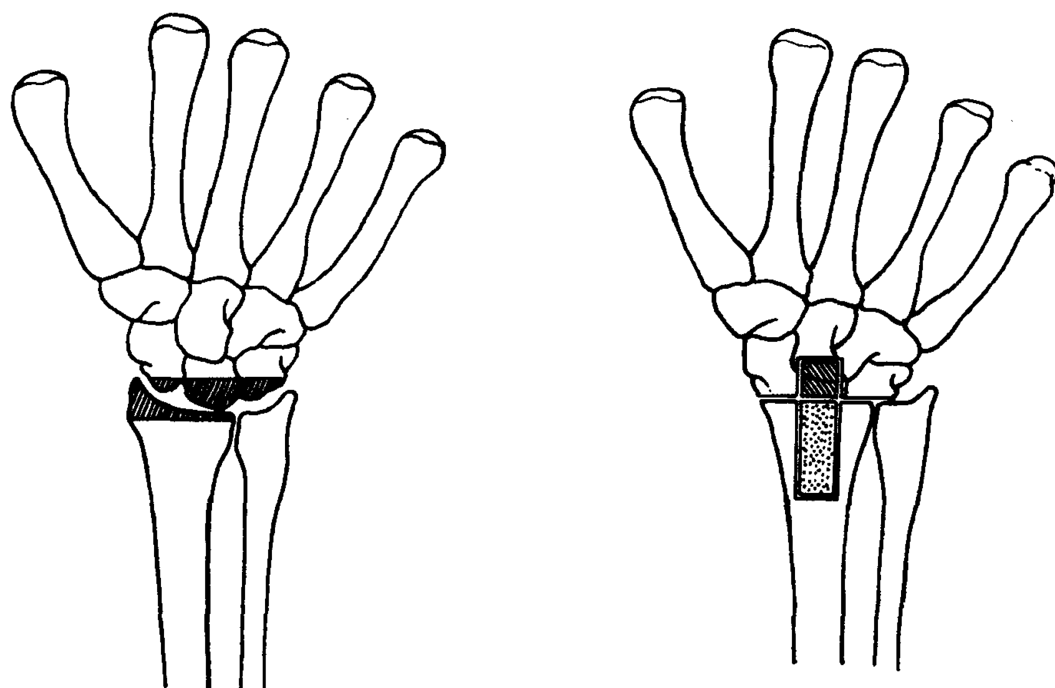


图 3

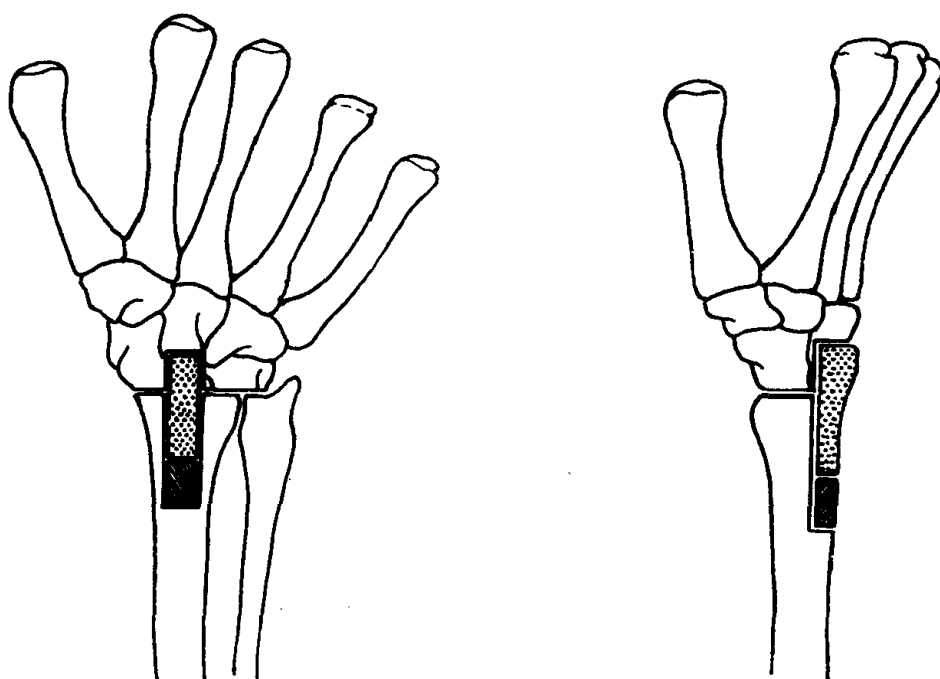


图 4

【术后处理】

从上臂至手指和拇指尖端，用长臂石膏固定患肢于肘关节屈曲 90°，前臂旋转中立位，腕背伸 10°～15°，手指和拇指略屈曲。3 周后改作肘下短臂管型石膏固定，石膏远端只达远侧掌横纹，以便手指功能锻炼。总的固定时间为 3 个月。

23.4.3 跖骨头骨软骨炎(Freiberg 梗塞)

Osteochandrosis of the Metatarsal Head (Freiberg's Infarction)

本病常见于 8～17 岁的青年女性，主要累及第 2 跖骨头，以单侧病变为主，偶见于第 3 跖骨头。其主要病理过程是软骨下松质骨缺血性坏死与修复过程的交替进行。该病常常是在 X 线检查时偶然发现。由于第 2 趾最长、活动度小，负重时承受的压力过大，反复发生微骨折(Microfractures)。软骨下骨质缺血，松质骨凹陷，致软骨面变形，并且常伴发滑膜炎，如果病程迁延且加重时，可出现活动受限，特别是伸趾活动的受限，使跖骨干所承受的应力增加，导致骨皮质增厚，骨软骨碎裂。

临床表现主要为跖趾关节行走疼痛及局部压痛，伸趾活动受限。如果伴发滑膜炎，可出现关节肿胀。

大多数病人可行保守治疗，包括减少运动，半固定矫形鞋，短腿石膏固定足趾于背伸位和拄拐行走等以使患足完全休息。

如保守治疗失败，可考虑手术治疗，包括：①跖骨头切除(Giannestras)；②撬起塌陷的跖骨头碎片并于骨缺损处植骨(Smillie)；③近节趾骨切除，第 2、3 趾并趾(Troff)；④跖骨头背侧楔形截骨(Gacithier 和 Elbay)；⑤关节清理及跖骨头修整。由于 90%的病人为少年和青年人，应尽可能避免切除近节趾骨及跖骨头。

23.4.3.1 关节清理及跖骨头修整术

Joint Debridement and Metatarsal Head Remodeling

【麻醉与体位】

腰麻或前足阻滞麻醉。

平卧位。

【手术步骤】

(1)显露：经背侧角形切口，使其尖端位于跖趾关节的外侧(图 1)。切开皮肤及皮下组织，显露伸肌腱腱膜。切断并结扎浅静脉。显露覆盖于跖趾关节的伸肌腱扩张部。确认附着于伸趾长肌部的伸趾短肌，在此联合部切断并切除 2～3mm(图 2)。在伸趾长肌腱外侧切开伸肌腱帽，将其牵向内侧。纵行切开关节囊，向内外剥离以显露跖骨头，如显露困难时可先行伸趾长肌腱的 Z 形延长术(图 3)。

(2)跖骨头修整：去除所有的骨软骨碎片，向远端牵开足趾，并极度屈曲，以完整地显露出跖骨头。为便于跖屈足趾，可切断双侧的侧副韧带。应根据趾骨头的退变程度来决

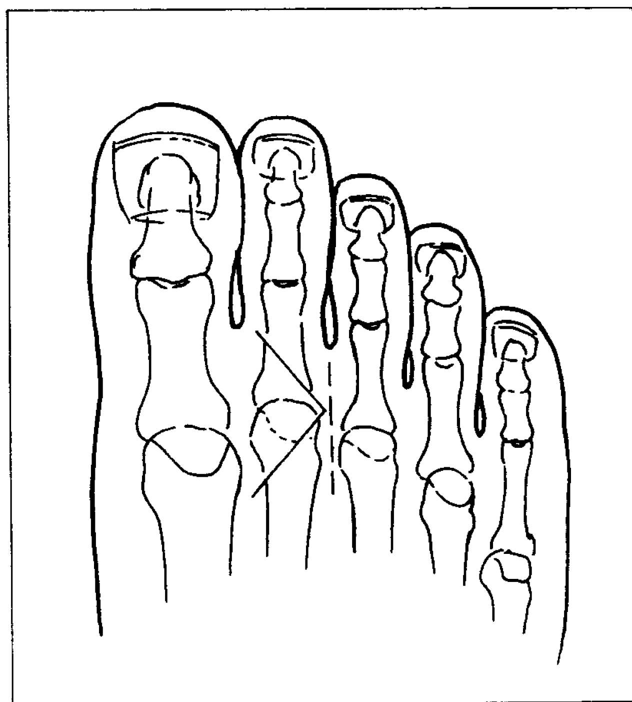


图 1

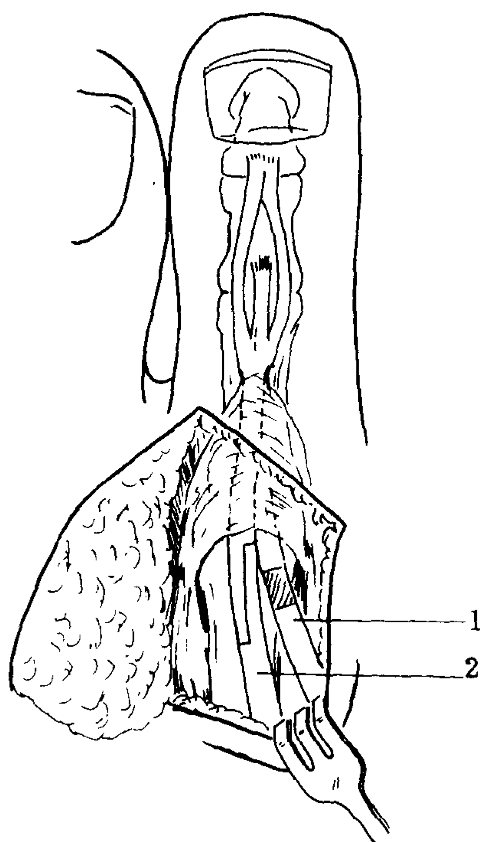


图 2
1－伸趾短肌腱;2－伸趾长肌腱

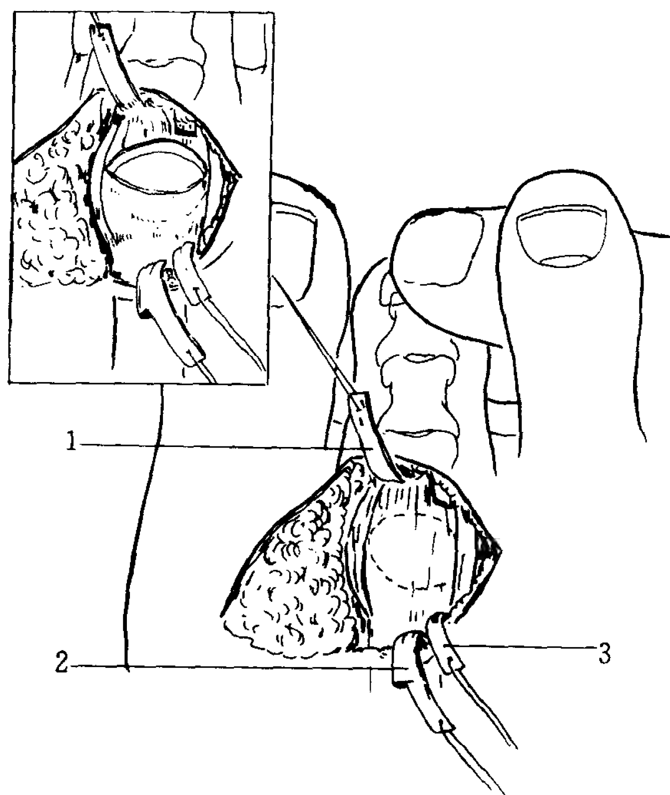


图 3
1－Z 形延长的趾长伸肌腱远侧端;2－Z 形延长的趾长伸肌腱近侧端;3－趾短伸肌腱

定跖骨头的修整方法。如果跖骨头外形尚好可行关节成形术。如跖骨头凹陷变形,则需去除关节软骨以便重新塑形。用咬骨钳修整跖骨头时应避免在其跖侧残留骨赘。跖骨头表面的凹陷往往位于它的中央及背侧,去除其周围的骨及软骨组织至凹陷部,以重建跖骨头正常的外形。在周边部往往需要去除约 3～4mm 的骨及软骨组织。冲洗关节腔时应反复屈伸跖趾关节,以清除所有残留的骨及软骨碎片。

(3)关节成形:清除关节内游离体,必要时切除发炎的滑膜组织,从近侧皮肤切口向远端纵行切开伸趾长肌腱至其与伸肌腱扩张部交界处,向一侧横行半切断,在其近侧端以相对方向横行半切断,使其纵臂长约 8～12mm,Z 形延长伸趾长肌(8～12mm),以解除它对关节背侧的压迫,切断伸趾短肌并切除 2～3mm(图 4)。

(4)关闭切口:用湿纱布填塞关节腔,彻底止血后,用可吸收缝线缝合关节囊。足趾复位后,缝合伸趾长肌腱及皮肤。

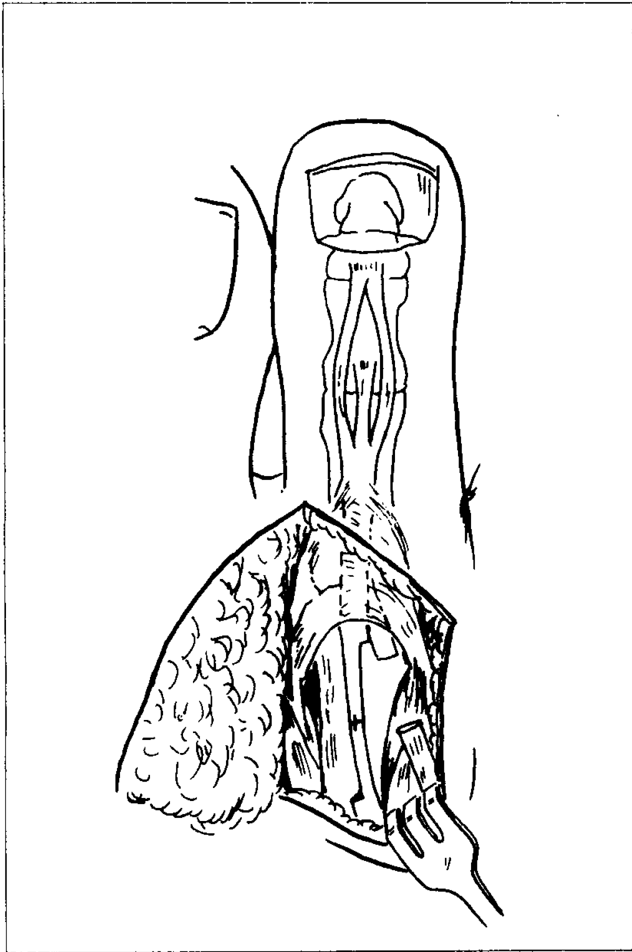


图 4

【术中注意要点】

（1）应根据跖骨头退变程度进行修整，去除所有的骨赘和游离体，尤其易于遗漏的是跖骨头跖侧的骨赘和游离体。

（2）止血应彻底。

【术后处理】

2周后伤口拆线，重新包扎固定患趾于轻度背伸位，4周后开始行走训练及第2跖趾关节主动屈伸训练。术后应用跖骨垫矫正3～6个月。

23.4.4 Legg－Calve－Perthes 病

Legg－Calve－Perthes Disease

本病又称股骨头骨骺缺血性坏死、髋关节骨软骨病、少年型股骨头骨软骨炎及扁平髋。这是一种儿童时期的髋关节自限性疾病。其病理特征是股骨头骨化中心的缺血性坏死。该病常见于3～12岁的儿童，以5～7岁者居多。男女比例为4∶1。多为单侧病变，仅15％累及双侧股骨头，与种族及家族遗传有一定的相关性，病程为4～36个月。

本病的原因不清，一般认为4～8岁的儿童，其股骨头血运较差，仅由外侧骺动脉单一供养，创伤和滑膜炎症易引起该动脉的阻塞，而导致股骨头缺血性坏死，其病理过程可分为：滑膜炎症，股骨头骨骺骨化核缺血性坏死，骨化核碎裂、吸收、再生，愈合与残留畸形等四期。临床发病隐匿，主要表现为跛行，股内侧、腹股沟区及膝内侧疼痛。查体发现髋关节活动受限，尤其是外展与内旋受限。对其X线特征的认识有利于该病的诊断。图23-4-2显示Legg-Calve-Perthes病的早期X线征。

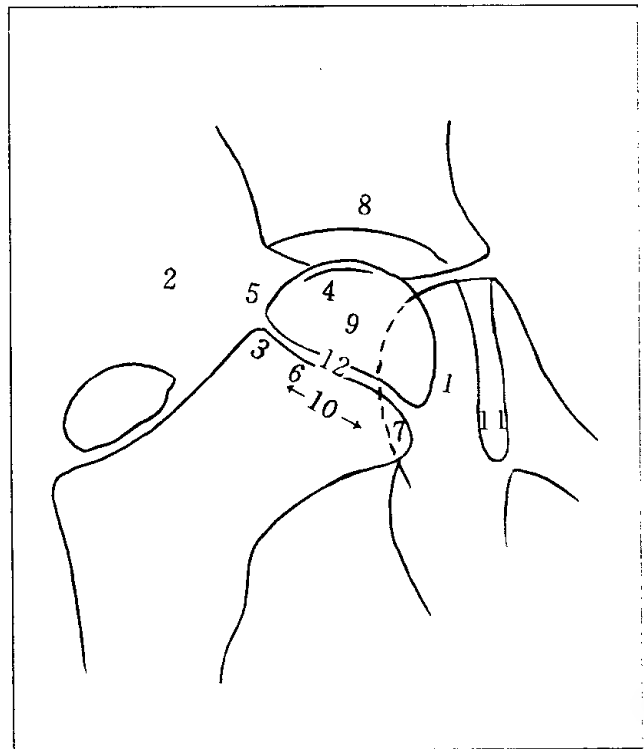


图 23-4-2 扁平髋早期X线征

1－头—臼距离增宽；2－关节囊肿胀；3－干骺端外侧缘圆钝，并伴有骨质疏松；4－股骨头骨骺前外侧呈现带状透亮区；5－临近骺板处的骨骺外侧缘骨质疏松；6－靠近骺板的干骺端骨质呈带状松变；7－干骺端内侧部分骨质吸收；8－髋臼顶改变；9－患者骨骺较健侧小，但形状结构正常；10－临近骺板处股骨颈增宽；11－Kohler“泪滴”变宽；12－骺板增厚

为便于选择治疗方案及判断预后，可根据其病变累及的范围及X线表现进行分类。目前为多数人采用Catterall等人提出的分类方法。Ⅰ类：仅骨骺前侧部(<1/2)受累，股骨头外形完整无塌陷，坏死区的吸收及新生骨的爬行替代完全，没有或仅轻度的畸形残留。Ⅱ类：骨骺前侧较大区域(>1/2)受累，坏死部分吸收时可出现股骨头塌陷，有死骨形成，X线片中，死骨区域呈V形。Ⅲ类：仅骨骺后侧小部分未受累及。在早期的前后位X线片中，因较大的密度增加部分覆盖于较小的未受累区可出现"头在头中"的特异性表现。当出现股骨头塌陷时，骨质松变部分连同其相应的骺板将向前外侧移位，导致股骨颈增宽。Ⅳ类：全骨骺坏死。骺板与髋臼顶的高度减低，表明股骨头扁平。骨骺可向前侧或后侧移位，晚期表现为股骨头蘑菇样改变。尽管Catteral分类法是判断Legg－calve'－perthes病的预后的一种良好方法，但因所需时间较长，平均为8.1个月，显著地影响了对治疗方案的选择。Salter及Thompson等人根据股骨头外上区域软骨下骨折的范围，简单地将之分为两型。A型：骨折线累及股骨头50%以下，预后较好。B型：骨折线超过股骨头的50%，预后较差。亦有人根据骨扫描中的摄取率来分类。与正常相比较，摄取率减低小于正常的50%，则为A型(Catteral Ⅰ类和Ⅱ类)，大于50%则为B型(Catteral Ⅲ类和Ⅳ类)。

股骨头骨骺X线的"临危征"(Head－at－risk signs)包括：①股骨头侧方半脱位；②骨骺外侧斑点状钙化；③干骺端出现弥漫性囊样改变；④骺板呈水平位；⑤骨骺外侧和邻近干骺端外侧出现"V"形骨缺损区(Gage征)。国内外学者认为X线出现"临危征"，如不积极治疗，往往预后不良。

目前比较一致的治疗原则是：①一期病人，即病变较轻，累及范围小于股骨头骨骺一半的患儿，可不作特殊治疗，仅需限制髋关节活动量，定期拍片复查，大多数病人都可得到良好的恢复；②二、三期病人及较早期的四期病人，即股骨头尚没有严重扁平畸形，不论其是否处在股骨头的"临危征"中，都应进行积极的保守或手术治疗；③对股骨头骨骺缺血坏死已愈合的病人，可不需治疗；④四期病人髋关节造影显示股骨头已严重变扁平者，治疗与否预后均不良，可不必行手术治疗，只作一般保守治疗，如限制髋部活动量及一般对症处理等，以延缓病情发展；⑤晚期后遗症的治疗：如股骨头坏死已愈，但股骨头严重变形且伴有外侧半脱位，可作Chiari骨盆内移截骨术以改善对变形移位股骨头的覆盖。

若因股骨头骺板过早闭合，导致股骨头颈发育不良，而大粗隆正常发育致髋外展受限引起臀肌功能不全者，可作大粗隆推进术(Trochanteric Advancement)，以改善功能。

尽管在对手术方案的选择上意见尚不一致，但是不同的作者一致认为术前的关节造影术是非常必要的。首先，关节造影术可显示股骨头是否扁平，以此来判断可否行截骨术；其次可显示股骨头半脱位的程度，为选择截骨手术方案提供依据。

23.4.4.1 髋关节滑膜切除术

Synovectomy of Hip Joint

邸建德在随访滑膜切除治疗髋关节单纯滑膜结核时，发现不但活动功能良好，且股骨头增大，颈干角加大，患肢较健侧略长，无一例发生股骨头缺血坏死者。他认为这些现象是滑膜切除术后，产生了新的血液供应关系，使股骨头颈局部血供充足。因此，他在1962～1976年用此术治疗儿童股骨头缺血坏死，报道50例，术后平均随访3年2个月，疗效优良率达92%。对此术所以取得疗效的原

因，国内有的学者则认为，可能由于滑膜切除降低了已升高的关节内压，因而大大改善了股骨头骨骺的血供。

【适应证】

（1）X线片表现为二、三期，较早的四期病变；

（2）年龄在12岁以下。

【禁忌证】

（1）一期病变，一般病变轻，避免弹跳及久站远走，大都能恢复正常，不宜手术。但经密切观察，病变发展很快，进入二期的病变应考虑行此手术；

（2）对12岁以上病人，病变属二、三期尚可手术，但对较晚期则不宜行此手术；

（3）病变属四期，骨骺已闭合并有蘑菇状畸形者，不宜行此手术。

【麻醉与体位】

全麻或连续硬膜外麻醉。

仰卧位，患髋用薄砂袋垫高。

【手术步骤】

（1）切口和显露：作髋关节前外侧切口（Smith－petersen 切口）。骨膜下剥离显露髂骨外板；自缝匠肌与阔筋膜张肌之间进入。游离股直肌直头并在起点稍远处切断，牵向远侧显露髋关节前侧及外侧。

（2）滑膜切除：T形切开关节囊，检查滑膜及滑液情况，切除滑膜。对病变较轻者行滑膜的次全切除。切除约4/5的滑膜。即不使股骨头脱位，也不剪断圆韧带。若有股骨头半脱位或较晚期病变，则作全滑膜切除。剪断圆韧带，脱出股骨头，清除髋臼内的纤维脂肪组织，使股骨头能够完全纳入髋臼。

（3）切口逐层缝合。

对股骨头变宽、头臼不能适应者，亦可同时作骨盆截骨术，使头充分纳入髋臼内。

【术后处理】

术后用双侧髋人字石膏固定，患肢外展30°，3个月后去石膏练习髋、膝关节活动，逐渐扶拐下地练习行走。

23.4.4.2 滑膜切除及血管束植入术

Synovectomy Combined with Vascular Bundle Implantation

近年来，国内学者在开展滑膜切除的基础上，进行股骨颈钻孔及血管束植入术，治疗儿童股骨头缺血坏死，获得了满意的疗效。与单纯滑膜切除术相比，其疗效又有所提高。

【麻醉与体位】

同23.4.4.1“髋关节滑膜切除术”。

【手术步骤】

（1）切口与显露及滑膜切除术步骤均与前述滑膜切除术相同。

（2）血管束植入：在股直肌肌腱从起点切断并向下翻转之后，即显露旋股外侧动静脉血管束。仔细游离该血管束升支，在其进入阔筋膜张肌处结扎并切断，用温热盐水纱布保护，置于切口内下缘，切开关节囊作滑膜切除术。于股骨颈前侧中央，股骨头下方，用3mm直径的钻头钻一孔，要求钻头方向穿过骨骺板中央进入骨骺中心。钻头深度1.5～2cm，注意勿穿透股骨头的关节软骨面。将游离血管束经钻孔植入骨骺内，在孔外将血管束与周围软组织固定两针。亦有人主张把游离好的旋股外侧动静脉升支血管束的末端，用丝线系上一5mm×3.5mm×3.5mm的骨块，用细探针将骨块缓缓送入股骨头的隧道内（图1）。

附注：除上述股骨颈钻孔血管束植入术外，临床上亦不少作者提出下述一些不同手术方式：①股骨头颈中心钻孔减压术；②单纯股骨颈钻孔术；③带肌蒂髂骨瓣植入术；④髋关节开窗减压术等。由于手术的治疗原理均为减压或增进股骨头血供，疗效亦大同小异，故不在此一一赘述。

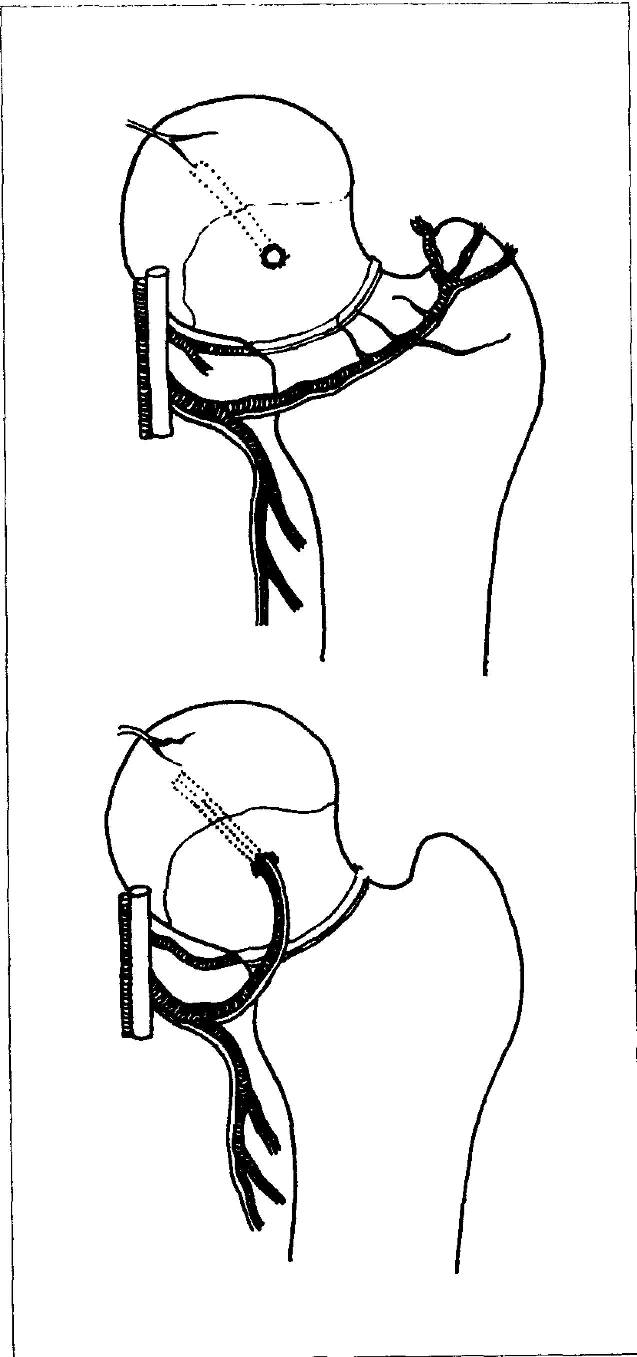


图 1

23.4.4.3 骨盆截骨术

Osteotomy of the Innominate Bone

骨盆截骨术的目的是使股骨头前外侧得到较好的覆盖；可延长因股骨头无菌性坏死所致的肢体缩短；不必再次手术取除钢板。但是，对于某些病人，尤其是年龄较大的儿童，骨盆截骨术并不能使股骨头完全纳入髋臼内，术后可以使股骨头在髋臼内所受的压力增加，可能会加重股骨头的坏死进程。由于术侧肢体长度的增加，使髋关节相对内收，这对股骨头的包容是不利的。

Salter 截骨术的手术方法将在 9.8“先天性髋关节脱位”详细介绍，在此仅介绍由 Canale 等人改良的髋骨截骨术。

【适应证】

股骨头骺病变处在二、三期或四期的早期，股骨头过大且伴有外侧半脱位。

【麻醉与体位】

同 23.4.4.1“髋关节滑膜切除术。”

【手术步骤】

（1）切口及显露：髂股前外侧切口（Smith－petersen 切口）。切断缝匠肌，阔筋膜张肌和股直肌的起点，显露髂前上棘。Z 形延长髂腰肌肌腱，骨膜下剥离显露髂骨内外板至坐骨切迹。将两把拉钩放置于坐骨切迹处，牵开髂骨周围组织。

（2）髂骨截骨及植骨：用一直角血管钳将线锯穿过坐骨切迹，依水平方向自坐骨切迹，紧贴髋关节附着处向前锯断髂骨。在髂嵴上凿取一 2cm×3cm 之距形全厚骨块备用。极度屈膝屈髋并外展髋关节，使截骨端张开，用一把布巾钳夹住截骨远端，并将其向外向前牵拉。修剪距形骨块并嵌入截骨裂隙（图 1），用 2～3 根克氏针贯穿髂骨和植骨块，至髋臼内侧壁固定。针尾留于皮下，以便将来可在局麻下拔出。

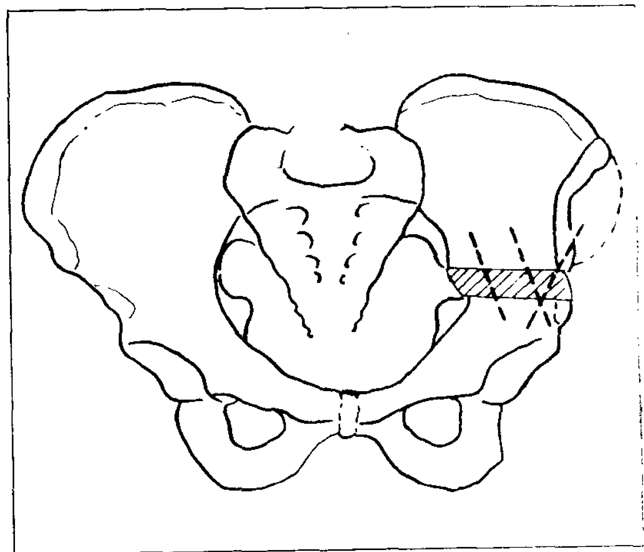


图 1

(3)逐层缝合切口。

【术后处理】

双侧髋人字石膏固定10～12周。拆除石膏后拔除钢针,逐渐开始负重行走,锻炼髋关节功能。

23.4.4.4 带旋髂深血管蒂的髂骨骨膜移植术

Transplantation of the Iliac Periosteum with the Deep Circumflex Iliac Vessels

自1979年以来,朱盛修等对有血液循环的骨膜移植进行了深入的实验及临床研究,认为带旋髂深血管蒂的髂骨骨膜移位,治疗Legg－Calvè－Perthes病可获得满意的效果。

【适应证】

二、三期或早四期病变,股骨头未出现明显变形者。

【麻醉与体位】

同23.4.4.1"髋关节滑膜切除术。"

【手术步骤】

(1)切口与显露:髂嵴中部至腹股沟中点沿髂嵴作斜切口,在腹股沟韧带中点再向下作3～4cm长的纵切口(图1)。显露股动、静脉,在腹股沟韧带平面上下寻找发自股动脉或髂外动脉上的旋髂深动脉,保护其伴行静脉。

(2)切取骨膜:沿旋髂深血管的走向分离,至其进入髂嵴内唇为止。在保护好旋髂深血管的情况下,切断髂嵴上的肌肉,显露髂骨内、外侧面,根据需要切取髂骨内板的骨膜,用骨刀或骨膜剥离器,小心剥离,在内板上切取10cm×7cm之骨膜。

(3)骨膜移位:在切口内显露髋关节,切开关节囊,在股骨头颈衔接处用骨刀凿一3cm×1cm的骨槽,深达股骨头中心,刮除死骨,保留股骨头软骨下0.2～0.4cm厚的骨质。将髂骨骨膜做成蘑菇状,通过隧道转位到髋关节处。将蘑菇状的骨膜置入骨槽内,注意将骨膜内层面向骨质,固定骨膜。

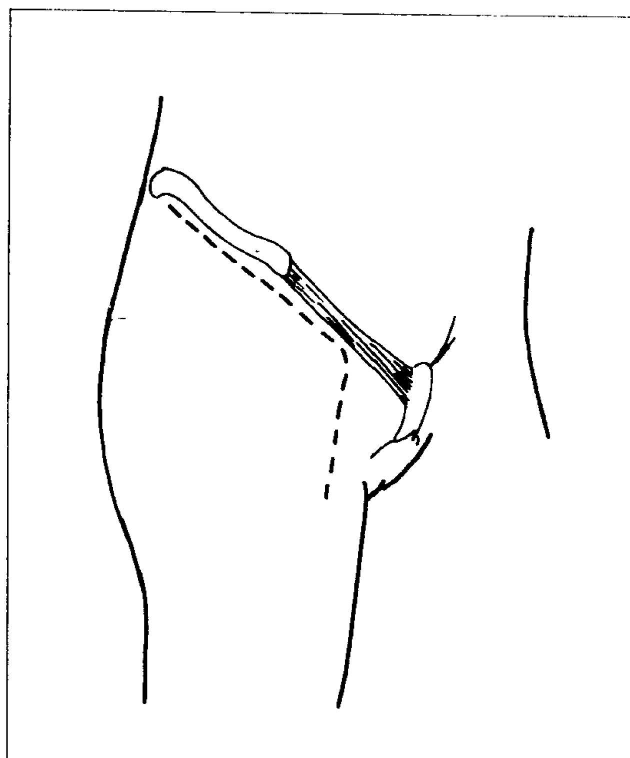


图 1

(4)逐层缝合切口。

【术后处理】

髋人字石膏固定3个月。去除石膏后开始逐渐锻炼关节功能。

23.4.4.5 内翻反旋转截骨术

Varus Derotational Osteotomy

股骨近端内翻反旋转截骨术的优点,是手术后股骨头能获得较大范围的覆盖,特别是对年龄较大的儿童,在截骨的同时,能够纠正过大的股骨颈前倾角。其缺点为对已经存在的严重内翻角不能矫正;使股骨头缺血坏死造成的肢体短缩更加缩短;截骨处可能不连接;需要二次手术取出内固定的接骨板;以及因臀肌作用力臂长度的减少,而出现跛行的可能。

【适应证】

(1)8～10岁的儿童,双侧肢体长度对

称，股骨头向外侧半脱位，大部分未被髋臼所覆盖，同时 CE 角＜20°者，可经该手术纠正增大的前倾角，增加髋臼对股骨头的包容。

（2）在下肢内旋而无外展的情况下，摄骨盆前后位 X 线片，如股骨头包容满意者，只作反旋转截骨术。若当充分内旋，同时肢体外展才能完成股骨头包容，则需作内翻反旋转截骨术。

【术前准备】

作内翻截骨术时，计算预计切除楔形骨块基底高度的方法：术后应用两脚规测量粗隆下截骨平面的股骨干宽度，察看 Axer 和 Orkan 两人制定的计算楔形骨块基底切除的高度表（表 23-4-1），作为截骨范围的依据。表中所述要求改变的度数，系指当肢体充分内旋时，肢体外展才能完成股骨头充分纳入髋臼内时的外展角度。可通过肢体外展时，股骨干轴线和骨盆的垂直线相交的角度来测定。

表 23-4-1　作内翻截骨术时计算楔形骨块基底切除的高度表

要求改变的角度（度数）	截骨处股骨干的宽度（mm）												
	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	30	32.5	35	37.5	40
10	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5
15	2.0	3.0	4.0	4.5	5.0	6.0	6.5	7.5	8.0	9.0	10.0	10.5	11.5
20	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0
25	4.5	5.0	6.5	7.5	9.0	10.0	11.5	12.5	14.0	15.0	16.0	17.5	18.5
30	5.5	6.5	8.0	10.0	11.5	12.0	14.0	15.5	17.0	18.5	20.0	22.0	23.0
35	6.5	8.0	10.0	12.0	13.5	14.0	17.0	18.3	21.0	22.0	24.0	26.0	27.5
40	8.0	10.0	12.5	14.5	16.5	18.5	20.0	23.0	25.0	27.0	29.0	31.5	33.5

注：要求改变的角度数（横轴）和截骨处股骨干的宽度（纵轴）相交处毫米的读数是楔形截骨基底的高度。

【麻醉与体位】

同 23.4.4.1“髋关节滑膜切除术。”

【手术步骤】

（1）切口及显露：作大腿外侧切口，上端起自大粗隆的中点，向下纵行切开 10～13cm。沿皮肤切口切开阔筋膜，露出股外侧肌，纵行劈开该肌直达股骨。纵行切开骨膜，自骨膜下剥离显露股骨近端，股外侧肌的起始点。

（2）楔形截骨：使患肢保持内旋位，将一把自锁型持骨器垂直夹住切口远端的股骨，留待截骨后旋转截骨远端。挑选长度合适的四孔钢板，使其中点位于截骨线，近侧端抵止于大粗隆基底部。在粗隆下区选择截骨线，做一横行标记，使标记线通过钢板的中点。经钢板的螺钉预先用 2.8mm 的钻头在股骨截骨线近端钻孔，穿透内外侧骨皮质，留待截骨后固定之用。取掉钢板，内旋下肢按预计所需切除楔形骨块大小之一半，在股骨前侧面用电锯截骨，或用薄而锐的骨刀，轻轻刻痕一楔形轮廓。楔形的底部应位于内侧，楔形的尖端指向外侧。为避免骨质劈裂，应用手摇钻在楔形截骨的骨皮质上钻一排小孔，然后用骨刀沿小孔截骨。截骨部完全凿断后，将截下的楔形骨块向外翻转 180°，仍将其插入截骨间隙。使楔形骨块的基底朝向外侧。于截骨近端向股骨颈方向插入一粗克氏针，以保持股骨头颈内旋。此时将截骨远端外旋直至髌骨指向正前方，对合截骨端。用预弯好的接骨板螺钉固定截骨断端（图 1）。如翻转的楔形骨块不

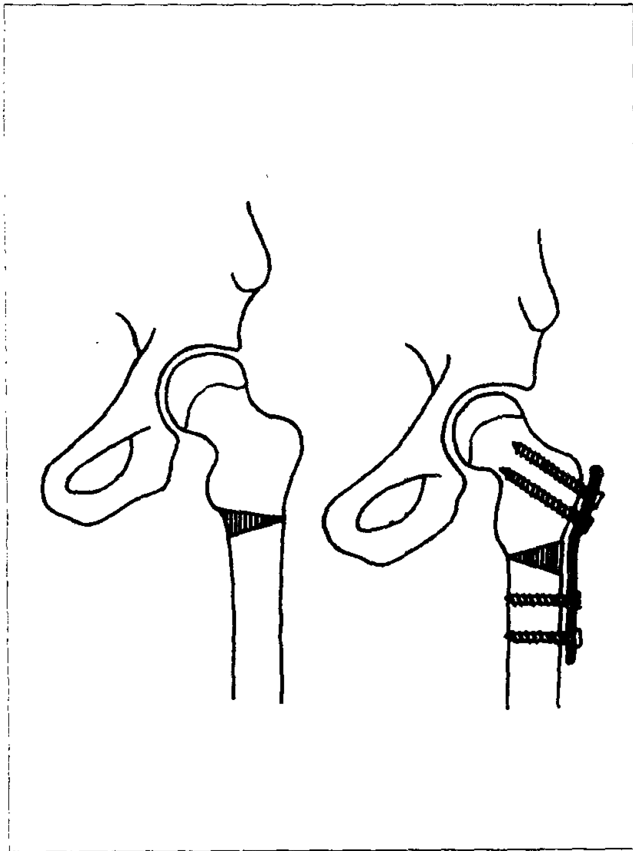


图 1

稳，可用一细克氏针将其固定于截骨近端或远端。

(3)分层缝合切口。

【术后处理】

双髋人字石膏固定6～8周后拆除。经拍片证实骨愈合后，逐渐扶拐行走。

23.4.4.6 Chiari 截骨术

Chiari Osteotomy

本术式可用于较大年龄儿童，其股骨头改变属晚四期。股骨头变大变扁平且呈半脱位。此手术可增加股骨头的覆盖并改变负重力线，同时使臀肌力量增强。手术步骤详见9.8“先天性髋关节脱位”的有关内容。手术如图1，图2。

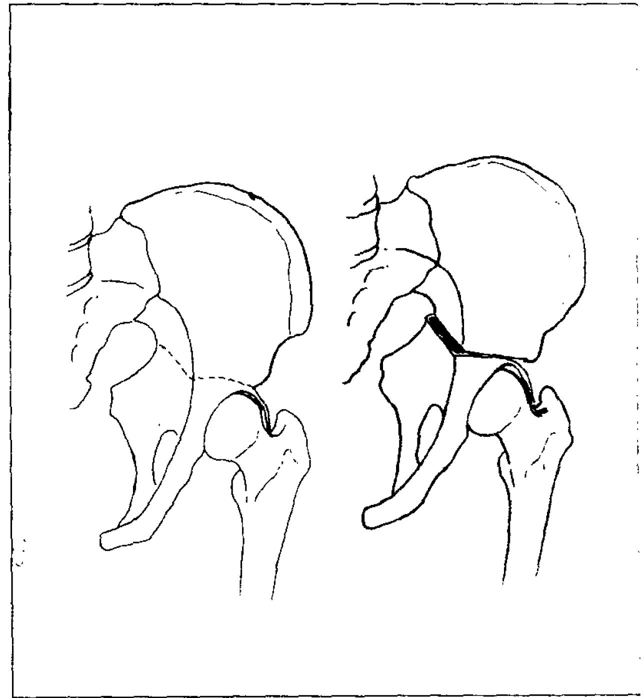


图 1

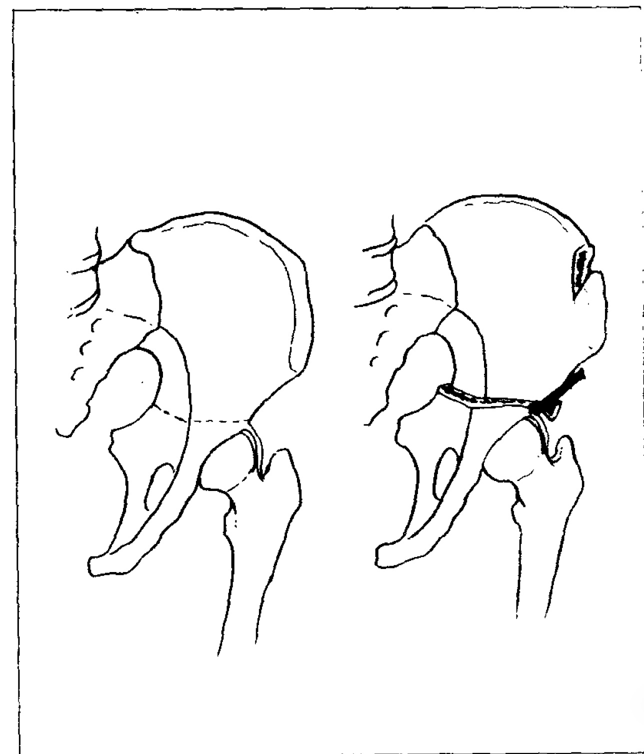


图 2

23.4.4.7 大粗隆推移术

Trochanteric Advancement

在 Legg-Calve-Pethes 病的晚期，由于股骨骨骺的过早闭合，使股骨颈的纵向生长

发育提早停止，而大粗隆则正常发育。相对过度发育的大粗隆使骨盆及粗隆部位的肌肉张力减低，机能不全，股骨颈的短缩则使大粗隆更靠近髋关节的旋转中心，从而使肌肉的作用力臂减小，破坏了髋关节的肌性稳定。肌肉的作用力线更接近垂直，使髋关节的局部压力增高。髋关节活动时，大粗隆被髋臼缘所阻碍，使外展受限。为此人们提出了大粗隆推移术，以改善上述的力学改变。

【适应证】

本手术适应于 Legg-Calve-Perthes 病晚期。由于股骨上端骺生长板过早闭合，致股骨头颈发育不良且变形。而股骨大粗隆骨骺发育正常。

【麻醉与体位】

同 23.4.4.1“髋关节滑膜切除术”。

【手术步骤】

股骨大粗隆部外侧纵行做一长切口，显露股骨大粗隆。于臀中、小肌深部插入一线锯，将大粗隆自其基部锯断。然后向前向后游离臀肌，分离该肌与关节囊之间隙。斜切股骨上端外侧皮质。将已游离的大粗隆连同其附着的肌肉，向远侧移位至股骨上部外侧皮质。使大粗隆的尖端位于股骨头中心平面，而两者间距离应为股骨头半径的 2～2.5 倍。此时应使髋关节外展，以减少张力并有助于大粗隆的重新定位。用一枚螺钉套入垫片后将大粗隆与股骨牢固固定(图 1)。逐层缝合伤口。

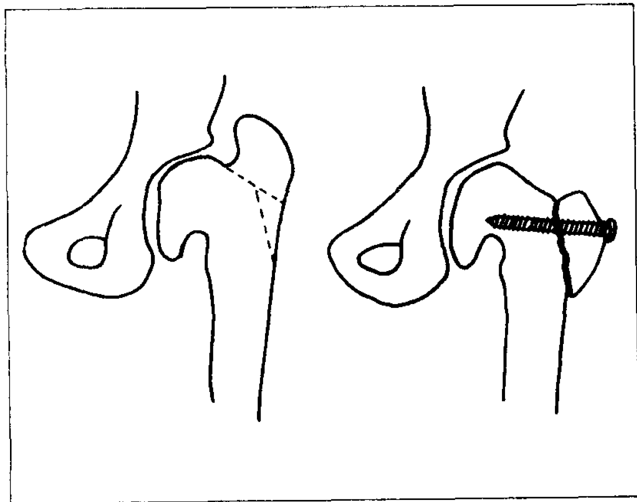


图 1

【术后处理】

如病人配合，则不需石膏外固定。术后 7d 即可扶拐行走。应避免直坐及髋关节的屈曲活动，防止因臀肌的过度牵拉，而使内固定松驰。3 周后方可开始主动的髋关节活动。

23.4.4.8 骨唇切除术

Cheilectomy

在 Legg-Calve-Perthes 病的晚期，常遗留股骨头蘑菇状改变或外侧隆凸，该隆凸位于髋臼的外侧缘，使髋关节疼痛，外展受限，或外展时有“喀嗒”音，Garceau 等人建议行骨唇切除术。

【适应证】

本病晚期，因外侧隆凸引起髋关节外展受限及疼痛。

【术前准备】

应仔细地判断骨隆凸是位于前侧还是后侧，以便选择良好的手术入路。在大多数情况下，骨性隆凸位于前侧或外侧，往往选择外侧入路。

【麻醉与体位】

同 23.4.4.1“髋关节滑膜切除术”。

【手术步骤】

(1)切口与显露：自大粗隆近侧 5cm 处沿大粗隆与髂前上棘连线切开皮肤至大粗隆，继续沿股骨外侧向远端切开皮肤约 7.5～10cm。切开皮肤与皮下组织后，沿阔筋膜张肌与臀中肌之间进入，在该间隙内显露髋关节，注意保护臀上神经下支。

(2)切除骨唇：沿股骨颈前上侧纵行切开关节囊。骨性隆凸常位于外侧偏前或偏后。如过于靠后，可将臀中肌部分纤维从大粗隆处切断，以利显露。用骨刀凿除骨性隆凸(图 1)。应注意远离股骨头骺板，以避免因损伤骺板外侧及相邻的股骨颈皮质而出现股骨头骨骺滑脱。活动髋关节，特别是外展活动，检查骨唇切除是否完全。

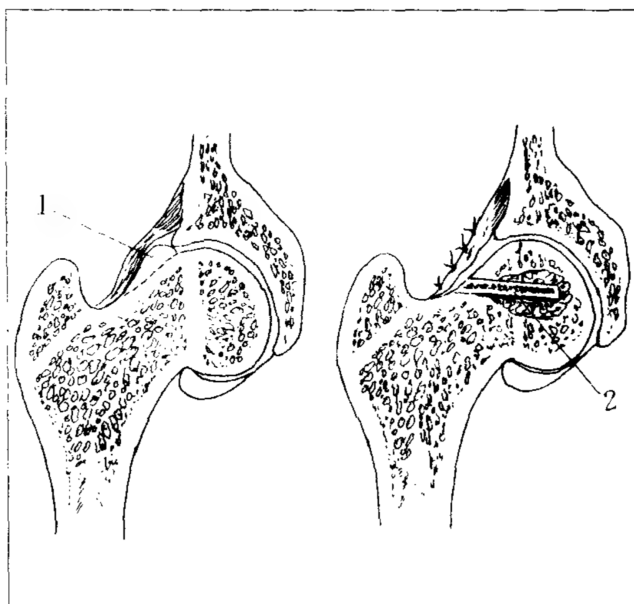


图 1

1—骨唇；2—植入髂骨条融合骨骺

(3)逐层缝合切口。

【术后处理】

用平衡悬吊牵引固定患肢。2～3周后拆除牵引，开始髋关节活动锻炼，应特别注意髋外展练习。

23.4.5 剥脱性骨软骨炎

Osteochondritis Dissesans

本病系指一部分关节软骨下骨质发生缺血性坏死，覆盖其上的关节软骨产生退行性变，进一步发展则坏死的骨和软骨逐渐与邻近的骨和软骨分离，形成碎片，脱落为游离体。本病最常见于膝关节，其次为肘、踝、肩、髋关节。

在膝关节，病变常见于股骨内髁关节面后十字韧带附着处的周围，其次为股骨外髁和髌骨关节面。

本病多见于16～25岁青年。早期有关节钝痛症状。

儿童的剥脱性骨软骨炎或当游离体尚未形成之前，一般适应保守治疗。覆盖于缺血坏死区上的软骨，可以维持缺血坏死骨于原位，并保持其完整，经过爬行替代过程而复活。一般需时3～7个月。保守治疗的主要措施为，长腿石膏型固定患肢于膝关节屈曲30°位，可扶拐下地行走，但患肢不能负重。对于病程较长，保守治疗效果不明显，且确认已有游离体形成者，应行游离体摘除及关节清理术。当由X线片证实有大片骨软骨坏死区位于关节负重面，关节软骨面仍保持完好无折裂时，应从股骨髁侧面开窗作钻孔术。若上述大片负重区的坏死软骨病变已分离，仅由纤维组织连接，则应作钻孔和内固定术。

23.4.5.1 关节清理及游离体摘除术

Articular Debridement and Excision of Loose Bodies

【适应证】

凡确诊为剥脱性骨软骨炎，经过半年以上保守治疗未能痊愈，有明显关节内游离体症状者。

【麻醉与体位】

硬膜外麻醉或腰椎麻醉。

平卧位。

【手术步骤】

(1)切口：选用膝关节前内侧长约8～10cm的弧形切口，暴露关节。在显露时应注意保护隐神经的髌下支。偶有个别游离体粘着于膝关节的后部，需在膝关节后侧作另一补充切口。当关节有较重的滑膜炎时，切开关节滑膜即可见有淡黄色关节液流出。

(2)摘出游离体及处理关节内病变：彻底探查关节内情况，尤其是半月板的病变。摘除全部可见的游离体。慢慢屈伸关节，寻找并确定剥脱性骨软骨炎区域。

如发现病变位于股骨内髁靠近后十字韧带附丽处，因此处并非关节的主要负重面，处理时可以不考虑保存和恢复关节面。若病变时间短，位于坏死骨表面的软骨其外观完全

正常。可用一粗的直皮针探测,画出骨软骨炎的范围。正常软骨在触时似橡胶样并有抵抗力。而坏死区的软骨则软似面团,缺乏抗力。切开软骨,刮除死骨及其上的软骨,清除全部已分离和疏松附着的软骨碎片。搔刮或钻孔其底部直至骨质渗血为止,同时修整破损软骨边缘。若病变时间较长,非负重区骨—软骨碎片可能已分离或接近完全分离,可依上法同样处理。

若骨软骨炎病变区范围大,且位于股骨下端主要负重区时,则应按 23.4.5.2“钻孔和穿针固定术”中介绍的 Smillie 钻孔和穿针固定碎片的方法处理。

(3)屈伸关节检查有无残存的游离体,特别注意髌上囊。拍摄膝关节正侧位 X 线片,并与术前 X 线片对照,直至确认所有大小游离体均已摘除为止。用大量等渗盐水冲洗关节腔,以彻底清除小的骨和软骨碎屑。

(4)逐层缝合切口。

【术后处理】

石膏托固定 3 周。去石膏后开始练习膝关节屈伸活动,并逐渐下地负重。3 个月内不参加剧烈活动。

23.4.5.2 钻孔和穿针固定术(Smillie 法)

Drilling and Pinning

【适应证】

剥脱性骨软骨炎病变区较大,且位于关节主要负重区,不论关节面软骨外观完整与否,均适于此手术。

【麻醉与体位】

同 23.4.5.1“关节清理及游离体摘除术。”

【手术步骤】

(1)切口及显露关节同关节清理及游离体摘除术。

(2)病变处理:若骨软骨炎病变区,只见局部软骨隆起而其软骨边缘未见折断时,应将切口向内上方扩大 2.5cm。切开关节囊后,向内侧牵开股内侧肌,显露关节面近端股骨内髁内侧的非关节面区。在关节软骨近端髁部侧方骨质开一 6cm 正方形骨窗。取出方形松质骨并保存之。经骨窗插入一精细圆凿或小手钻,反复向病变的硬化骨区穿通,但注意不要损坏覆盖其上的关节软骨。这种硬化骨的硬度将使寻找骨软骨炎病变区变得容易。若该处软骨已出现凹陷,可自股骨髁部切取松质骨,填塞至缺陷处,以使该处软骨恢复正常外形。将取下之方形松质骨置回原处。也可经病变软骨面直接钻孔至股骨髁松质骨。

若负重区病变软骨已掀起分离,只由少量周围纤维带样组织相连时,应考虑作钻孔和内固定。病变直径必须大于 2.5cm 并位于负重面。切口及显露同前。必要时,可行绞链式掀起骨—软骨碎片,自病灶处清除全部纤维组织。在直视下,向病灶内的致密硬化骨从各个不同方向钻孔。如掀起的骨—软骨片仍有部分纤维组织附着,可借助一手工操作的小圆凿或电钻钻孔。如碎片已游离或附着很少,可从关节取出。用一小电钻钻孔,以免碎片折断。钻孔只钻通软骨下骨而不钻通软骨。然后将该碎片放回病灶区。如局部已有塌陷,可置入一些松质骨作植骨,以消除塌陷恢复正常外形。然后通过关节软骨,软骨下骨及股骨髁部穿 1～2 枚克氏针作内固定。针的末端正好进入关节软骨面下,以免妨碍关节功能。Smillie 主张应用一长克氏针固定,将针从股骨干内侧逆行穿出,并留在组织中,以便当病变愈合后可通过一小的软组织切口将针拔除。

(3)切口分层缝合。

【术后处理】

石膏托固定患肢 4 周。拆除石膏后进行功能锻炼。当 X 线片证实骨软骨炎病变基本愈合,方可开始负重行走。

近年来,国内外学者通过动物实验,应用自体骨膜或软骨膜游离移植修复关节面软骨缺损获得成功。有的作者用于临床,用于修复

掌指关节或指间关节软骨缺损的修复，效果满意。但对于较大面积软骨缺损，应用上述方法修复有待于进一步研究。

23.5 骨化性肌炎
Myositis Ossificans

骨化性肌炎有两种，一种是创伤性骨化性肌炎；另一种是进行性骨化性肌炎。这是两种完全不同的疾病，现分述如下。

23.5.1 创伤性骨化性肌炎
Traumatic Myositis Ossificans

创伤性骨化性肌炎又称局限性骨化性肌炎、损伤性骨膜下血肿骨化等。其特点为在肌肉组织中产生异位钙化和骨化。此病可能与骨膜有关，亦可能与骨膜无关。损伤被认为是其致病因素中的一个重要因素。文献报道有外伤史者占75%。最可能为在损伤部位表现成纤维细胞的化生。有的病人似乎有在软组织中异常骨化的身体素质。

本病又可分为如下二类：①一次严重创伤后所致的创伤性骨化性肌炎；②反复多次的小外伤和某些肌肉受到职业性劳损后发生的骨化性肌炎。此型多见于青年或年轻的成人。常见的例子有芭蕾舞演员在比目鱼肌中，击剑运动员在胫前肌中，骑手在大腿内收肌中所发生的骨化性肌炎。

主要的病理变化表现为在结缔组织基质中，未分化的间质细胞明显增生。受伤后3～4d内，由肌纤维膜来的成纤维细胞进入损伤区，形成大片不成熟的成纤维细胞。同时受损处结缔组织中原始的间质细胞亦增生。这二种细胞增生的组织像，常可被误认为纤维肉瘤或成骨肉瘤。在增生的间质细胞内，逐渐演变成形态上具备成骨细胞特征的细胞。这些成骨细胞随即矿化，形成骨质。骨化常自边缘开始，逐渐向中央部位演进。因此在外围已有成熟骨小梁时，中央部位可仍为活跃增生的细胞群，而二者之间则为骨样组织。因此，认识其分为三区的病理特征将有助于正确诊断。即中心区为细胞高度聚集处，包围它的是成纤维细胞组成的骨样组织第二区带，最外围是由成熟的能够定位的新骨形成区，即第三区带。

局限性骨化性肌炎必须与成骨肉瘤鉴别，下面为一些鉴别要点：①骨化性肌炎通常位于骨干处，而成骨肉瘤则位于干骺端；②骨化性肌炎患者，其疼痛和包块随着时间推移而减轻或减少。而成骨肉瘤则相反；③骨化性肌炎在X线摄影中，病灶下的骨皮质相当完整。而在成骨肉瘤，则骨皮质往往受侵犯；④临床应先作活检以兹鉴别。骨化性肌炎病理切片表现为明确的带状分区，在病变的外围为分化最成熟的组织。而成骨肉瘤则其恶性细胞特征遍及整个病变区。

早期抽吸局部血肿，对骨折脱位病人整复时避免粗暴手法，对预防本病发生有重要意义。

在本病的活动期，使患部休息是治疗的基本原则。在创伤的炎性反应期消退后，可以开始渐进的自主活动关节。严禁作被动强力牵扯手法以图增加关节活动度。一旦X线片证实病变已趋成熟，而残存的包块又有碍于关节的活动功能，则可行包块切除术。如包块虽已成熟，但较小，且对关节功能无妨碍，可不作处理。一般施术时间应在损伤急性期过后1年左右，最少不能短于6个月。

具体手术方法因部位不同而异，注意选择合适的切口。将成熟的骨化块连同周围薄层纤维瘢痕组织，作锐性解剖切除。切勿损伤邻近的重要血管神经。术中注意操作轻柔，尽量减少组织损伤，仔细止血。伤口缝合时应置

入橡皮条引流或负压引流管，以免术后血肿形成造成骨化复发。术后用石膏托固定患肢2～3周，以后开始主动练习。禁止各种被动牵扯手法，同时配合各种理疗。

23.5.2 进行性骨化性肌炎
Progressive Myositic Ossificans

这是一种罕见的先天性疾患，为全身进行性骨化性肌炎。一般无外伤史，常合并身体他处的先天畸形，如短蹋趾及细指畸形(Microdactylia)。病变发生于筋膜、腱膜、韧带、肌腱和肌肉间质组织的结缔组织中。故有人又把此病称为进行性骨化性纤维发育不良症(Progressive Fibro — dysplasia Ossificans)。发病原因尚不清楚。骨化常自上背肌肉开始，特别是斜方肌、背阔肌逐渐向远侧发展，最后遍及全身的软组织，脊柱及肋骨，活动进行性减小，最终可导致完全僵硬，卧床不起。

本病无有效治疗方法。一般不能作手术切除，因术后病变更加发展。皮质类固醇对抑制异位骨的形成可能有一定疗效，表现为嗜酸细胞下降及关节活动增加。放射治疗不仅无效，且使本病加重。

23.6 髌骨软骨软化症
Chondromalacia of Patella

髌骨软骨软化症简称髌骨软化症，是由髌骨关节面的软骨发生退行性变而产生的一系列症状。本病在临床上常见。多见于运动员或体力劳动者。

髌骨软化症的病理发展可分4期：①第1期：系髌骨软化的早期，一般只限于软骨的某一局部，多见于内侧小关节面。软骨表面无光泽，呈黄白或灰白色，表面可有结节状或细条索状隆起；②第2期：软骨表面除失去光泽外，开始出现裂纹，软骨磨损、变薄；③第3期：主要变化为软骨面的碎裂。软骨可部分碎裂或完全碎裂。深至软骨下骨质；④第4期：属晚期改变，大部分变性的软骨脱落。髌骨增宽，变薄、变形，周边有骨质增生性改变，而呈现边缘不整齐(图23-6-1)。

早期主张采取保守治疗，措施包括避免剧烈的关节活动，特别是跪、蹲、上下楼梯等动作。也可进行理疗或醋酸氢化可的松混悬液关节内注射。

若经较长时间保守治疗无效，且症状严重影响膝关节活动，应考虑手术治疗。手术治疗主要分为两类：①纠正伸膝装置及髌股关节异常等病因治疗；②病变软骨的手术治疗。应仔细检查病人以确定引起髌骨软化症的病因，并针对其病因采用适当的手术治疗是至关重要的。不同病因的治疗方法将在相应章节中介绍，本节仅对第二类手术——病变软骨的手术治疗加以讨论。其手术方法包括：①关节切开髌骨修整术(Patellar Shaving)；②关节镜下髌骨修整术；③局部缺损切除、软骨下骨质钻孔术；④小关节面切除术；⑤胫骨结节增高术(Maguet 手术)；⑥髌骨切除术。

23.6.1 局部切除及钻孔术
Local Excision and Drilling

【麻醉与体位】

连续硬膜外麻醉或腰麻。

平卧位。

【手术步骤】

(1)切口：作髌骨旁前内侧切口，显露膝关节。

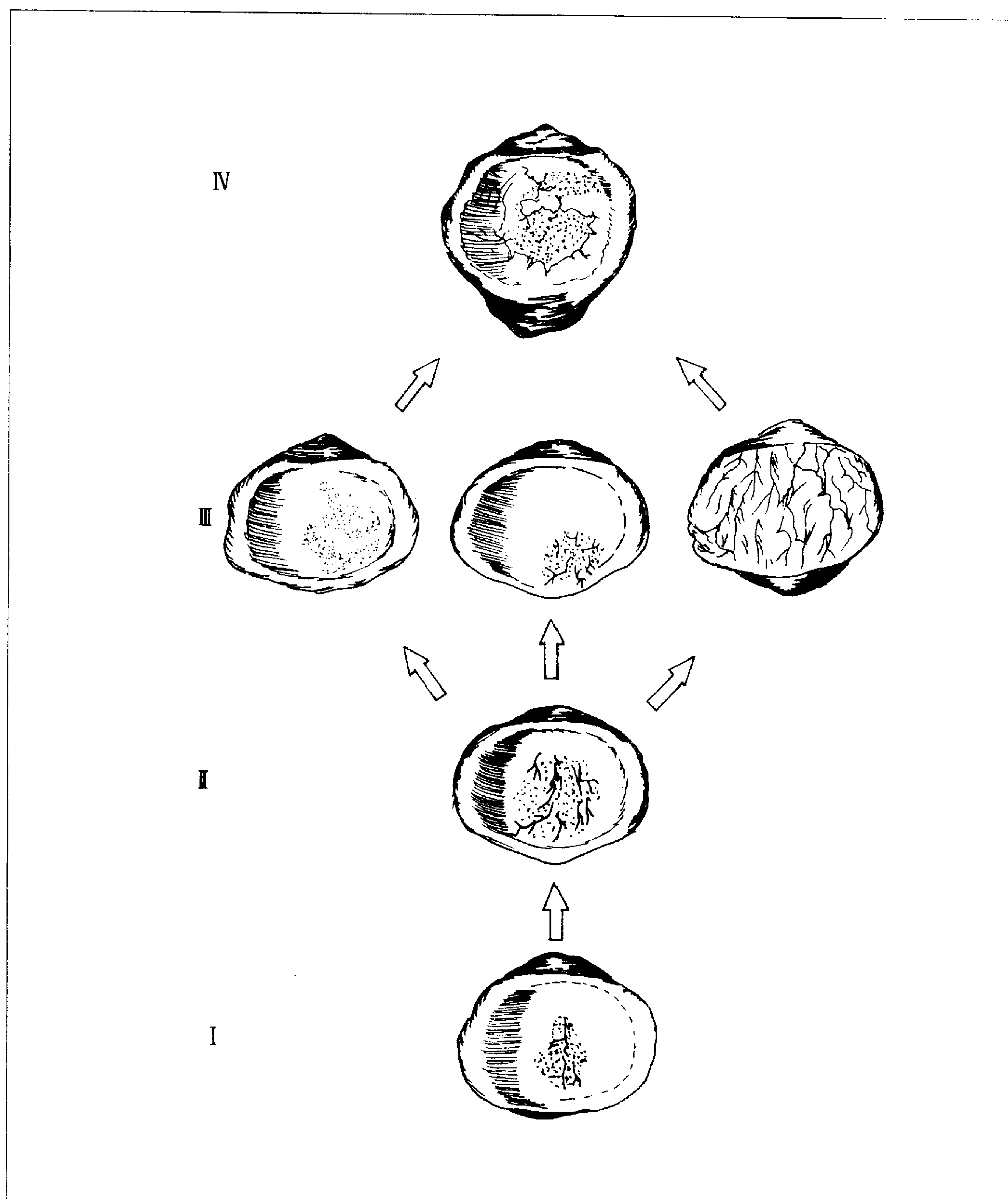


图 23-6-1 髌骨软化症的病理分期

(2)病变处理:将髌骨向外侧翻转,露出关节面。如发现髌骨关节面有小的局限性软化病灶,应用刀剥去不整齐的软骨,清除游离的软骨碎片,修整软骨缺损边缘。病灶清除时必须切除至骨床出血为止,或在缺损处钻几个孔,以便软骨缺损区恢复血循环,产生纤维软骨组织修复缺损。然后探查股骨关节面,若发现在股骨内髁骨与软骨交界处有异常隆起的骨软骨嵴,应予切除。

若发现本病同时合并有股四头肌装置对

线不良，应在膝关节外侧作一补充小切口，松解外侧关节囊。并在膝内侧重叠缝合关节囊，改善对线。

(3)切口分层缝合。

【术后处理】

下肢石膏托固定2～3周。固定期间注意股四头肌收缩锻炼。去石膏后逐渐进行膝关节功能锻炼。

23.6.2 胫骨结节增高术

Advancement of Tibial Tuberosity

Maquet 等推荐将胫骨结节抬高，使髌韧带向前推移，用以缓解髌骨对股骨髁的压力。取得较满意的效果。但此术不适用于骨骺未闭合的儿童。

【麻醉与体位】

同23.6.1"局部切除及钻孔术。"

【手术步骤】

(1)切口和显露：作髌骨旁内侧纵行切口，远侧延长至胫骨上1/3前内侧。充分解剖游离髌韧带和松动髌下脂肪垫，以使髌骨能自由移动。然后自髌骨内侧切开关节囊。

(2)处理病变：依上述局部清理术方法，处理髌骨软骨病变及股骨内髁骨软骨嵴。必要时作外侧关节囊松解及重叠缝合内侧关节囊，以改善伸膝装置的不良对线。

(3)胫骨上1/3纵行截骨：小心掀起一纵行舌状骨瓣，其近端包含胫骨结节和髌韧带附着部。该骨瓣厚约1.8cm，宽2.5cm，长11.4cm。骨瓣形成后，可插入一骨刀或骨膜剥离器，将骨瓣撬向前，并尽量使其远端附着部保持完整不折断。可用电锯截骨或在预计截骨处钻多个孔，然后用薄骨刀沿小孔作截骨。自髂前上棘另作切口，切取宽2.5cm，厚2.5cm，长5cm的髂骨一块。修成2.5cm正方形骨块备用。然后，谨慎向前掀起舌状骨瓣和胫骨结节，于骨瓣的近端，在骨瓣下方插入预先准备好的正方形髂骨块。通常此舌状胫骨瓣的压力即足以牢固保持此骨块的位置。当然也可用一5cm长的螺钉穿过骨瓣、植骨块和胫骨上端以加强固定。如舌状骨瓣的远端不慎折断时，可用3枚螺钉作内固定。广泛地潜行剥离两侧的皮下组织，以便在无张力下缝合皮肤。皮下置入橡皮条引流，逐层缝合切口(图1)。

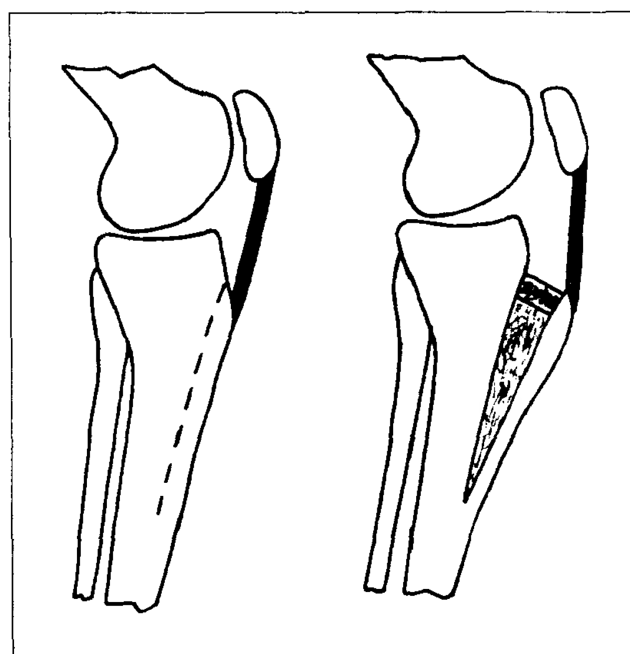


图 1

【术后处理】

石膏托固定(可不包括踝关节)6周。36h后拔去引流条。术后第5d左右即可扶拐离床活动，并开始股四头肌功能锻炼。鼓励作腿的抬举及足背屈等活动，以促进静脉回流，预防深静脉血栓形成。3周后允许扶拐负重，拆除石膏后逐渐负重锻炼。

23.6.3 髌骨成形术

Patelloplasty

一般认为，当髌骨软化症严重、病变累及大部分关节面时，应选择髌骨成形术、髌骨假

体置换及髌骨切除术三种方法之一进行治疗。三种方法中，髌骨假体置换临床应用较少，其余两种方法各有其优点。

Cave 和 Rowe 认为，髌骨对保护股骨髁部，维持伸膝装置的有效性具有重要意义，在手术时，应尽可能予以保留，不应切除。主张采用髌骨成形术治疗。

【麻醉与体位】

同 23.6.1“局部切除与钻孔术”。

【手术步骤】

(1)切口和显露：采用髌骨旁内侧纵行切口向外翻转髌骨，充分显露膝关节(图 1)。

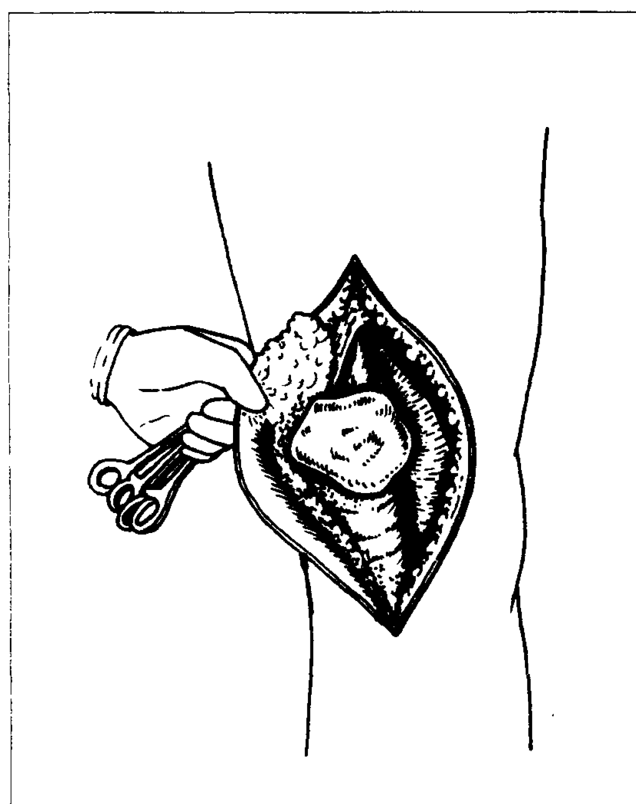


图 1

(2)关节成形：用锐性解剖，自髌骨关节面的边缘分离滑膜和股四头肌腱、髌韧带和股四头肌扩张部。用手锯或电动锯从额面切去髌骨正常厚度的 1/3(图 2)。然后作一带蒂的髌下脂肪垫瓣，蒂部位于髌骨的下缘。其大小应能充分覆盖髌骨全部截面。掀起脂肪垫瓣时应注意其厚度保持在 3mm 左右(图 3)。然后将此瓣向近端翻转覆盖髌骨之粗糙面。用细丝线将其边缘与其周围的滑膜和腱袖组织作间断缝合。翻转变薄的髌骨至其正常位置。逐层缝合伤口，加压包扎伤口(图 4)。

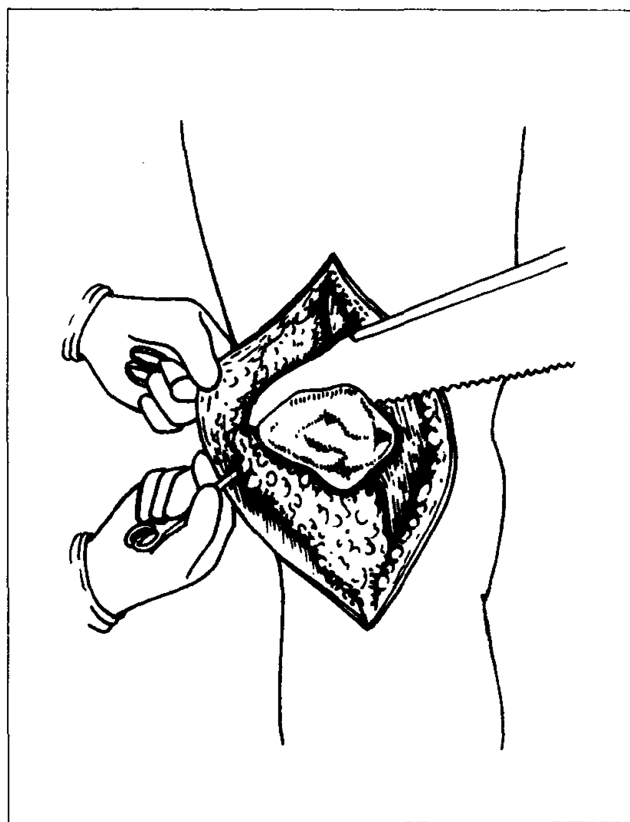


图 2

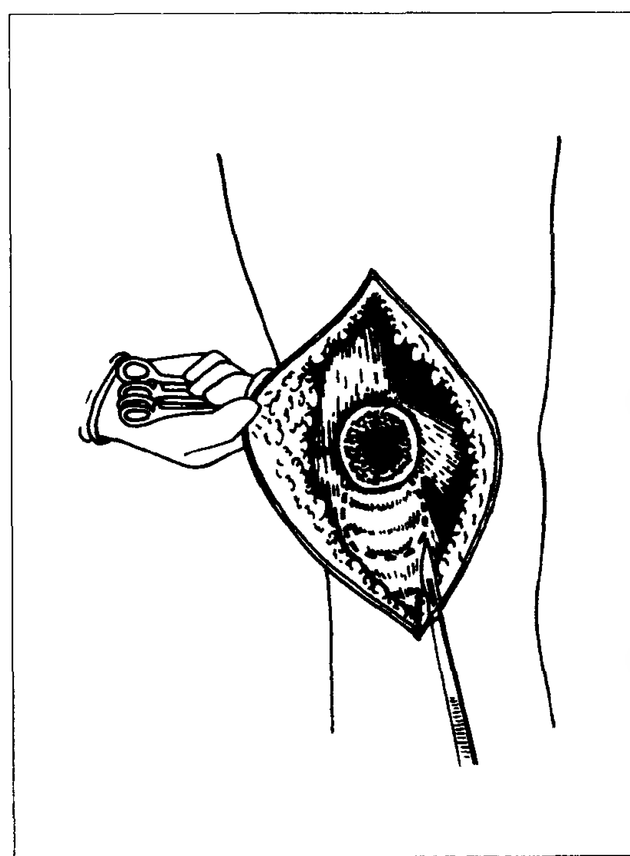


图 3

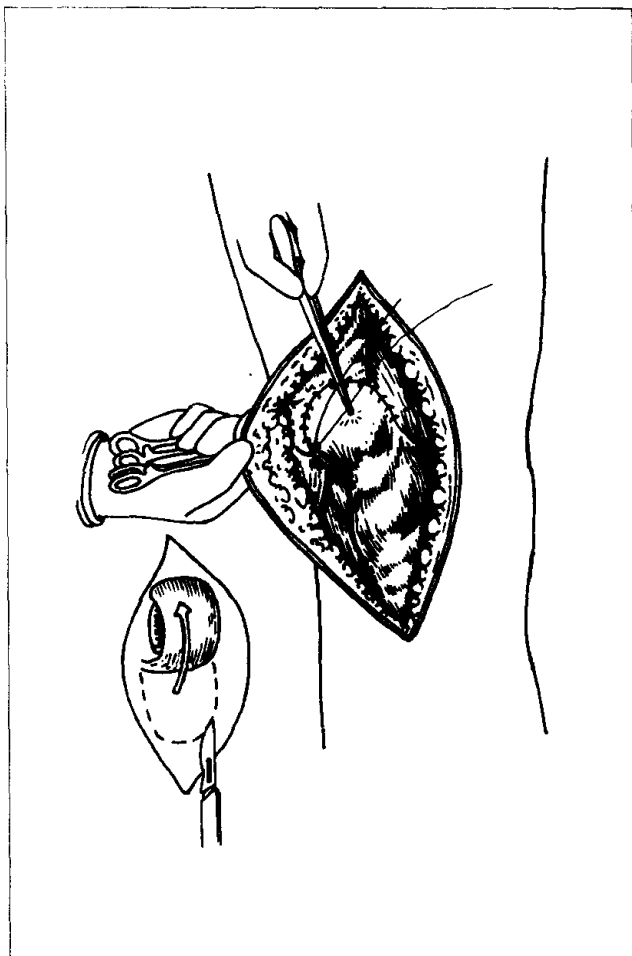


图 4

【术后处理】

石膏托固定3周。尽早开始股四头肌练习。术后第8～9d去除加压包扎的敷料，若关节积血明显，应行抽吸并再包扎。如无禁忌，一旦伤口愈合(约为术后2周)，即可扶拐下地逐渐负重。通常康复所需时间较长。

23.6.4 髌骨切除术

Patellectomy

Soto-Hall 等人则主张用髌骨切除术代替髌骨成形术。其手术适应证与髌骨成形术相同。

【麻醉与体位】

同23.6.1“局部切除与钻孔术”。

【手术步骤】

(1)切口：沿髌骨前内侧作一纵行切口，上至髌骨上缘上方5cm，下抵髌骨下缘远侧5cm(亦可作横的U形切口，其中点位于髌骨下缘)。切开深筋膜并向外侧分离，直至显露股四头肌腱，髌韧带和关节囊前侧的股四头肌腱扩张部。

(2)切除髌骨：在中线纵行切开股四头肌腱，髌韧带和覆盖髌骨的股四头肌扩张部。小心锐性解剖髌骨。可用一巾钳夹住髌骨，完成髌骨边缘的环形解剖，直至完全游离髌骨为止。亦有人主张先用板锯纵行锯开髌骨前1/2厚度，将骨屑粉清理干净后，用一骨刀插入锯缝将髌骨全厚分成两半。巾钳夹住髌骨劈开面，用刀作锐性分离，分别切除内侧及外侧半髌骨。股四头肌腱留下的缺损或薄弱部分，应用较粗的18号不锈钢丝作环形荷包缝合修补，先自外侧纤维关节囊上穿针(注意不穿通滑膜)，经过股四头肌腱和关节囊的内侧，再从髌韧带穿到关节囊的外侧，用紧丝器将钢丝收紧，同时也将缺损的周围组织收紧在一起，剪去多余钢丝，末端弯向深部。再将尾部参差不齐的肌腱边缘用丝线对缝在一起，这样软组织都聚集在一小区中，有时在术后可见其外观类似髌骨。

(3)如术前检查提示股四头肌力线处于外翻位，髌骨向外不稳定，以及髌骨脱位或半脱时，为恢复股四头肌的弹性，矫正伸膝装置的力线，可行股四头肌腱的整形修复。仔细地探查关节腔，清除所有的游离体，去除股骨髁上所有软骨软化部分，将关节囊近侧部及股四头肌腱牵向远端，使其与关节囊远侧部分重叠约1.3cm，内移约1.3～1.5cm(图1)。在此位置上缝合固定。游离股内侧肌的抵止，形成一V形瓣，并牵向远侧及外侧，部分覆盖髌骨切除处的缺损区，缝合固定(图2)。这样有利于股内侧肌及股外侧肌的肌力平衡。在关节囊和股四头肌腱扩张部外侧的间隙可不予缝合，但应缝合该处的滑膜层。

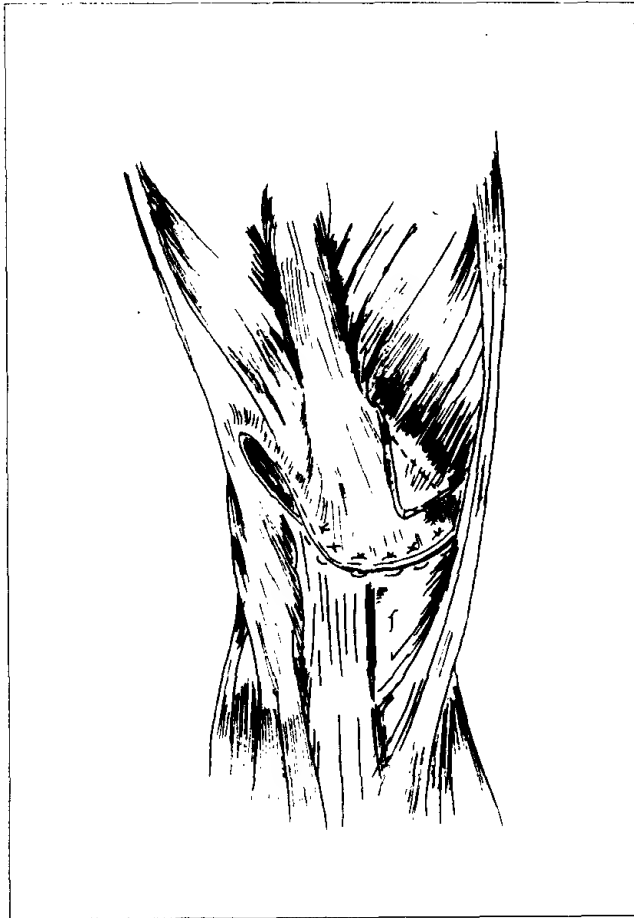


图 1

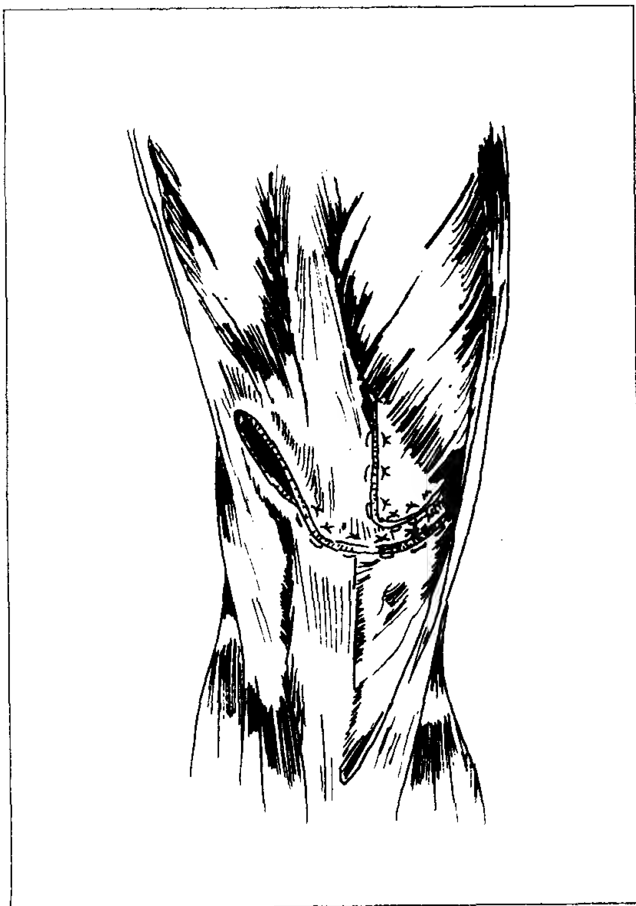


图 2

(4)逐层缝合切口。

【术后处理】

石膏托固定2周,固定期间行股四头肌收缩锻炼,去除石膏固定后,即开始作膝关节自主活动,应特别注意最后的15°～20°伸膝活动训练。一旦股四头肌肌力恢复,疼痛消失,关节活动范围良好时即可扶拐行走。即便是青年,髌骨切除后要达到满意的关节功能恢复,也需数月时间。

近年来,国内外学者有应用自体骨膜或软骨膜游离移植,修复关节面软骨缺损动物实验获得成功的报告。有人将其应用于临床小面积软骨缺损的修复,效果良好。这是一个良好的开端,为髌骨软化的治疗找到了一种新的修复方法,但仍有待今后进一步扩大临床应用。

23.7 下肢缩短

Limb Shortening

下肢不等长可导致骨盆倾斜或继发脊柱侧弯以及下腰痛。引起下肢不等长的原因较多,包括累及骺板的创伤和感染,非对称性的肢体麻痹,特发性的单侧发育不良或发育过度等。

下肢不等长多采用延长缩短的肢体,具体方法参见28.8“下肢不等长矫正术”有关部分,本节重点介绍缩短较长肢体的方法。

23.7.1 骨骺融合术

Epiphysiodesis

骨骺融合术为Phemister所创始,方法

是将较长肢体的一至数个骨骺融合。因短侧肢体仍在生长，故欲使两侧肢体最后达到等长，术前必须做精确的测算。预测方法颇为复杂，故使该手术的应用受到一定限制。多数学者认为如需 2～5cm 的肢体短缩，可行骨骺融合术。有些学者建议，最好先做股骨骨骺融合，观察 1～2 年后，再行胫腓骨骨骺融合，以免肢体缩短过度，又造成下肢不等长。

23.7.1.1 开放性膝周骺板融合术

Open Epiphysiodesis around Knee

【适应证】

肢体需短缩约 2～5cm，10 岁以上的儿童可行胫腓骨骨骺融合术，8 岁以上可行股骨骨骺融合术。

【麻醉与体位】

连续硬膜外麻醉或腰麻。

仰卧位。

【手术步骤】

（1）切口及显露：屈膝 30°以便使腘绳肌松弛，在膝外侧做一长 6.5cm 的皮肤切口（图 1）。近侧端起自股骨外髁，经股二头肌腱与髂胫束之间，延续至腓骨小头，转向前侧至胫骨的外侧。也可选用 4 个 2.5cm 长的皮肤切口。沿外侧肌间隔前侧进入，经骺板纵行切开骨膜，显露骨骺线。避开腓骨小头后侧的腓总神经，在其前侧切骨膜。术中不需要解剖游离腓总神经。将前侧肌间隔内的肌肉从胫骨上离断，并翻向远端，以显露胫骨近端的骨骺板。在膝内侧面做一弧形切口，起自股骨的内收肌结节，先向后侧切开再沿缝匠肌向前切至“鹅足”。结扎膝内下动脉。在股内侧肌与股中间肌之间进入，切开骨膜行骨膜下剥离，以避免进入膝关节腔。在胫骨近端，将“鹅足”腱牵向后侧，结扎膝内上动脉，纵行切开骨膜，骨膜下显露并确认骨骺板。

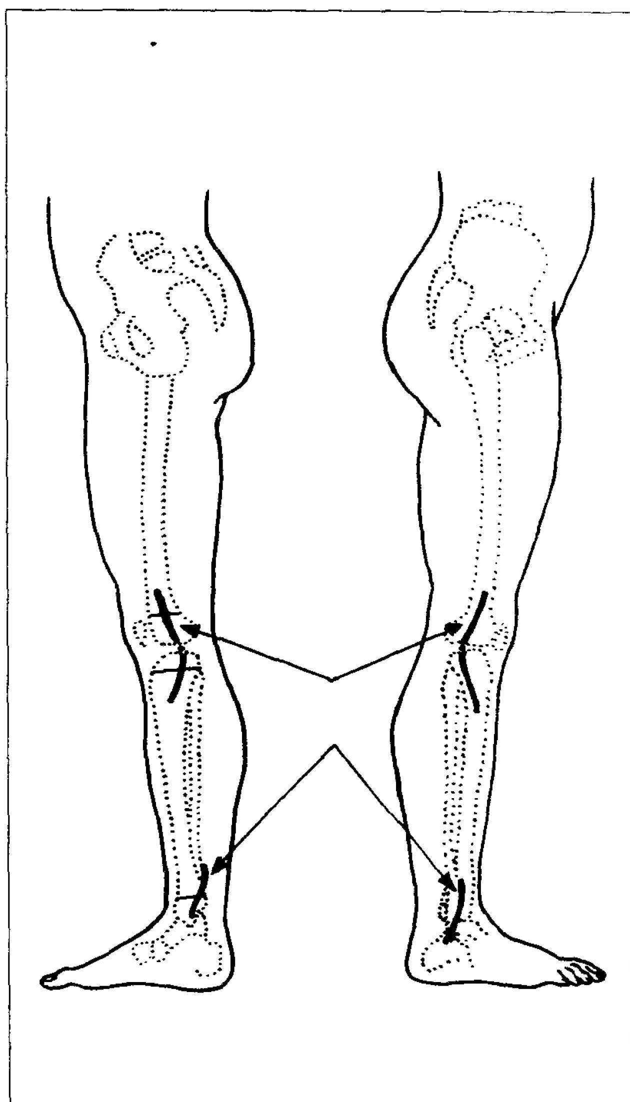


图 1

（2）显露股骨下端外侧，纵行切开骨膜，显露外侧骺板。再做内侧切口，显露内侧骺板。

（3）用克氏针测定骺线的位置，用 Warren White 设计的方形空心凿，从骺线上自外侧打入约 2cm，拔出空心凿，带出骨块。

（4）用小刮匙在骨孔内向前和向后刮至中线，深约 2.5cm，留碎骨屑于孔内，然后将骨块旋转 90°，打入原孔内。以同样的方法处理内侧。在腓骨骨骺处，从前向后用刮匙刮出骺板即可。

（5）用等渗盐水冲洗切口，彻底止血，逐层缝合切口。

【术后处理】

长腿石膏固定 3 周，拆除石膏后，逐渐练

习下地行走。通常需3～6个月，X线片方可显示骨骺融合。

【主要并发症】

术后发生合并症者较多。在Green和Anderson的147例中，7例术后发生畸形，4例纠正过度。亦有发生肌肉神经障碍和骨骺两侧融合不对称者，文献报道发生这些严重合并症者约为8%，多需再次手术矫正。

23.7.1.2 经皮骨骺板融合术
Percutaneous Epiphysiodesis

【术前准备】

常规准备带电视的X线机。

【麻醉与体位】

同23.7.1.1"开放性膝周骺板融合术"。

【手术步骤】

(1)切口及显露：在股骨髁的内侧或外侧做一长约1.5cm的横行或纵行切口。将一根光滑的斯氏针或克氏针作为导针钻入骺板直至其外侧。用电视X线机正侧位两个平面检查，使针在骺板内放置正确。

(2)去除骺板：经该导针，将空心的扩孔钻套入，在电视X线机监视下钻入骺板的中心。取出扩孔钻后，用带齿的高速气钻去除骺板，应注意保护皮肤，以免出现皮肤坏死。亦可扩大切口，使之可以插入6mm的钻头，拓宽骨皮质，用直的或各种角度的刮匙刮除骺板。将前后侧，近远侧端及周边的骺板去除，尤其是周边处残留的骺板，使之在电视X线机上呈一"射击靶样(Bull's—eye)"的形状。

不需要完整地去除全部骺板，但在电视X线机的监测下，骺板及周围骨组织的去除应形成低密度透射区。如果没有达到"射击靶样"的影像，则应反复用刮匙或大的扩孔钻去除骨皮质及骺板。

在胫骨近端，可用同样的方法处理。对腓骨近端骨骺可不予处理，尤其在胫骨近端所需的骨骺抑制少于2.5cm时，更是如此。如需切除腓骨近端骨骺，为避免损伤腓总神经，最好在直视下进行。做辅助切口显露腓骨近侧，用刮匙，手钻或扩孔钻将其骺板去除。

(3)用等渗盐水反复冲洗切口，清除软骨及松质骨骨屑。逐层缝合切口。

【术后处理】

长腿石膏固定3周，拆除石膏后练习扶拐行走，6周后开始行负重锻炼。

23.7.2 骨段截除术
Segmental Resection of Bone

对于骨骼发育成熟的病人，如果其身高的减低可以接受，骨段截除术则是一种理想的平衡肢体长度的手术方法。在股骨最大可截除长度为5～6cm，而不影响肢体肌肉功能；在胫骨可截除2～4cm。由于股骨周围肌肉丰富，伤口闭合容易，外观良好，骨愈合率高，多选择股骨截骨术。在特殊情况下，如肢体长度的差异主要在胫骨，亦可选择胫骨骨段截除。Wagnar提出，如需同时矫正成角及旋转畸形，则可选用骺端截骨术；如仅需缩短长度，则可选择骨干截除术。除非为了矫正成角畸形，一般不选用股骨远侧干骺端截骨术。

23.7.2.1 股骨近端干骺端短缩术
Proximal Femoral Metaphyseal Shortening

【术前准备】

应根据X线片确定所需矫正的成角畸形，用纸板描记出X线片的情况，并计划出应截除骨段的长度及形状。

【麻醉与体位】

腰麻或连续硬膜外麻醉。

仰卧位，术侧臀部垫高。

【手术步骤】

(1)切口及显露:经股骨近端外侧入路切开皮肤,皮下组织及阔筋膜。经股外侧肌进入,切开骨膜,行骨膜下剥离。

(2)截骨及固定:在股骨前外侧缘用骨刀凿一痕迹做为矫正旋转畸形的标记。按术前设计用电锯截除骨段,注意保留包括小粗隆在内的内侧骨皮质(图 1)。去除骨段后,将其远端上移,按需要调正旋转角度,再用直角钢板或髋关节螺钉加压内固定。

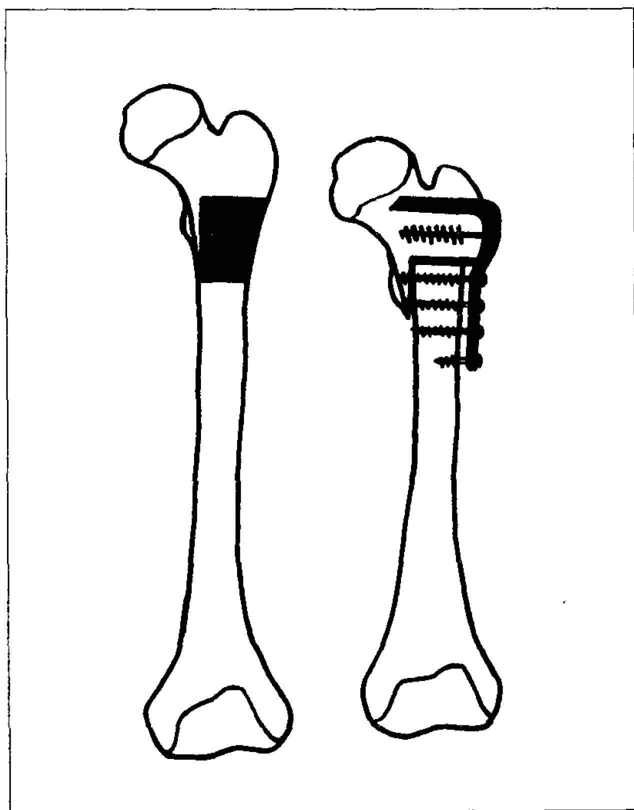


图 1

【术后处理】

如固定牢固,不需外固定,可扶拐不负重练习行走直至骨愈合。

23.7.2.2 股骨远端干骺端缩短术

Distal Femoal Metaphyseal Shortening

【术前准备】

应将 X 线片描记于纸板上,并计划所需矫正的角度及缩短的长度。

【麻醉与体位】

采用腰麻,平卧位。

【手术步骤】

(1)切口及显露:经股骨下段后外侧入路切开皮肤、皮下组织及阔筋膜,沿外侧肌间隔前侧进入,将股外侧肌牵向前侧,注意避免进入膝关节腔内。切开骨膜显露股骨下段。

(2)截骨及内固定:按术前设计截除骨段,为促进骨愈合,在其内侧保留一薄层骨皮质。对合两截骨面后,用直角尖刃钢板加压内固定,可在截骨线远端经钢板旋入一加压螺钉加强固定(图 1)。

(3)逐层缝合切口。

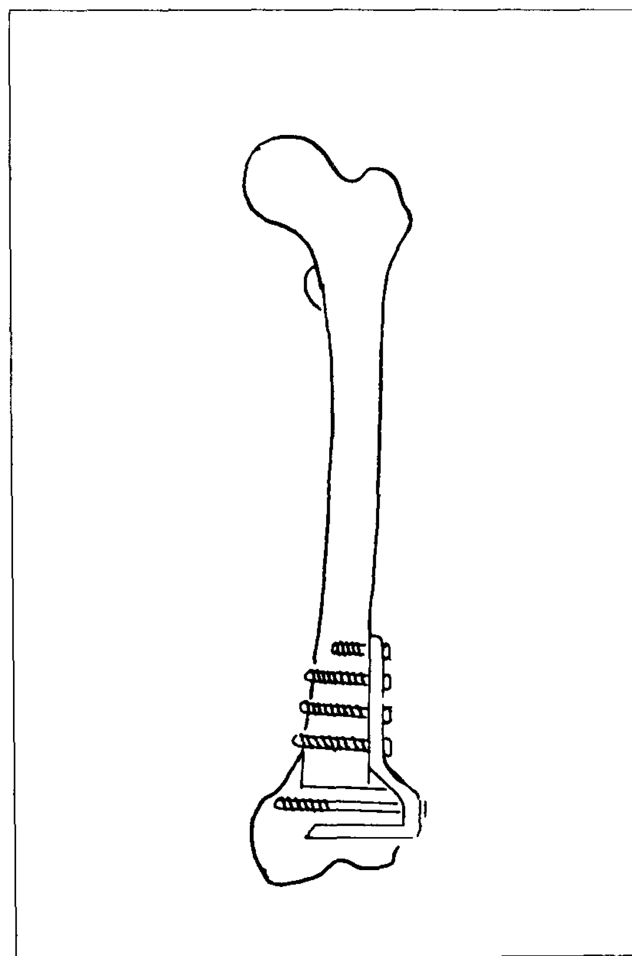


图 1

23.7.2.3 胫骨近端干骺端缩短术

Proximal Tibial Metaphyseal Shortening

【麻醉与体位】

采用腰麻，平卧位

【手术步骤】

（1）腓骨骨段截除：经外侧入路切开皮肤及皮下组织，在腓肠肌和腓骨长短肌之间进入，切开腓骨骨膜。于腓骨中上 1/3 交界处，按需要用线锯截除部分腓骨。

（2）胫骨骨段截除：经前入路切开皮肤及皮下组织，在胫前肌内侧切开胫骨骨膜，骨膜下剥离显露胫骨近端。在胫骨结节下，按需要截除胫骨段（除特殊情况，截骨长度不应超过 4cm。用 T 形加压钢板内固定（图 1）。

（3）逐层关闭切口。

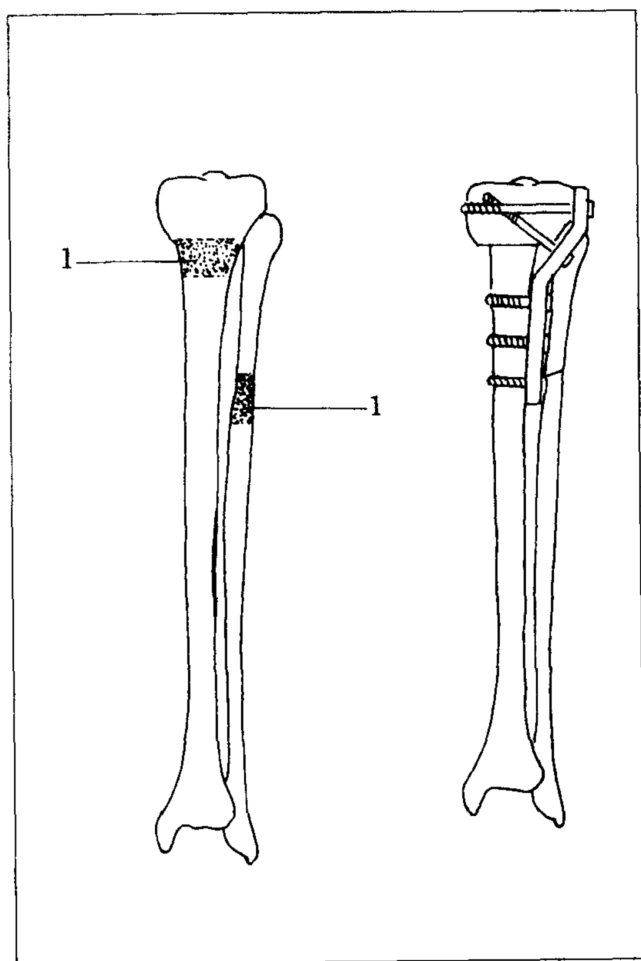


图 1

1—骨段截除

23.7.2.4 胫骨干缩短术

Tibial Diaphyseal Shortening

【手术步骤】

（1）胫骨骨段截除及固定：在小腿中段胫骨前侧缘做一纵行切口，切开皮肤和皮下组织，沿切口切开骨膜，骨膜下剥离显露胫骨中段。用电锯将胫骨梯形截断，按所需缩短的长度，在两断端截除相应长度的骨质，截骨后应使两骨端能够相互重叠约 5～7.5cm。

（2）腓骨骨段截除：经外侧入路，沿外侧肌间隔进入，在腓骨中段用线锯截除一段与胫骨截骨段长度相同的骨段。

（3）固定：对骨骼发育未成熟者，可用两枚螺钉固定（图 1）。如骨骼发育成熟，可用加压髓内针固定（图 2，图 3）。

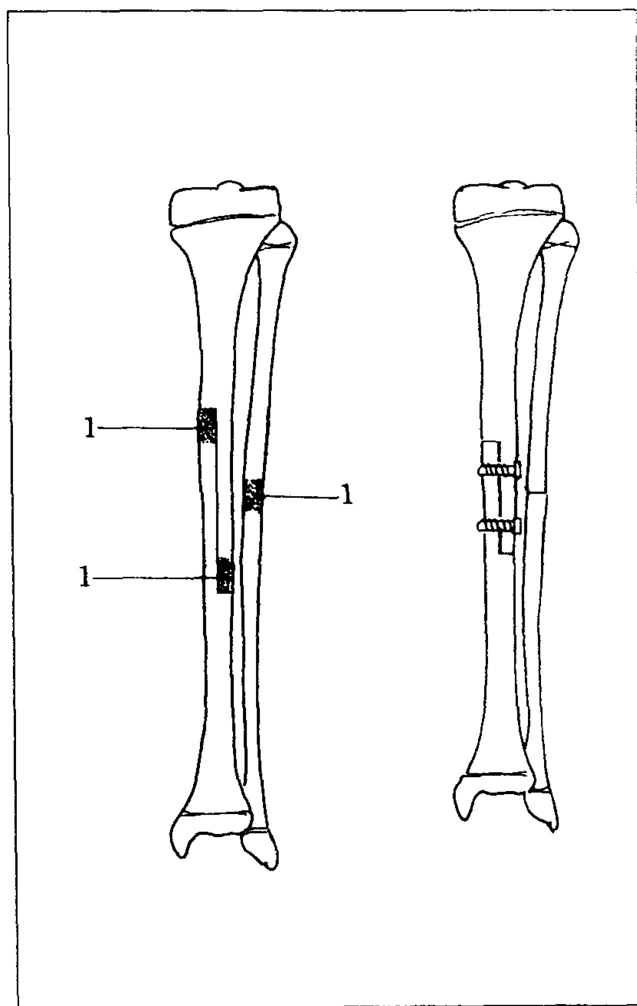


图 1

1—骨段截除

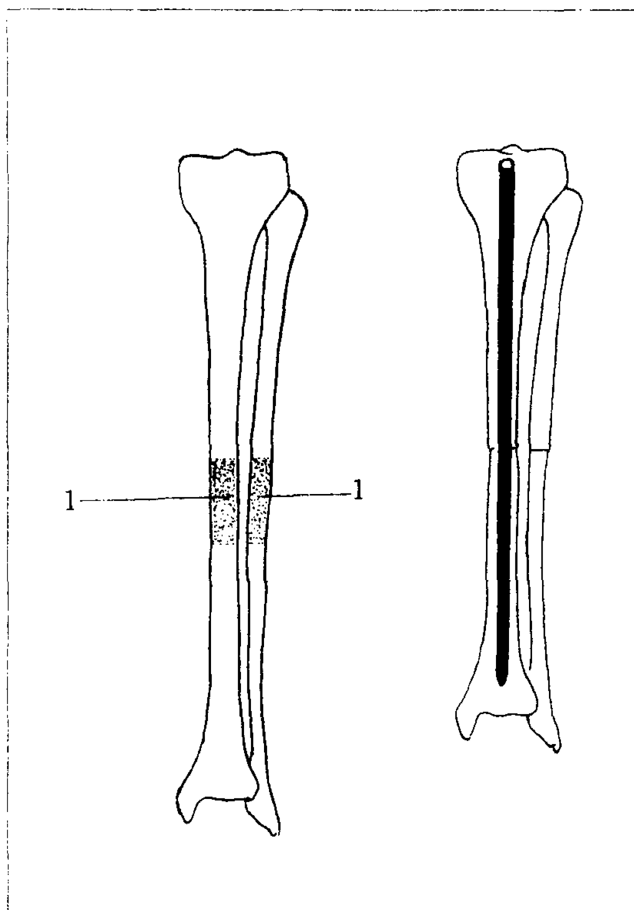


图 2

1—骨段截除

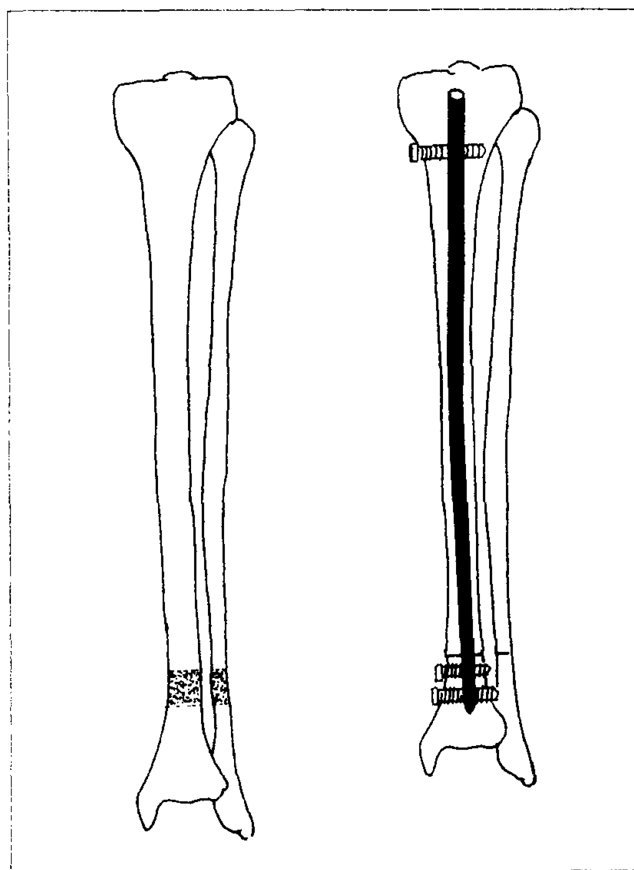


图 3

23.7.2.5 股骨干闭合缩短术

Close Femoral Diaphyseal Shortening

【麻醉与体位】

选用腰麻或连续硬膜外麻醉，侧卧位，术侧在上。

【手术步骤】

(1)截骨：使病人侧卧于骨折床上。用标准的闭合髓内针固定技术扩大股骨髓腔至所需宽度，将髓腔锯的锯刃全部缩回，插入髓腔内，使之测量标尺牢固地顶在大粗隆尖端。根据术前设计的截骨平面调整骨锯的深度。当助手固定好抵于大粗隆的测量标尺后，逐渐展开锯刃，使其紧贴髓腔壁，如旋转受阻，可将锯刃退回少许。缓慢旋转髓腔锯，并逐渐展开锯刃，直至锯刃完全展开，骨皮质完全锯断(图 1～图 4)。

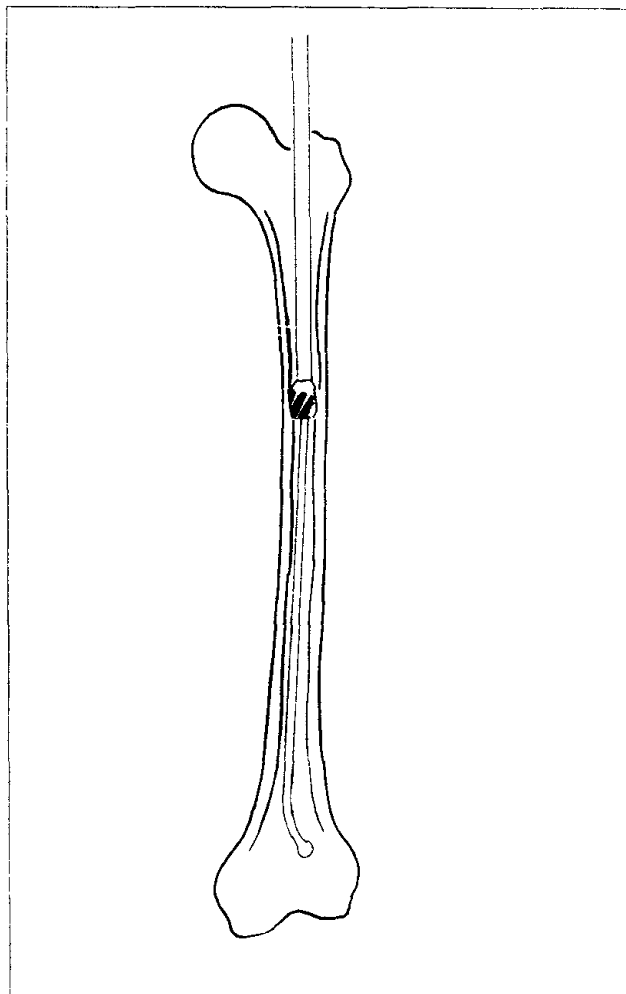


图 1

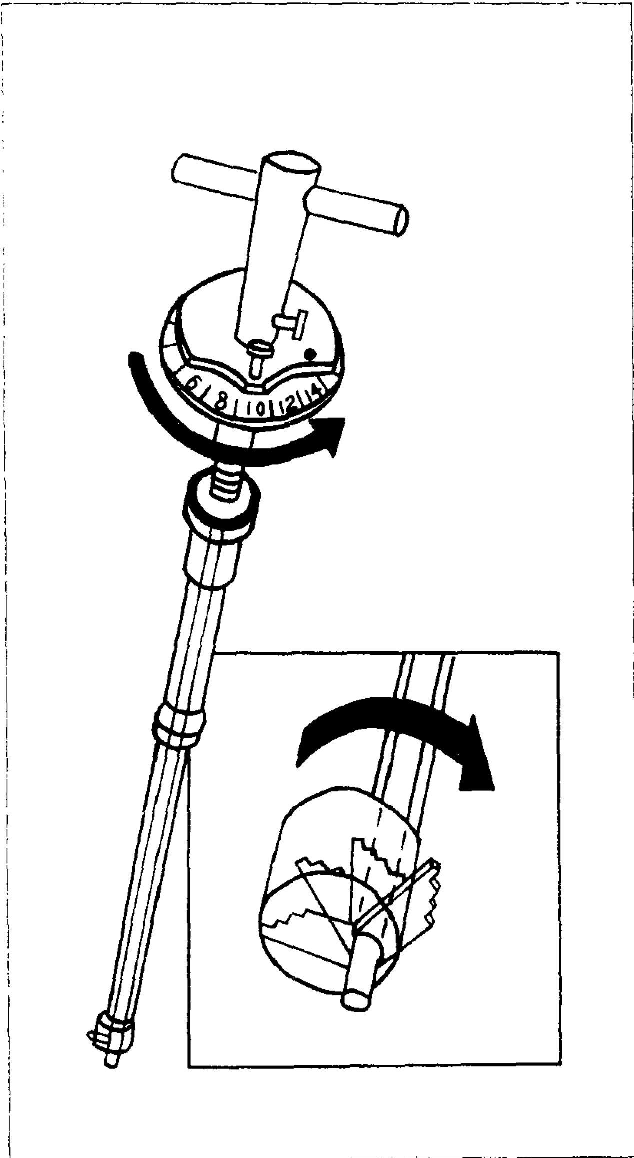


图 2

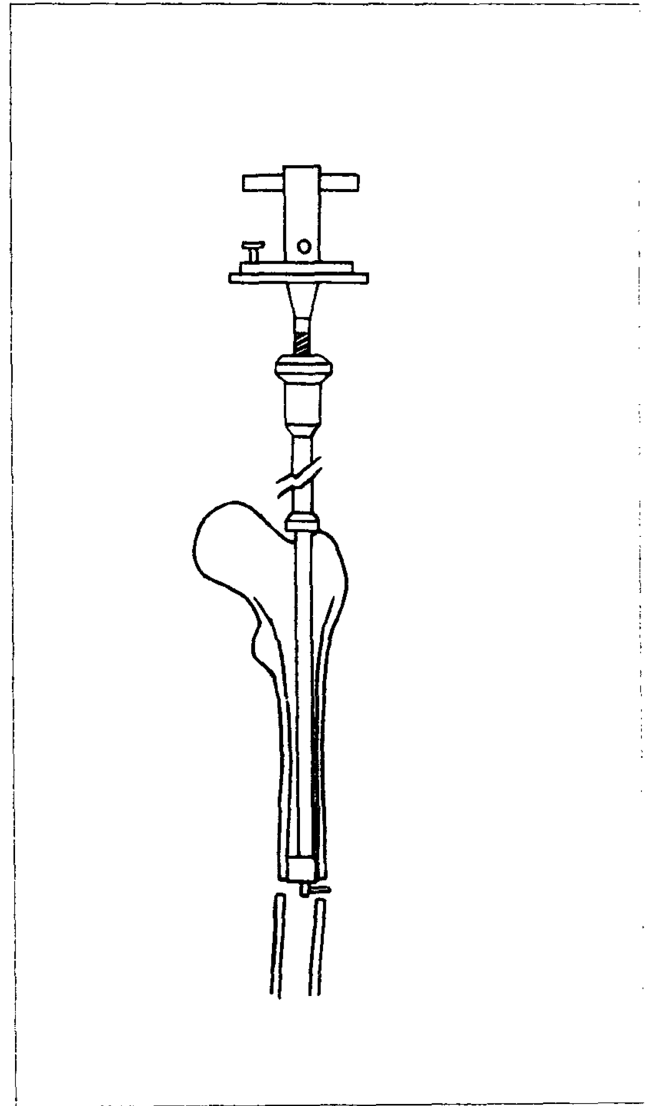


图 3

(2)在股骨后侧,因股骨嵴的存在,截骨较为困难,可经皮插入一薄骨刀,协助截断股骨嵴。

当第一个截骨线完成后,收回锯刃并将其部分抽出。去除下肢牵引,手法折断股骨,将远端股骨在各个方向折成 60°～70°角,以便撕裂骨膜。重新安放下肢牵引。将测量标尺旋向远端,用螺母固定。测量标尺推进的长度应与股骨需缩短的长度一致(图 3,图 4)。在第一截骨线的近侧,以相同的方法截断股骨后,取出髓腔锯。

(3)将相应型号的髓腔凿插入股骨髓腔,钩住中间骨段的内侧面,并劈开。用此凿将劈开的骨块推离髓腔。由助手再次拆除牵引,并将股骨远端推向近侧,使劈开的骨块移至股骨干的两侧(图 5),此时可用髓腔凿辅助推开截骨块。

(4)固定:经大粗隆将导针插入髓腔内,经过截骨处进入股骨远端。选择一适当直径的髓内针固定。如选用交锁髓内针,则必须纠正旋转畸形。在截骨前应将斯氏针穿入股骨外髁及大粗隆,作为控制旋转的标记。

【术后处理】

下肢石膏托固定 3 周,固定期间行股四头肌收缩锻炼。3 周后拆除石膏托,逐渐行膝关节功能锻炼。如未应用交锁髓内针,为防止截骨端分离和旋转畸形,应行石膏管型固定。6 周后拆石膏拍片,若达到临床愈合,可扶拐不负重锻炼,骨愈合牢固后,可负重锻炼。

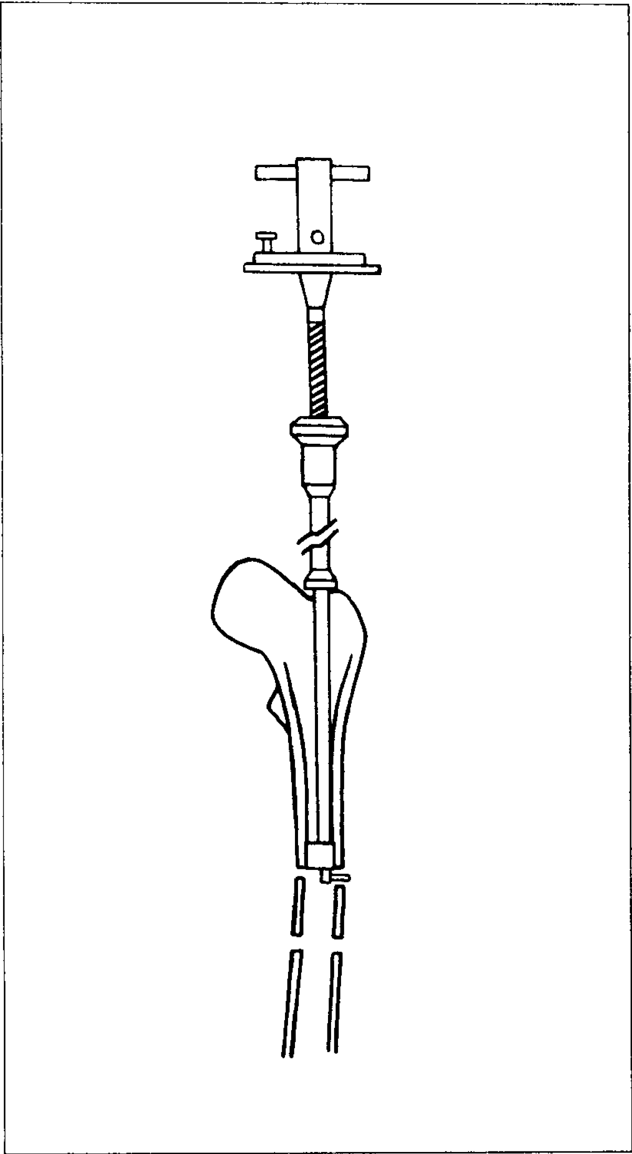


图 4

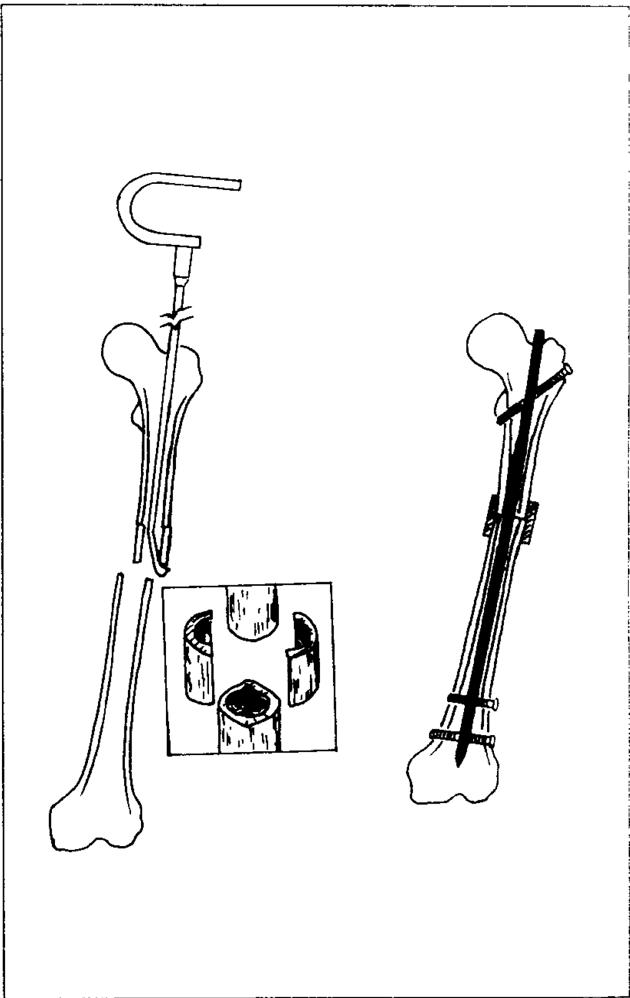


图 5

（丘耀元 荆 浩）

24 肌肉、肌腱和滑囊疾病

Disease of Muscles, Tendons and Synovial Bursa

肌肉、肌腱、腱鞘、滑囊等组织是运动系的重要组成部分，这些组织的急、慢性损伤是日常工作和生活中的常见病、多发病。急性损伤一般有明显外伤史，容易诊断。慢性损伤及非创伤性疾病虽然常见，但由于受伤病史和体征不明显，易被误诊或漏诊，或被认为原因不明，长期得不到正确治疗，影响工作、学习和健康，故对这些疾病的诊治应引起足够的重视。

24.1 肌肉和肌腱断裂

Rupture of Muscles and Tendons

最容易发生断裂的肌肉和肌腱是冈上肌腱、股四头肌以及跟腱和肱二头肌腱等。常发生于从事体力劳动、体育运动和军事训练等职业者。损伤原因多来自直接暴力或肌肉强烈收缩。直接暴力常见于锐器切割、钝器挫裂或骨折端的骨片刺伤等，可造成完全性或部分断裂。强烈收缩所致断裂多发生在肌腹与肌腱的交界处或肌与腱的起止部。另外，肌腱的退行性改变或长期磨损亦常因轻微的外伤而引起断裂，例如，拇长伸肌腱的自发性断裂均属此类。类风湿性关节炎、红斑狼疮、甲状旁腺功能亢进、黄色瘤等疾病均可削弱肌腱的牢固度。激素反复直接肌腱内注射，也容易促使肌腱断裂。年轻人肌肉的断裂比肌腱断裂常见。老年人则相反，以肌腱断裂为常见。肌肉和肌腱断裂的治疗原则，应根据损伤程度及其对肢体功能影响的情况而异。肌肉断裂严重需要手术修补者仅是少数。但对于功能重要的肌肉，尤其是青壮年或体力劳动者，应强调早期手术修复。对肌肉部分断裂或单纯肌纤维断裂，一般应采取非手术治疗。对筋膜和肌肉均断裂者，其断端必有较大回缩，治疗上应将筋膜准确缝合，至于断裂的肌肉，清创后可不予缝合。对回缩不多张力不大者，可用不吸收线或筋膜条将肌肉断端的肌外膜作褥式缝合使其对合较为妥善。对于肌疝，一般应予修补，否则将有长期疼痛或肌肉收缩无力。但胫前肌疝例外，此为胫前肌室综合症的代偿表现，修补后可能导致该症的急性发作或症状加重。

对于新鲜的肌腱断裂，伤口整齐，污染不重时，最好的治疗是清创后争取一期将两断

端在无张力下精确地对合，直到肌腱愈合。对污染较重或并其它损伤，伤情复杂时应强调抓住主要矛盾，处理好其它重要的损伤，对断裂肌腱可考虑二期修复，择期施行断裂肌腱的移植或移位等修复手术。严重退行性改变或磨损所致的肌腱断裂在修复时原则上应予以切除，然后再根据情况，采取直接断端缝合或游离肌腱移植修复。陈旧性肌腱断裂的修补比较复杂，因断裂的近端往往发生固定性挛缩。只要条件允许，对功能重要的肌群或肌腱断裂后产生的此种挛缩可先试行骨骼牵引，或者在手术复位时先行松解手术，尽可能地纠正挛缩，然后再进行断裂肌腱的修复手术。

肌肉和肌腱修复后，须将伤肢固定于使缝合处张力最小的位置。愈合后须及时去除外固定物，积极进行功能锻炼，以利功能早期恢复。

24.1.1 跟腱断裂

Rupture of Achilles Tendon

跟腱断裂一般由间接暴力或直接暴力所引起。前者多发生在剧烈运动时，如跳跃、跑步和体操运动等，断裂部位大多在肌与腱交界及其与跟骨附着点以上，一般为闭合性损伤，断端呈马尾状，腱周组织和跖肌腱往往不发生断裂，但也有因腱周炎和慢性损伤，虽仅为较轻收缩暴力，亦可发生断裂。后者多发生于锐器割裂的开放性损伤，可发生于任何年龄及部位，断面整齐，虽然有利于缝合，但由于伤口污染及常合并其它损伤，处理上仍较困难。

新鲜跟腱断裂，有时仍能主动跖屈，易造成漏诊。Thompson 介绍了一种可靠的检查方法：令病人俯卧，双足伸出检查床的末端，检查者用手挤压患侧小腿的腓肠肌，若此时出现足的跖屈动作，表示跟腱完整，反之表示跟腱断裂。对于新鲜跟腱断裂，明确诊断后，若无禁忌证，均可立即进行手术修复。即使在早期，立即缝合和延迟 3～4d 后修复在手术难度上已有显著差异。因跟腱断裂后，腓肠肌和比目鱼肌的肌力很强，其近端可回缩很远，早期修复可避免肌挛缩所引起的手术困难。

24.1.1.1 新鲜跟腱断裂修复术

Repair of Fresh Rupture of Achilles Tendon

【适应证】

(1)开放性跟腱断裂。

(2)闭合性跟腱断裂。

【禁忌证】

(1)全身情况较差，不能耐受手术者。

(2)开放性损伤局部污染严重者。

【术前准备】

常规足跟部 X 线检查，了解跟骨有无撕脱性骨折。

【麻醉与体位】

腰麻或硬脊膜外麻醉。取俯卧位。

24.1.1.1.1 直接缝合术

Direct Suture

【手术步骤】

(1)切口：沿跟腱内侧或外侧缘作一纵行切口，长约 10cm，切开皮下和腱周围组织，清除局部血肿，即可显露出跟腱两断端。如为开放性损伤，可将原创口做适当延长，若为横创口，可于其两端分别向上、下延长。

(2)缝合跟腱：先行两断端修整，为减轻张力可将膝关节屈曲 30°，踝关节跖屈，用丝线直接缝合。在跟腱抵止处断裂时，用手摇钻自跟骨后上方斜向下方钻骨孔，并将其上部

扩大，用不锈钢丝，以“8”字缝合法缝合跟腱近端，并放置抽出钢丝，再将钢丝经跟骨的骨孔穿出足底皮肤，跖屈位将钢丝固定于钮扣上。

如张力过大，可采用不锈钢丝抽出缝合法。用两枚直针穿在一根细的不锈钢丝两端，一端的直针首先从跟腱的近侧断端外侧部刺入跟腱，在离断面 1.0～1.5cm 处穿出跟腱外缘。然后横贯跟腱至内缘，再刺入跟腱，在近端断面的内侧部穿出(图 1)。接着，钢丝两端的直针分别刺入跟腱的远端断面，在距断面 2.5～5.0cm 平面分别从跟腱的内侧和外侧穿出(图 2)。再从足跟旁穿出皮肤，拉紧钢丝使跟腱两断端对合，将直针取下，钢丝结扎在纱布垫和钮扣上。另用一根细钢丝套在前一根钢丝内上角，在近腓肠肌中央处穿出皮肤，以备日后拔出缝合跟腱钢丝之用(图 3)。

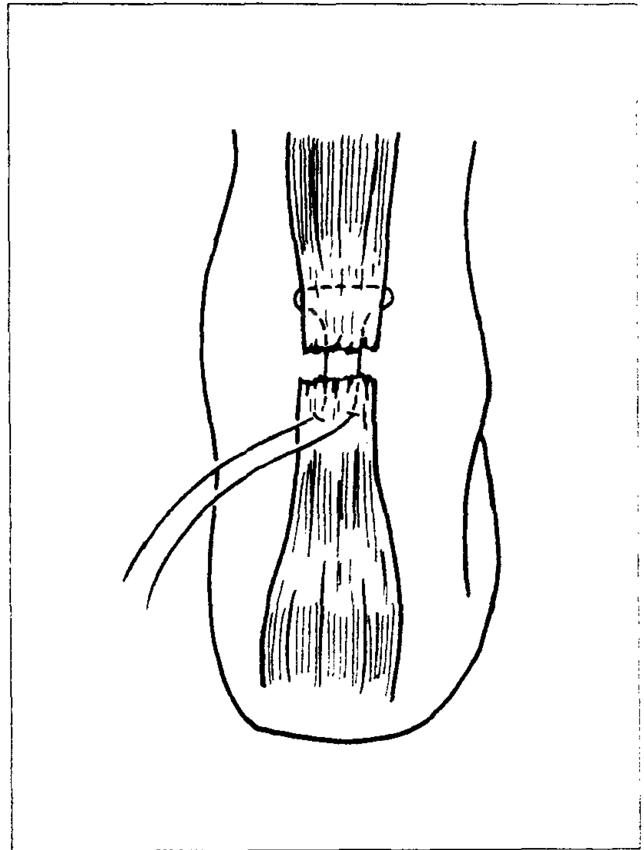


图 2

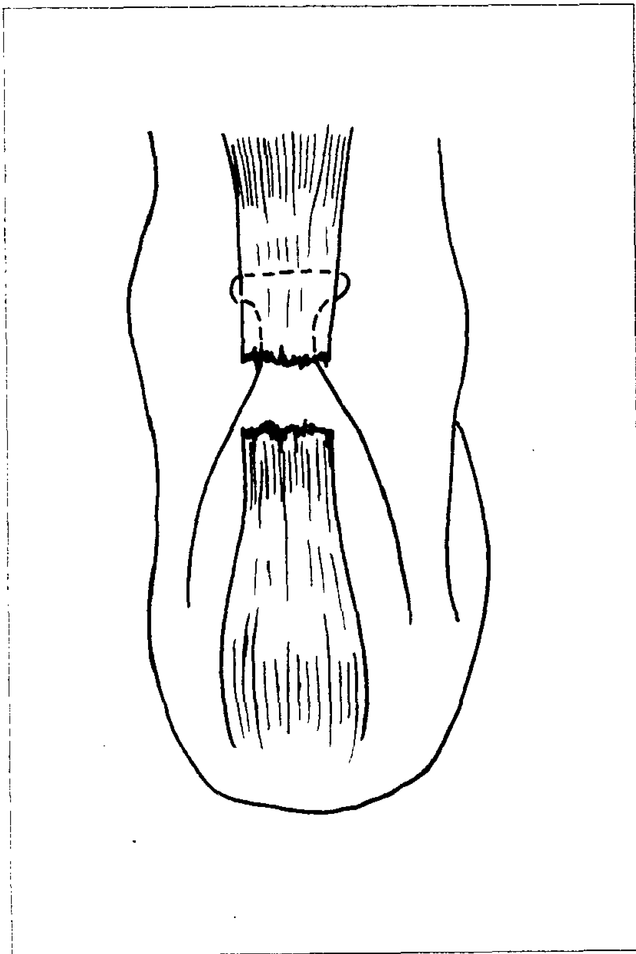


图 1

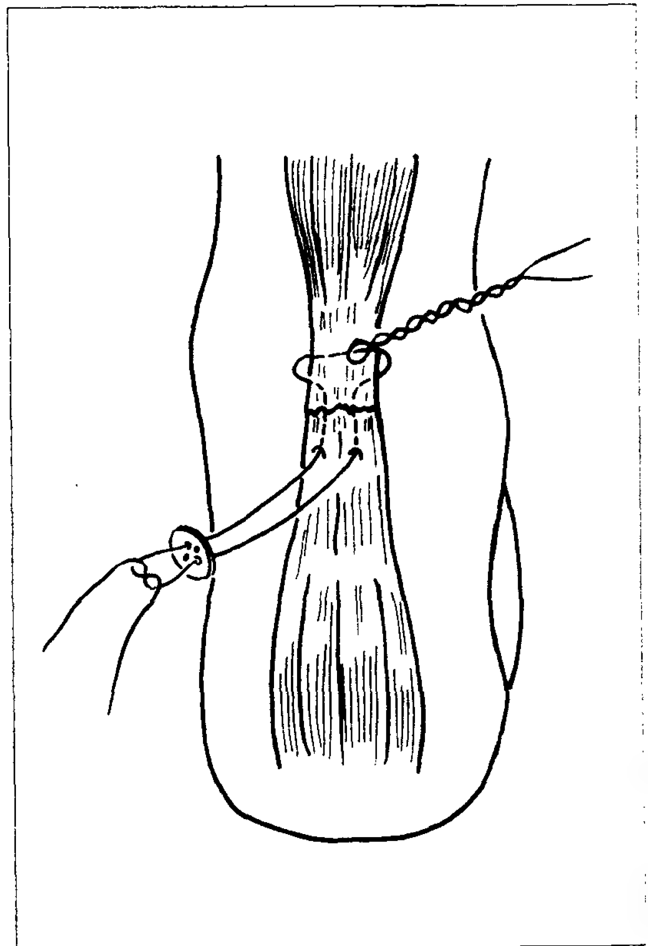


图 3

(3)用中号不吸收线间断缝合肌腱断端，缝合皮下组织和皮肤。

【术后处理】

术后给予长腿石膏托固定于屈膝 20°～30°,踝关节跖屈位。3 周后采用钢丝抽出法缝合者可抽出钢丝,更换小腿石膏固定于踝关节功能位,3 周后即拆除固定,开始主动锻炼踝关节及腓肠肌功能。

【主要并发症】

(1)术后再断裂是其主要并发症。与伤情、术式选择,术中术后膝、踝关节屈曲度的维持等因素密切相关。因此要强调手术方法的选择和局部的固定。

(2)并发感染是严重并发症,可导致手术的失败和再次手术的困难,与术前污染、清创不彻底、手术操作等因素有关。

【术中注意要点】

(1)应尽量保护跟腱腱膜及腱周组织,以避免术后跟腱粘连,影响其功能恢复。

(2)应保持踝关节的跖屈位置不变,以防止张力过大,导致修复失败。

(3)开放性损伤应彻底清创,尽可能减轻污染,争取一期愈合。

(4)对断端断面的修整,不可切除过多,以防止因缺损缝合张力过大所带来的修补困难。

(5)注意无创操作技术,不可对切口皮缘牵拉过紧和皮下分离过宽,以避免切口皮肤局部坏死。

24.1.1.1.2 阔筋膜条交叉修补术

Decussation Repair with Wide Fascia

取大腿外侧阔筋膜条(宽约 0.8cm,长约 15cm 左右),在跟腱断端之间作交叉缝合(图 1)。

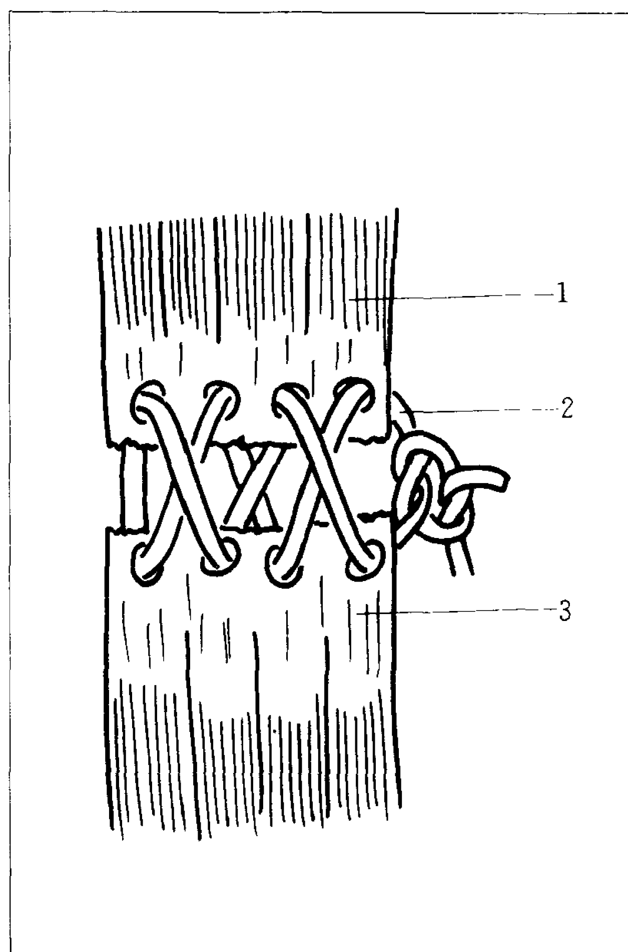


图 1

1—断裂跟腱近端;2—阔筋膜条;3—断裂跟腱远端

24.1.1.1.3 腱膜瓣修补术

Tendon Sheath Valve Repair Operation

从跟腱断裂近侧段上切下一块带蒂腱膜瓣,其基底部在距近侧端约 1～1.5cm 处,长度和宽度以翻下后可与远侧断端重叠缝合为宜(图 1)。缝合时将踝关节跖屈,以使两断端靠拢缝合,然后再将带蒂腱膜瓣向下翻与远侧断段重叠缝合(图 2),最后将近侧断段缺损处纵行间断缝合。

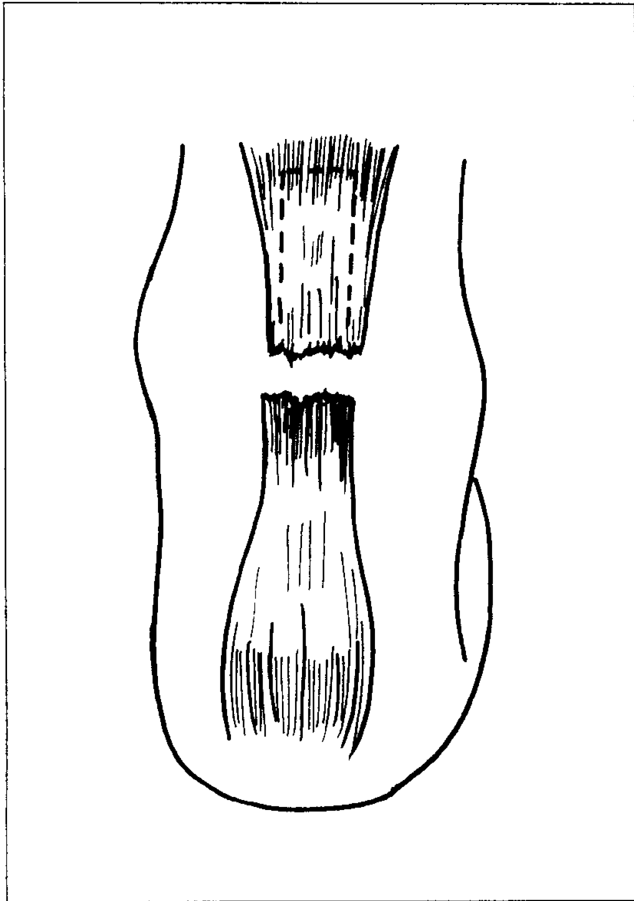


图 1

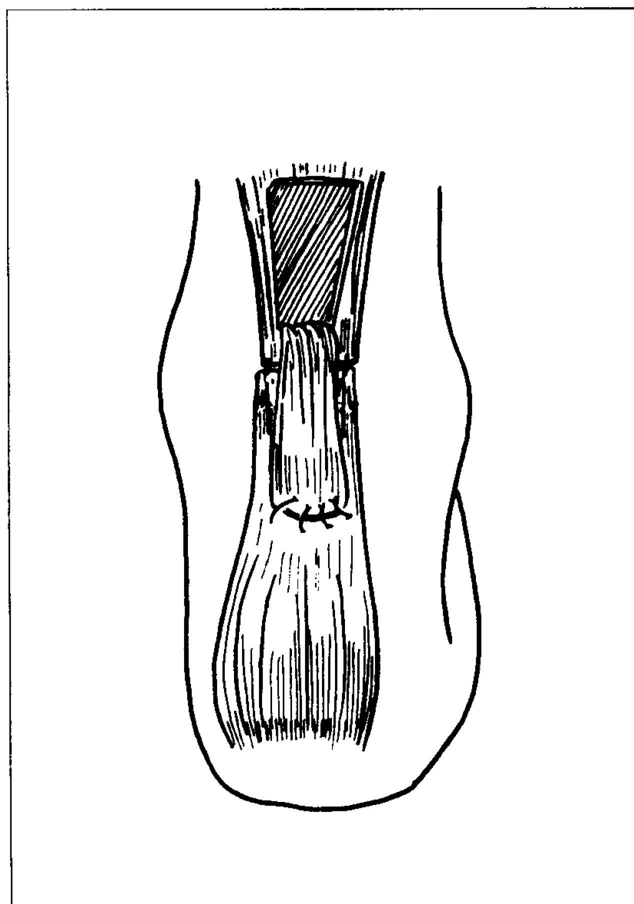


图 2

24.1.1.1.4 Lind Holm 修补术

Lind Holm Repair

【手术步骤】

(1)切口:从小腿中部至跟骨作后侧弧形切口。切开皮肤、皮下组织,中线方向切开深筋膜显露跟腱断端。

(2)缝合跟腱断端:将断裂的跟腱两端稍作清创、修整断端,用粗丝线或细不锈钢丝作褥式缝合,或细丝线间断缝合(图 1)。

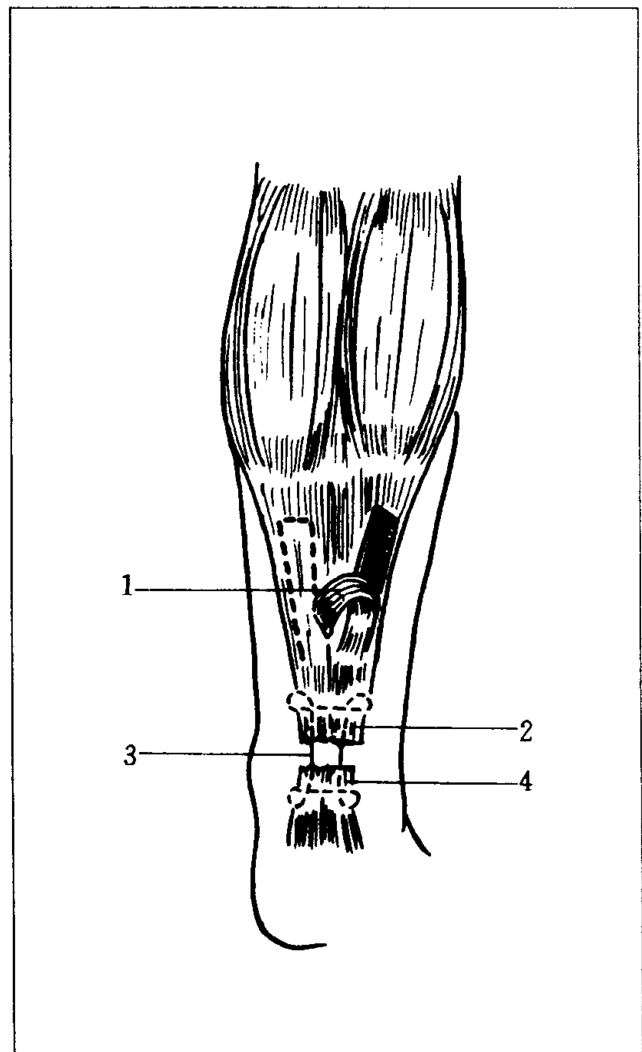


图 1
1—肌腱膜瓣切口;2—断裂跟腱近端;
3—钢丝缝合;4—断裂跟腱远端

(3)切取带蒂肌腱条修补:缝合后因张力过大,两断端常留一间隙。从断裂跟腱的近侧端两侧各切取一条跟腱瓣,长约 7.0～

8.0cm,宽1.0cm向远端翻转,它们的基部保留在跟腱近侧断面上3.0cm平面处,使光滑面对向皮下组织,跨越跟腱缺损处,缝合于跟腱远端。缝合腱膜条的边缘和腱膜上的空隙及腱周组织和皮肤(图2)。

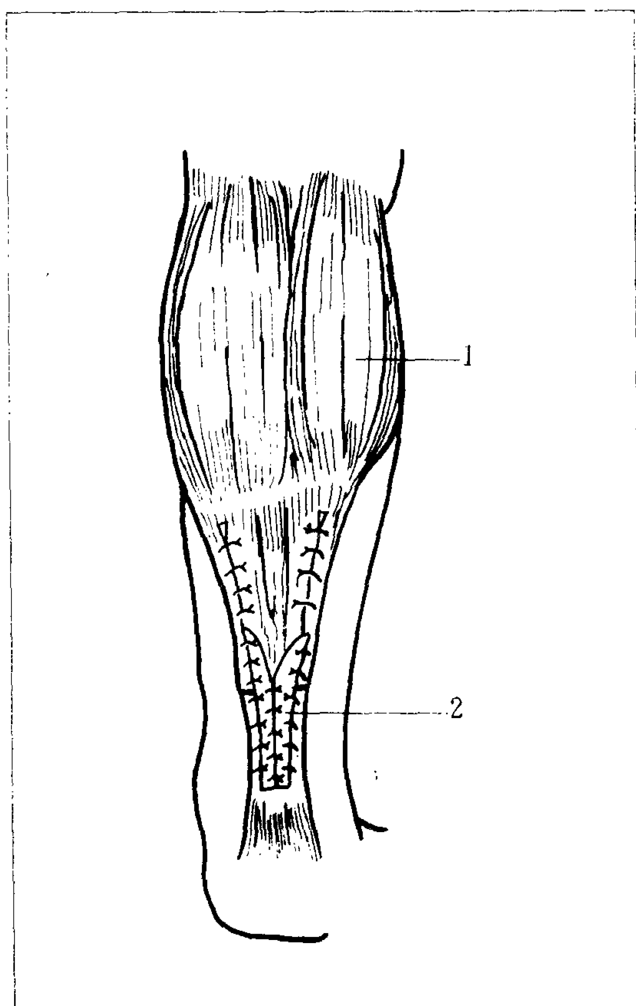


图 2

1—腓肠肌;2—带蒂肌腱膜瓣翻转缝合

该手术的主要特点是利用有生机的筋膜加固缝合修复跟腱,防止修补的跟腱与其皮肤粘连。

24.1.1.1.5 带蒂腱膜修补术

Repair with Tendon Sheath with Base

从跟腱表面切取一大小适宜的带蒂腱膜瓣,不切透跟腱,其基底部位于近侧断面上方,并在该处稍上方肌腱作一纵切口,将腱膜瓣由此前穿过,再反折向下,然后由跟腱两侧向后包绕跟腱两断端及缺损(图1)。

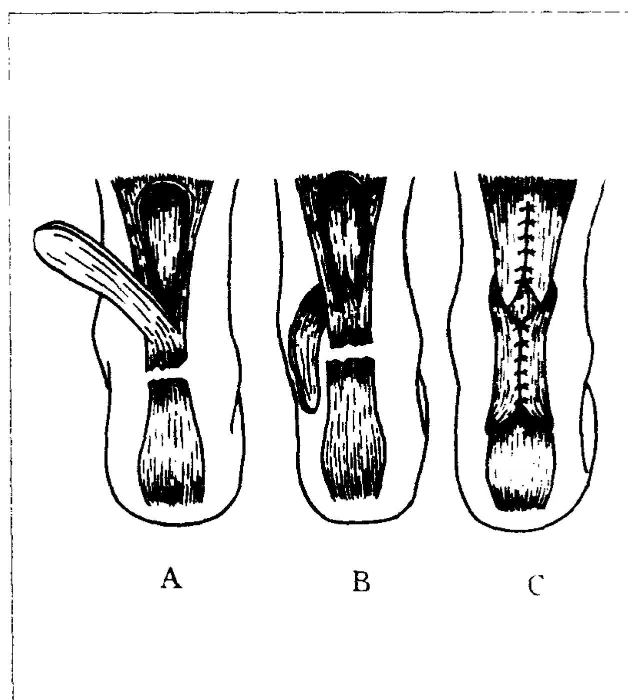


图 1

A—切取的带蒂腱膜瓣;

B—穿过断腱近端;C—包绕近远两段

24.1.1.1.6 带蒂腓肠肌皮瓣修补术

Repair with Gastrocnemius Muscle Flap with Base

此手术适用于跟腱断裂及皮肤缺损者。该肌皮瓣上部位于腘窝下方,两侧到胫骨内缘和腓骨外缘,下端至跟腱及皮肤缺损的近侧缘,先经皮瓣上方切口,显露腓肠肌内外侧头,在两个头之间找到腓肠肌与比目鱼肌间隙,将其钝性分离,然后由近及远将皮瓣掀起,切断腓肠肌内外侧头股骨附着部,形成带血管神经的岛状肌皮瓣,向远端行V—Y推进,其中腓肠肌腱性部分推进至跟腱缺损处,跖屈位与跟腱远侧端缝合,修补跟腱缺损,其

皮肤部分修复受区创面，使跟腱和皮肤缺损均得到修复(图 1)。

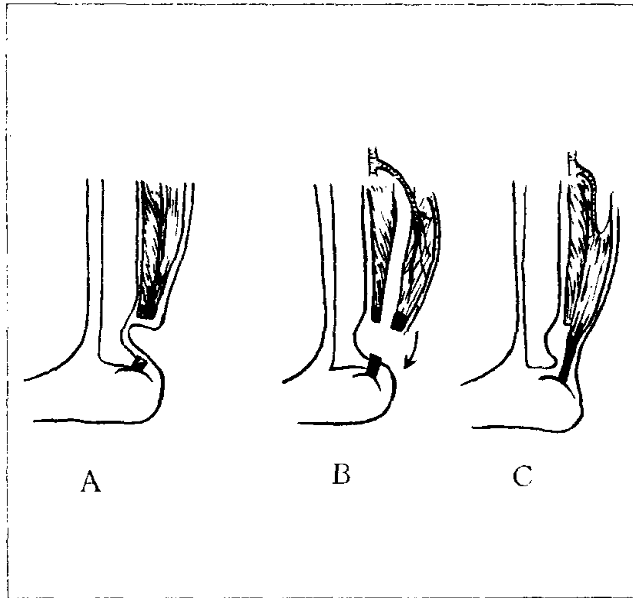


图 1

A—跟腱伴软组织缺损；B—切取带血管蒂的腓肠肌肌皮瓣；C—带蒂肌皮瓣下移修复跟腱及软组织缺损

24.1.1.1.7 Teuffer 手术

Teuffer Operation

该手术是利用腓骨短肌腱作动力性转移。经小腿后外侧纵行切口逐层显露断裂的跟腱和跟骨结节。在第 5 跖骨的基底部作另一切口显露腓骨短肌腱止点并将其切断。并送入第一切口内。显露跟骨结节，用骨钻在跟骨的横径方向钻一骨隧道，把腓骨短肌腱穿过骨隧道，并横行穿过近侧跟腱，与腓骨短肌腱自身缝合，以加强断裂之跟腱。

24.1.1.1.8 Lynn 手术

Lynn Operation

该手术是利用跖肌腱修补断裂的跟腱。此手术仅适用于损伤后 10d 内的跟腱断裂。若时间太久，跖肌腱被包裹在周围的疤痕之中难以识别。

在跟腱内侧缘作 12～18cm 纵行切口。中线方向打开腱鞘，显露断裂跟腱。足跖屈 20°，不切除不规则的跟腱断端。用可吸收线缝合断裂跟腱。若跖肌腱完整无断裂，将它从跟骨止点处切断，然后将跖肌腱向四周牵开，使其形成一层膜状组织(图 1，图 2)。再将此膜包绕在已缝合的跟腱周围。间断缝合此膜(图 3)。

若跖肌腱与跟腱同时断裂，可将它从跟腱上游离出来，并在小腿中部的第二个小切口内把它切断(图 4)。再将该段肌腱送入第一切口内，作为一段游离肌腱(图 5)。仍按上述方法将它展开成膜状，覆盖在已缝合的跟腱四周。缝合跟腱腱鞘和皮肤(图 6)。

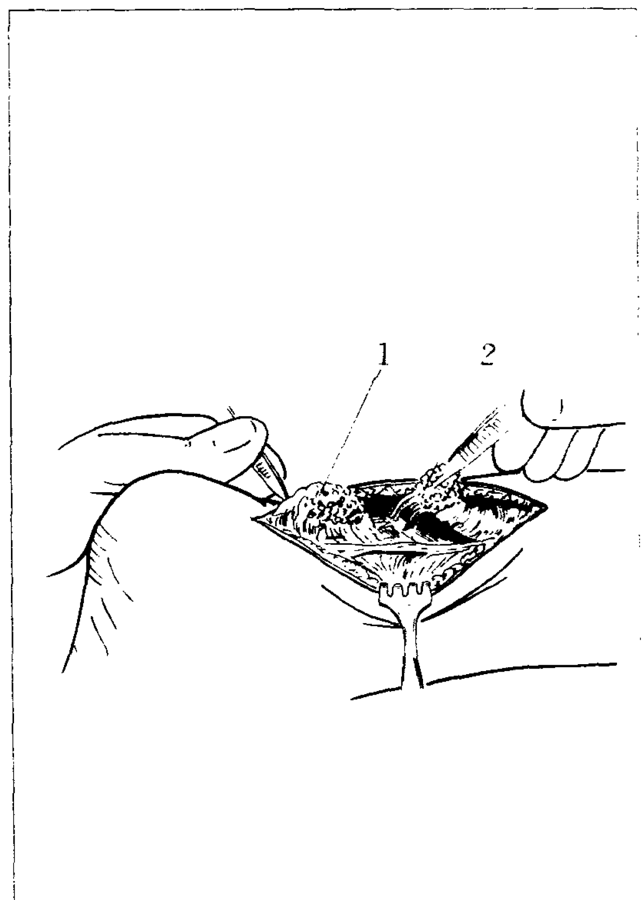


图 1

1—断裂跟腱远端；2—断裂跟腱近端

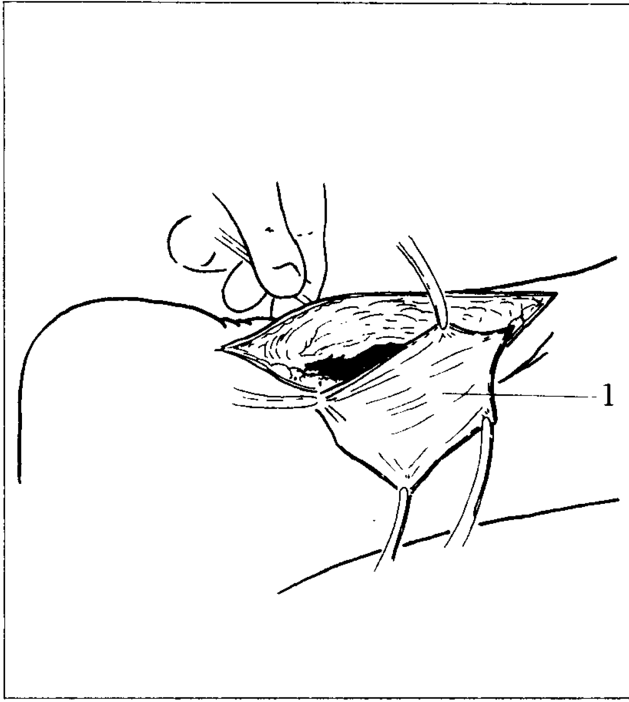


图 2

1—牵开的跖肌腱膜



图 3

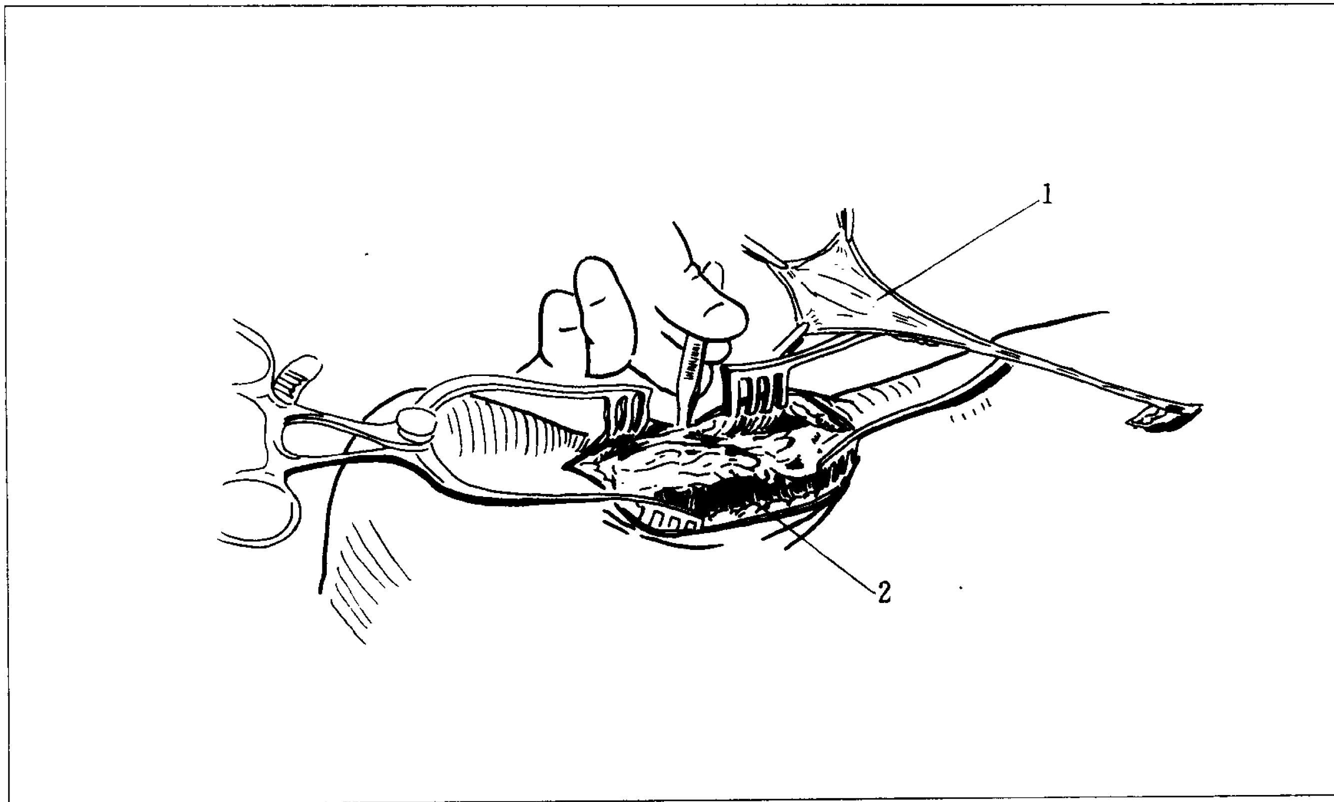


图 4

1—跖肌腱游离后;2—断裂的跟腱

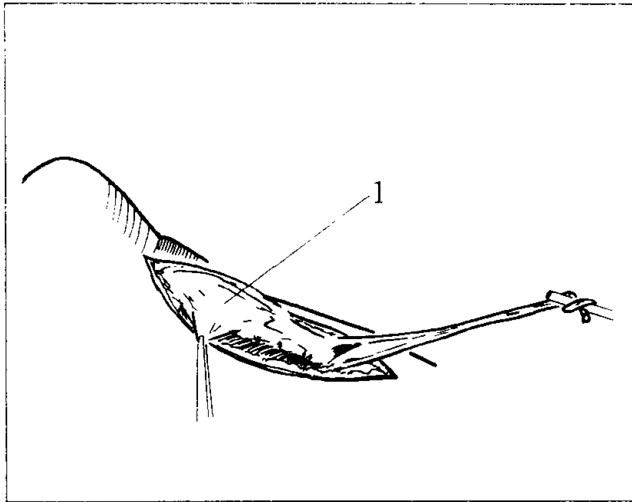


图 5

1—跖肌腱呈扇形展开修补跟腱缺损处

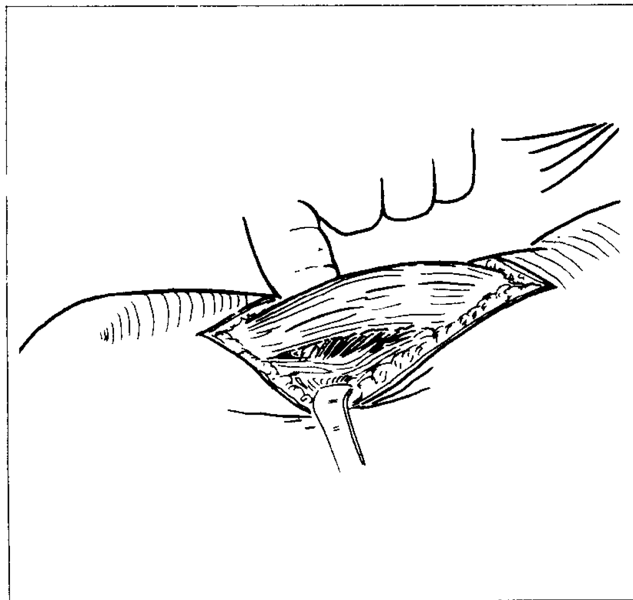


图 6

24.1.1.1.9 **Ma 和 Griffith 手术**

Ma and Griffith Operation

这是一种不作皮肤切口，经皮缝合修补新鲜闭合性跟腱断裂的方法，从而避免了切开修补的并发症。

【手术步骤】

(1)先摸到跟腱断裂的缺损部，在其上方约 2.5cm 平面，在跟腱两侧各刺一皮肤小切口，用小止血钳经小切口作皮下潜行分离腱鞘。然后用穿好丝线的直针从外侧皮肤小切口进行横穿跟腱，于内侧皮肤小口出针(图1)。

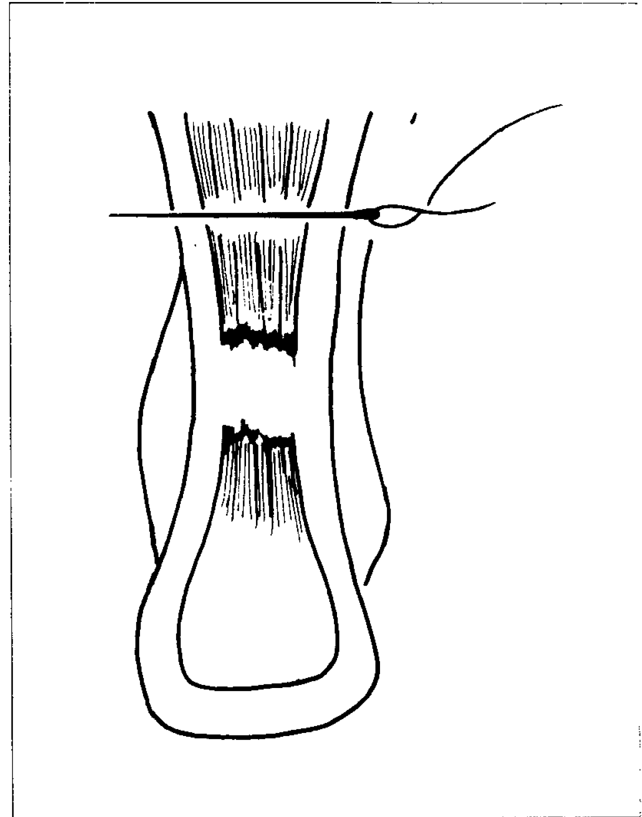


图 1

(2)在缝线的另一端再穿上一直针，将两直针重新回入上述的内、外侧皮肤小切口，两针交叉斜行穿过跟腱，正好在跟腱的近侧断端平面分别穿出内外侧皮肤。用尖刀扩大皮肤针孔(图 2)。

(3)收紧近侧断腱内的缝线。在缝线的外侧端改穿弧形弯针，从原出口处重新回入皮肤小切口内，约在远侧断腱的中点平面从外侧皮肤穿出，扩大皮肤针孔(图 3)。

(4)用小止血钳经皮肤小切口分离皮下组织和腱鞘。缝合外侧端改用直针，由此皮肤小切口进入，横穿跟腱。从内侧皮肤出针，扩大皮肤针孔(图 4)。

(5)再改用弧形弯针，进入内侧最远端的皮肤小切口，从断腱内侧中间的皮肤小切口出针(图 5)。

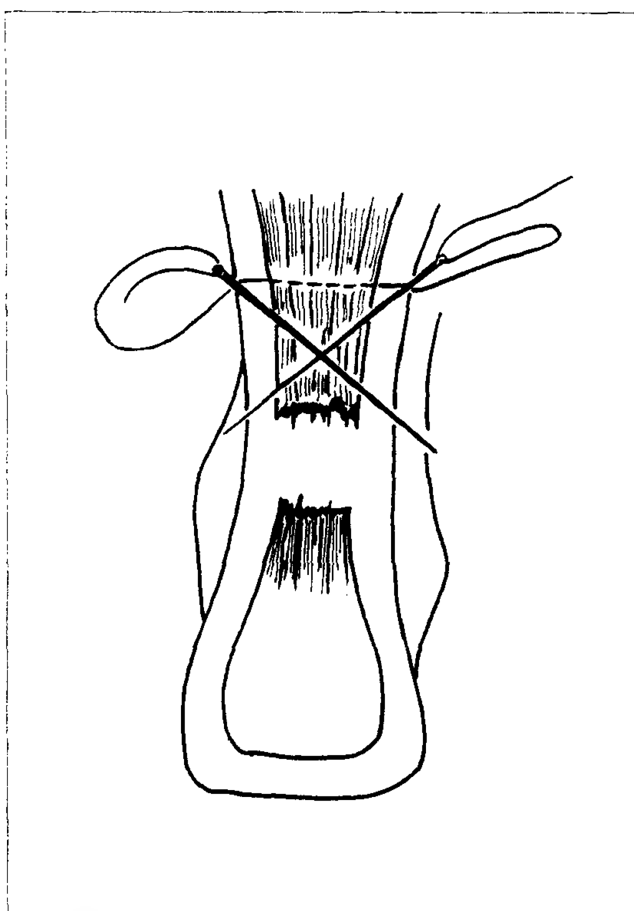


图 2

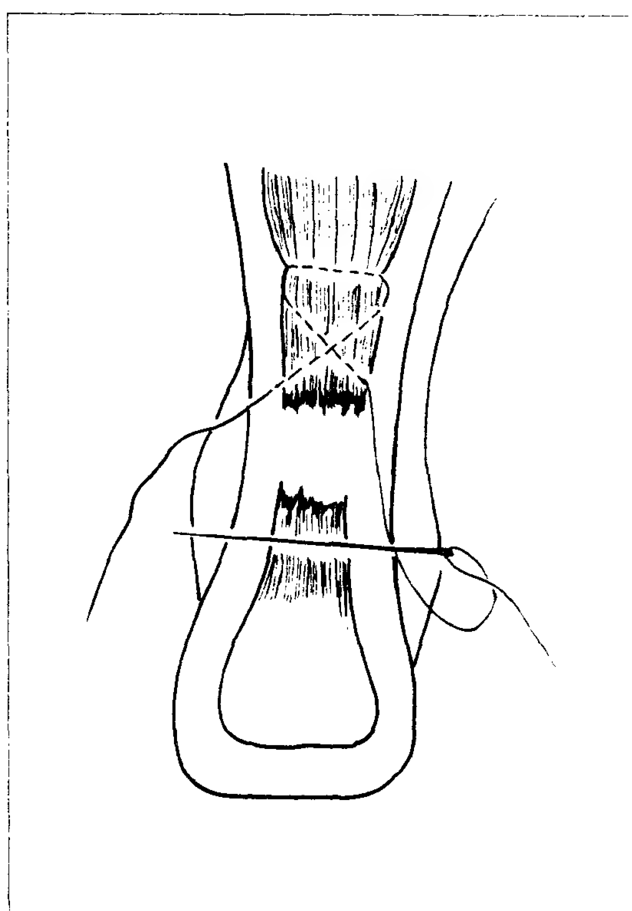


图 4

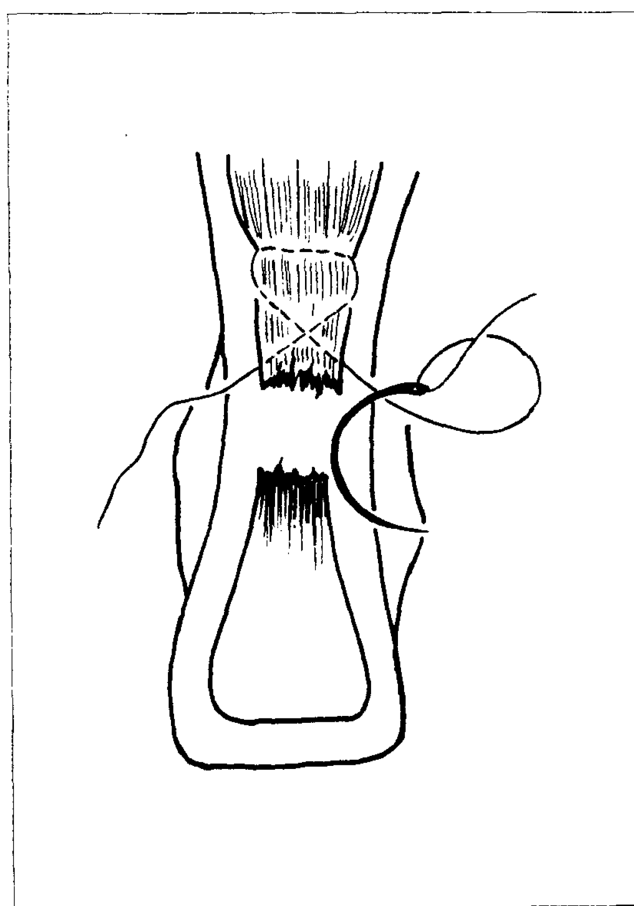


图 3

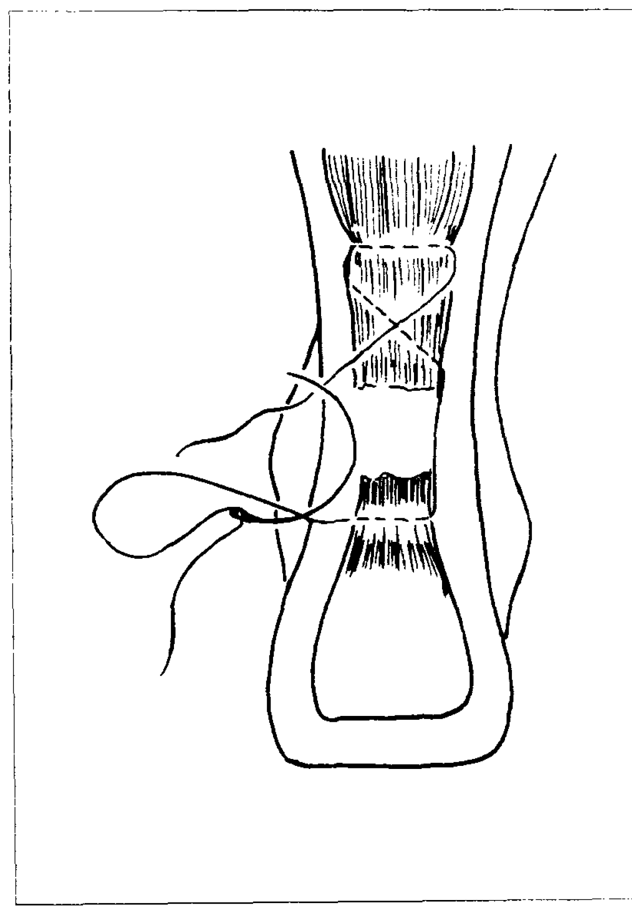


图 5

(6)将踝关节保持在跖屈位，收紧缝线缝合断裂的跟腱，缝线打结后埋入皮肤小切口内，若有需要，缝合各皮肤小切口(图 6)。

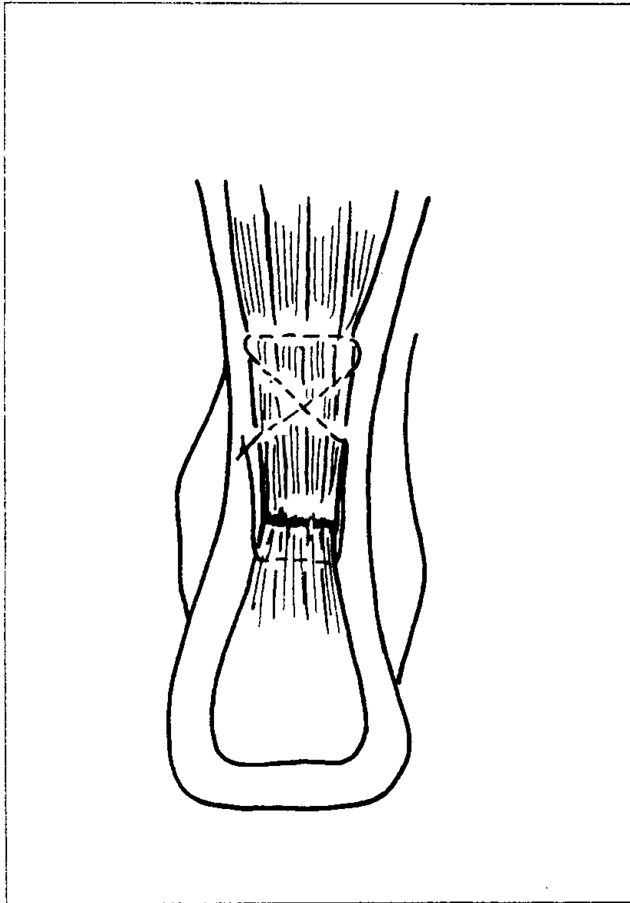


图 6

24.1.1.2 陈旧跟腱断裂修复术

Repair of Old Rupture of Achilles Tendon

陈旧性跟腱断裂，由于跟腱断裂时间较久，断端的间隙为瘢痕组织所充填，跟腱延长，行走时足跟缺乏推进力。因而应积极行手术修补，以恢复跟腱功能。

【适应证】

(1)陈旧性跟腱断裂，行走时足跟缺乏推进力。

(2)新鲜跟腱断裂手术后发生再断裂者。

【禁忌证】

(1)全身情况较差，不能耐受手术者。

(2)局部有严重感染者。

【手术步骤】

一般情况下，大多数陈旧跟腱断裂的术式选择与新鲜断裂修复相同，可采用直接缝合，筋膜和腱膜瓣，肌皮瓣等修补手术方法。

24.1.1.2.1 White 修补术

White Repair Operation

【手术步骤】

采用腓骨短肌转位修复跟腱。类似新鲜跟腱断裂修补的 Teuffer 手术。在外踝后侧显露腓骨短肌，然后在外踝的前下方将其切断，并移位于跟腱的远侧断端上，将腓骨短肌缝合在腓肠肌和比目鱼肌上，用大腿外侧切取的阔筋膜条交织包绕修复的跟腱(图 1，图 2)。

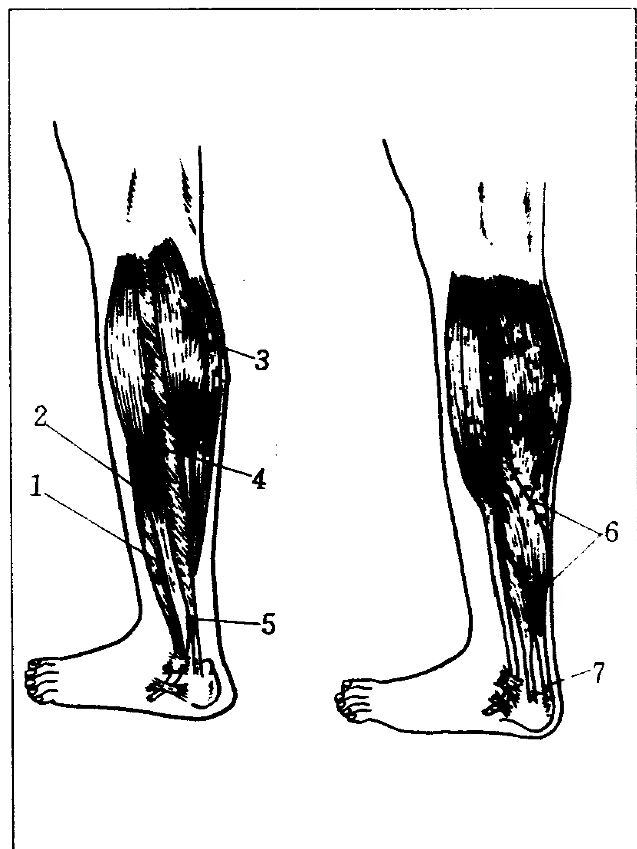


图 1

1—腓骨短肌；2—腓骨长肌；3—腓肠肌；4—比目鱼肌；5—残剩肌腱；6—腓骨短肌缝至比目鱼肌；7—肌腱移位缝至跟腱残端和跟骨

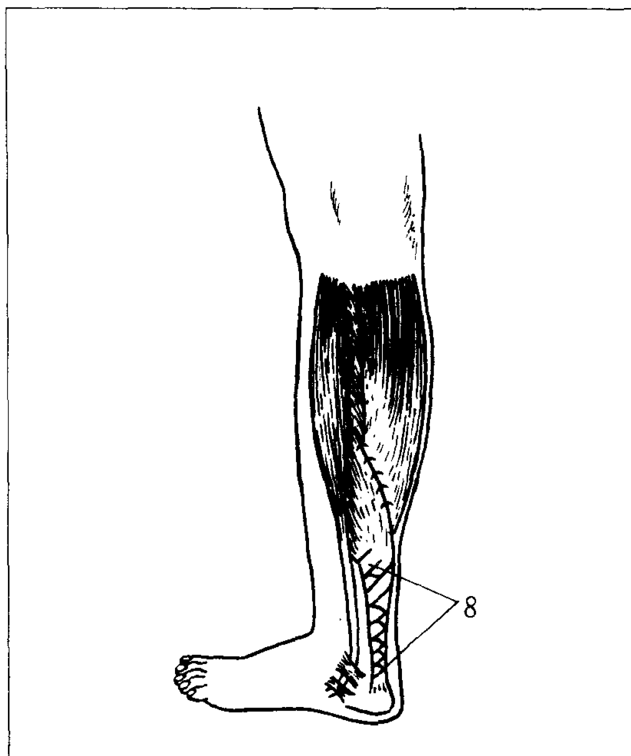


图 2

8－筋膜条覆盖加固缝合移位之肌腱

24.1.1.2.2 Bosworth 修补术

Bosworth Repair Operation

【手术步骤】

(1)切口：沿跟腱内或外侧缘，向上靠近小腿后侧中线延伸至小腿上1/3处，切开皮肤及皮下组织。从腓肠肌腱膜中线切取一长17～22cm，宽1.5cm的带蒂腱膜条，基底部保留在跟腱近侧断端上1～1.5cm处，向下翻转，先将筋膜条横穿近侧断端(图1)。

(2)用可吸收线固定，然后横穿远侧断端，再从远段跟腱的前方中部穿至跟腱的后方。屈膝至90°，踝中度跖屈，收紧腱膜条，再次横行穿过近侧断端，回向远端与腱膜条自身缝合(图2)。

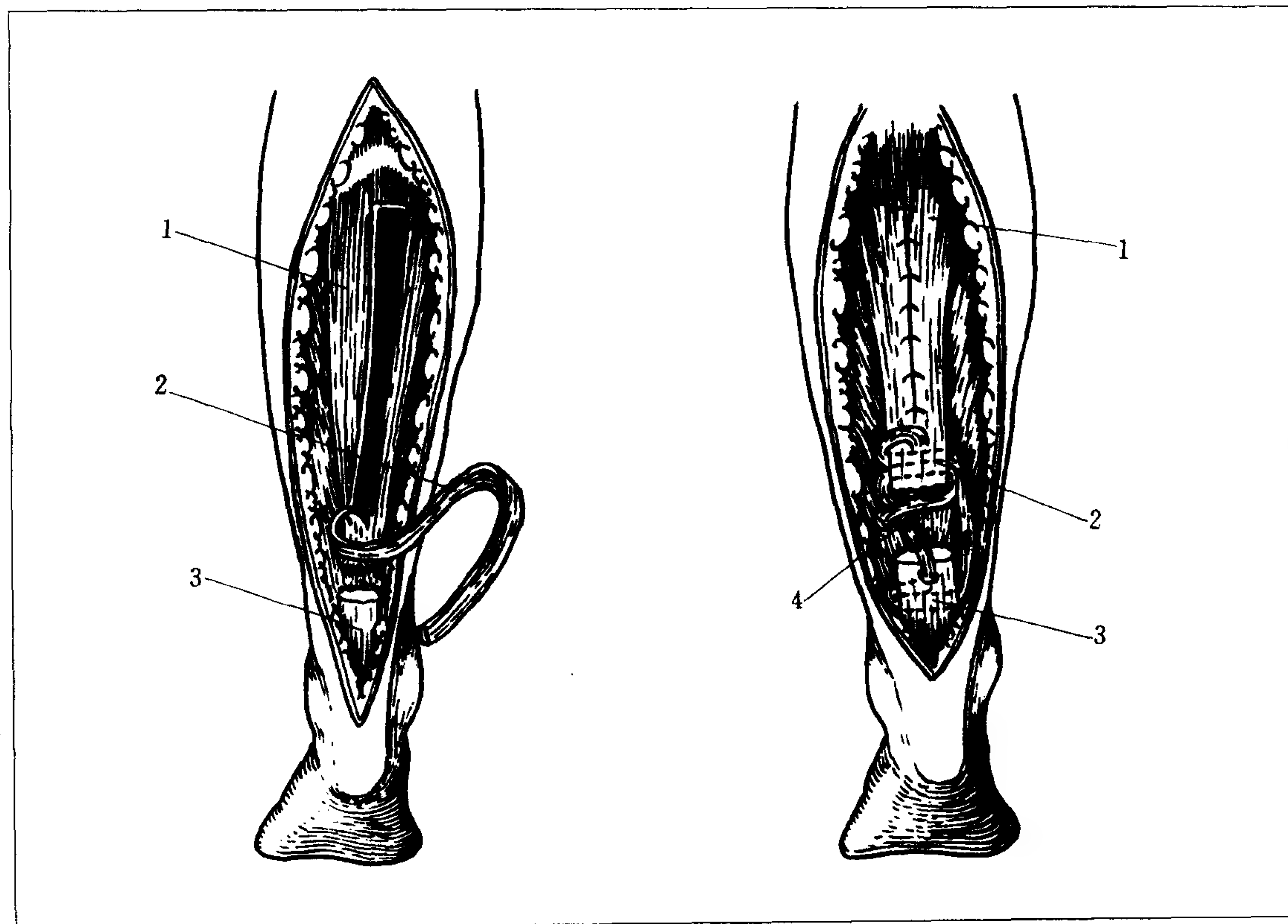


图 1

1－腓肠肌；2－带蒂腓肠肌腱膜条；3－断裂跟腱远端

图 2

1－腓肠肌；2－断裂的跟腱近端；3－断裂的跟腱远端；4－带蒂腓肠肌腱膜条穿越断裂跟腱两端

(3)缝合腓肠肌腱膜上遗下的缺损,缝合腱周组织与皮肤。

24.1.1.2.3 Bugg和Boyd手术
Bugg and Boyd Operation

【手术步骤】

(1)作小腿后外侧纵行切口,显露跟腱及腓肠肌的远侧部分。切除两断端瘢痕组织,直至跟腱正常部,然后从任何一侧大腿切取长15cm,宽7.5cm的一片阔筋膜,再将该片阔筋膜切取成宽1.0cm的三长条筋膜条。用改良的Bunnell抽出钢丝缝合法,将钢丝横行穿过跟腱的近侧断端,并向远端经足底穿出皮肤(图1)。

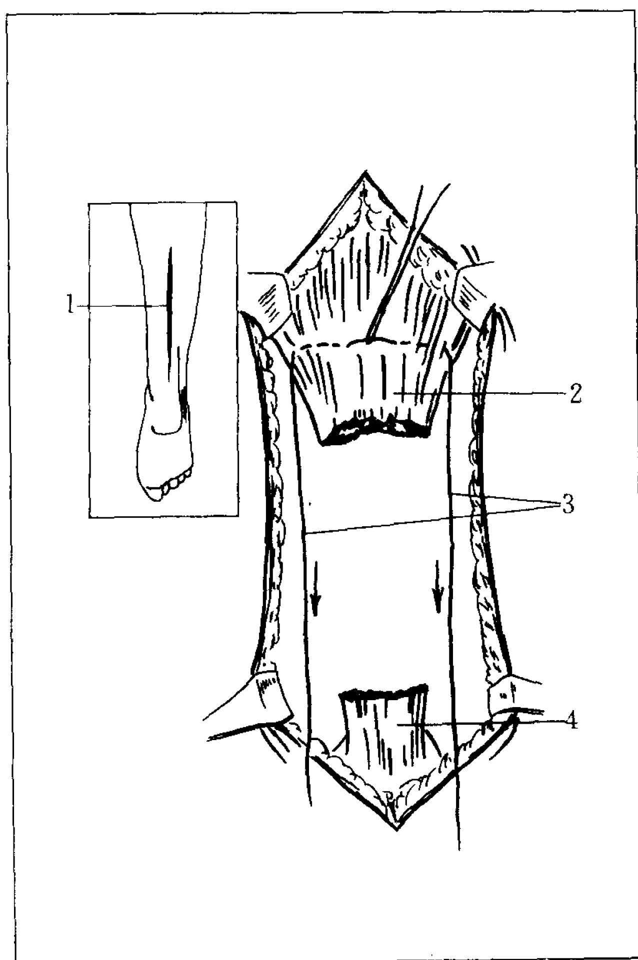


图 1

1—切口;2—断裂跟腱近端;
3—缝合跟腱的钢丝;4—断裂跟腱远端

(2)将踝关节跖屈20°,收紧钢丝使跟腱两断端尽量靠近,然后将取下的三根筋膜条联接断裂跟腱的两端,两条交叉,第三条放在中央(图2)。

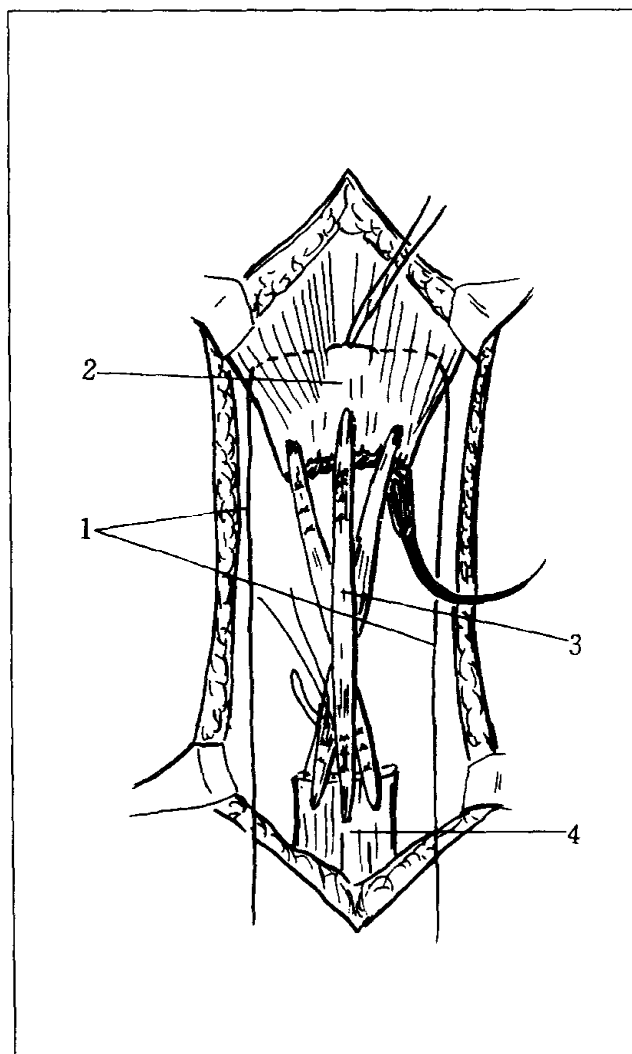


图 2

1—缝合跟腱之钢丝;2—断裂跟腱的近端;
3—移植的筋膜条;4—断裂跟腱的远端

(3)每一筋膜条自身缝合,并分别与跟腱两断端缝合。余下的筋膜片浆膜面向外覆盖在已修补的跟腱周围,缝成管状。将筋膜管分别与断腱的近端和远端缝合,关闭皮肤切口(图3,图4)。

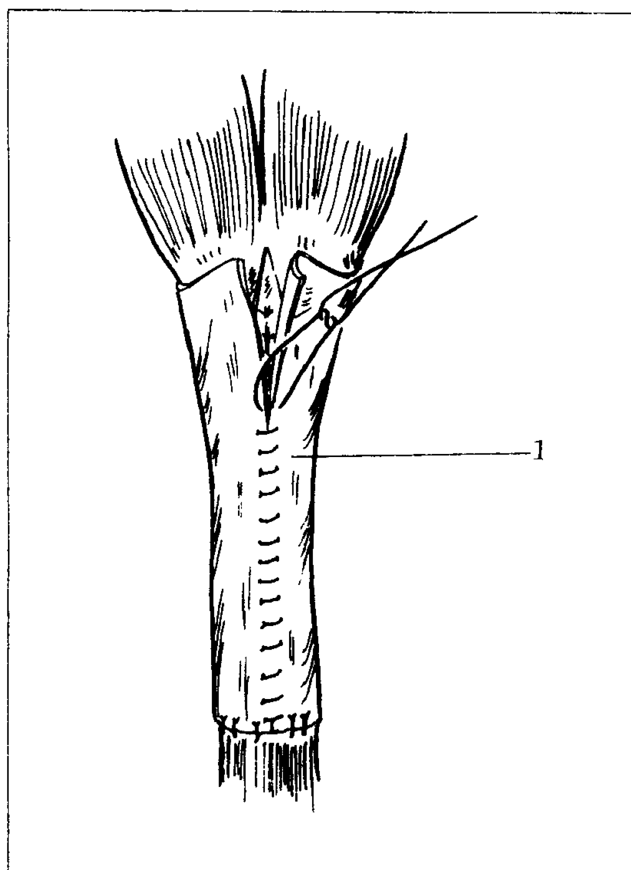


图 3
1—筋膜缝合于跟腱修补区周围

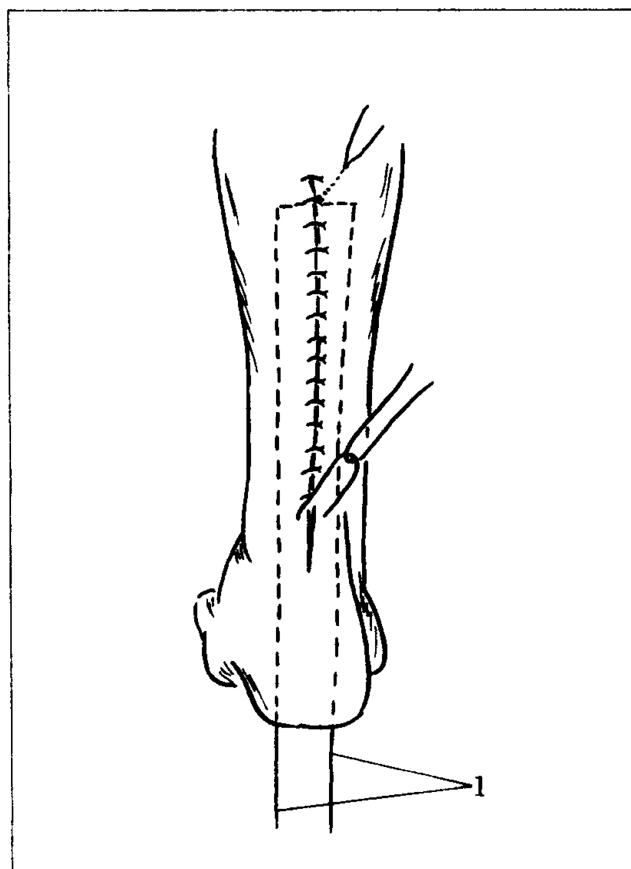


图 4
1—固定钢丝

【术中注意要点】

基本与新鲜跟腱断裂修复术相同，在交织或编织缝合时，局部不要形成较大隆起，防止术后同鞋跟磨损不适、甚至皮肤破溃等现象。

【术后处理】

一般用长腿石膏管型固定，将膝关节制动于 90°～120°，踝中度跖屈位，2 周后拆线时可更换成屈膝角度较小的管型石膏。其它处理与新鲜断裂修复术相同，但其下肢制动期应适当延长。

24.1.2 股四头肌腱断裂

Rupture of Tendon of Quadirceps Femories Muscle

股四头肌腱断裂一般不多见，多因直接或间接暴力所引起。前者常造成开放性完全性断裂，后者较前者多见，并多发于中老年、体质肥胖、股四头肌腱已有退行性变的病人。

股四头肌是人体最强大的肌肉，主要功能为伸膝关节，当股四头肌腱任何部位完全断裂时，伤肢均失去主动伸膝功能；部分断裂时，虽可主动伸膝，但力量减弱，关节出现不稳。故应警惕漏诊。

股四头肌腱断裂可发生于肌腱的任何部位，当完全断裂后，应尽早手术修补。依据断裂部位可酌情选用断裂肌腱直接缝合；用筋膜条直接缝合；不锈钢丝抽出缝合；带蒂肌腱修补及用筋膜条或半腱肌腱髌韧带重建等。不完全断裂可采取非手术疗法，长腿管型石膏伸膝位固定 5～6 周。

24.1.2.1 新鲜股四头肌腱断裂修复术

Repair of Fresh Repture of Tendon of Quadirceps Femories Muscle

【适应证】

(1)新鲜股四头肌腱完全断裂者。

(2)不完全断裂的老年病人,全身情况可耐受手术者。因膝关节不稳,无力,容易摔跌,易发生更为严重损伤。

【禁忌证】

(1)全身情况不能耐受手术者。

(2)开放性损伤合并严重污染或感染者。

【术前准备】

(1)详尽了解病情,认真查体,明确诊断。

(2)摄膝关节 X 线片,了解膝关节有无其它合并伤及骨折。

【麻醉与体位】

腰麻或硬膜外麻醉。仰卧位,股部绑气囊止血带。

【手术步骤】

(1)切口:采用膝关节前内侧手术途径。切口起自膝关节之上 8~10cm 处,沿股四头肌腱内缘向下延伸至离髌骨上缘 1.5cm 处,再绕髌骨内缘至下缘,逐渐趋向中线,止于胫骨结节的内缘(图 1)。

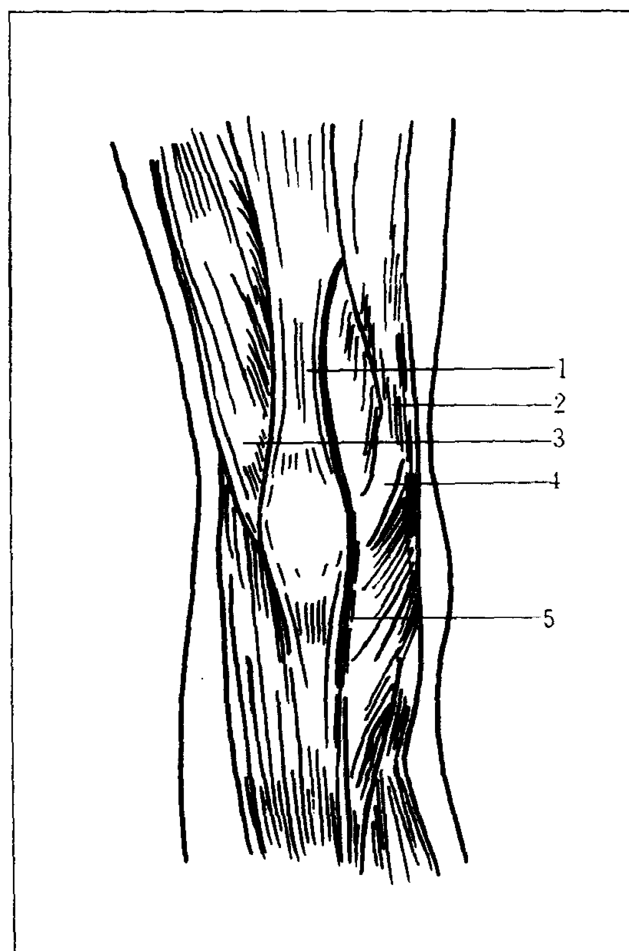


图 1
1—肌直肌;2—缝匠肌;3—股外侧肌;
4—股内侧肌;5—切口

(2)显露股四头肌腱及髌骨:切开皮肤、皮下组织,显露股四头肌腱和髌骨。清除断端血肿和髌上囊内的瘀血及液体,修整肌腱断面,注意勿多,以免造成人为的张力过大。

(3)用筋膜条直接缝合术:对直接缝合后仍具有一定张力者,于髌骨中下部平面两侧用手摇钻向上各钻直径 3mm 骨隧道,从健侧股外侧切取 1.5cm×15cm 的阔筋膜条,横穿于股四头肌断面上方 1.5~2cm 处,两端分别自髌骨隧道内引出,伸直膝关节,拉紧筋膜条,使股四头肌腱断面充分对合后分别缝合筋膜条及间断缝合肌腱(图 2)。

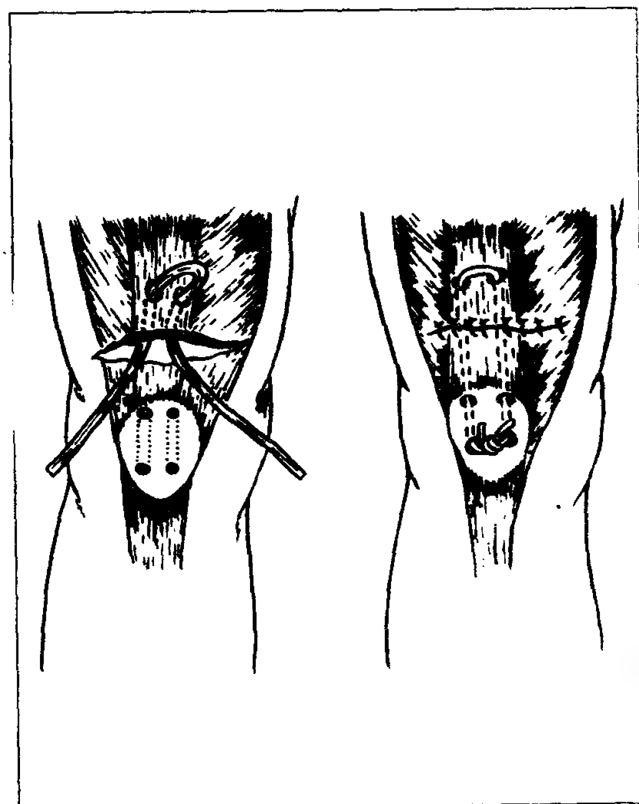


图 2

(4)不锈钢丝抽出缝合术(Mc Llanghlin):此方法固定比较牢固,肢体置于平衡悬吊牵引下允许早期屈膝 30°~40°行功能锻炼。于髌骨中下段交界处的内外缘上各旋入一枚 1cm 长的不锈钢螺丝钉。进钉向上向中线。然后用一根细不锈钢丝横贯股四头肌腱近侧,向下牵拉,使断裂肌腱对齐,两端

分别固定于螺丝钉上。在固定钢丝的内上角，另穿一根拉出钢丝袢，在大腿中段内侧皮肤穿出。另用不吸收细线间断缝合加强肌腱(图3)。

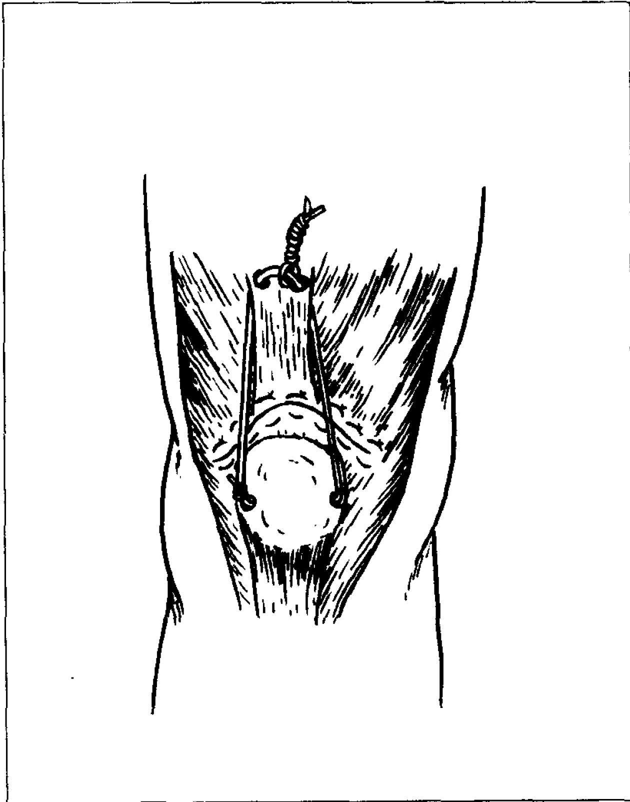


图 3

(5)股四头肌腱膜瓣修补：显露断裂肌腱、清除血肿(图4)，伸直膝关节使两断端靠拢，用布巾钳将肌腱近端向远侧牵拉，适当修剪肌腱断端后缝合。然后从肌腱的近端自前方作一三角形瓣，厚2.4～3.2mm，边长7.5cm，基底宽5.0cm，保留它的基底部在近侧断端上(图5)。将三角瓣的顶端翻转向远端经过断裂处，给予缝合(图6)。

(6)为了减少缝合部的张力，在肌腱与髌骨的两侧，自断裂肌腱的近端向远端分别用Bunnell抽出钢丝缝合法缝合，在髌骨的远端平面钢丝穿出皮肤固定(图7)。抽出的钢丝可以固定在皮肤外面的钮扣上，或直接穿出石膏在石膏外拧紧(图8)。

(7)缝合皮肤：冲洗切口，全层间断缝合皮肤。

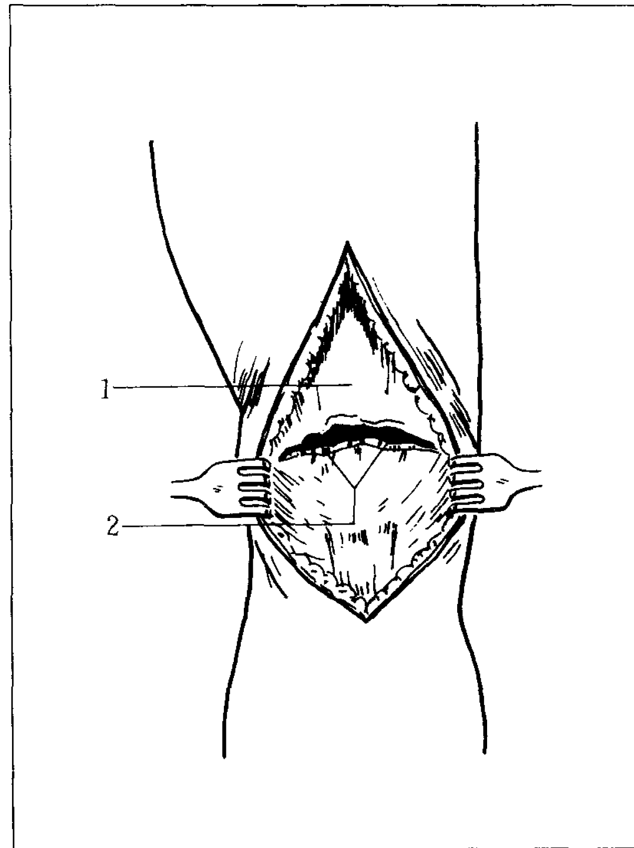


图 4
1—断裂的股四头肌腱；2—关节内血肿

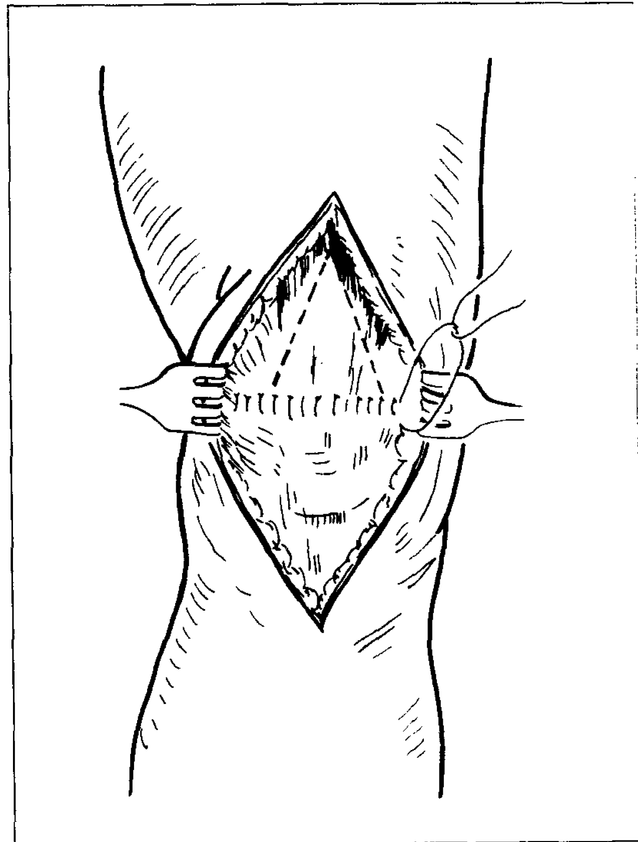


图 5
1—切取三角形瓣；2—断裂肌腱的缝合

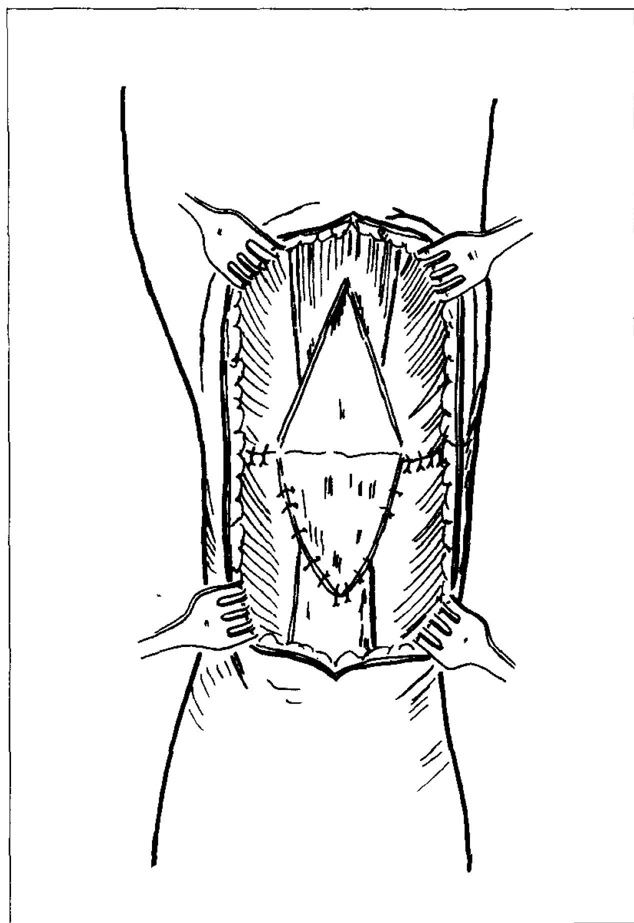


图 6

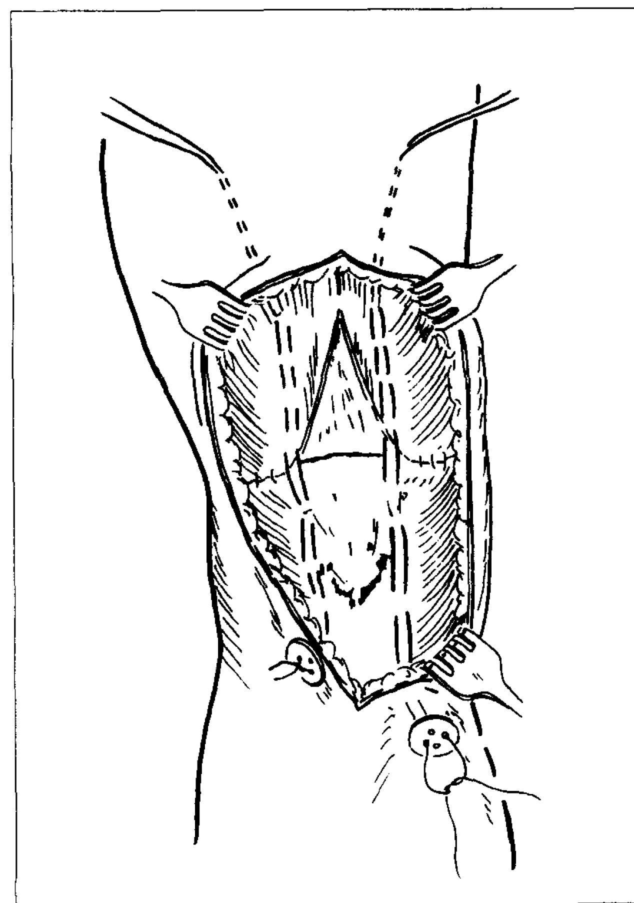


图 7

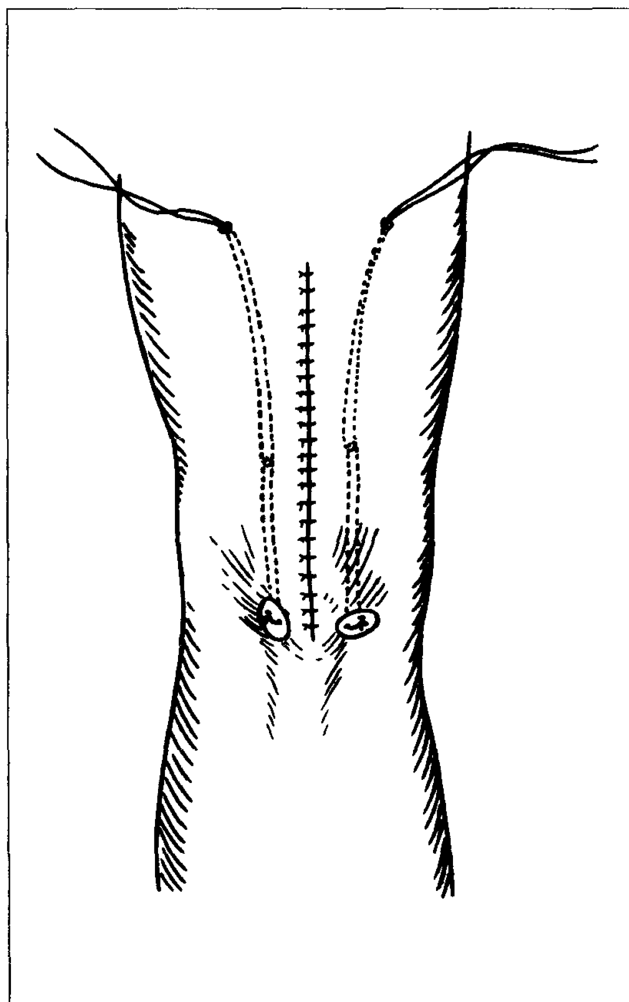


图 8

【术中注意要点】

(1)严格无菌操作技术,防止切口及膝关节感染。

(2)选用筋膜条直接缝合术,在髌骨上作隧道时,防止损伤关节面,两隧道开口平行。

【术后处理】

术后膝伸直位长腿管型石膏固定 4～6 周。拆除石膏后方可活动膝关节。钢丝抽出缝合法 3 周后可拆石膏,但需在托马氏架或小腿支架上进行活动,8 周后取出钢丝及螺钉。

【主要并发症】

修复后的再断裂,是其主要的并发症。与伤情、病人年龄和体质以及手术方法的选择密切相关,而且还与术后的可靠制动有明显的关系。

24.1.2.2 陈旧性股四头肌腱断裂修复术

Repair of old Rupture of Tendon of Quadirceps Femories Muscle

陈旧性股四头肌腱断裂，两断裂之间常常存在较大缺损，此种缺损可达 2.5～5.0cm，甚至更多，修补比较困难，可采用肌腱延长术（Codivilla），若两断端能对合，则可按新鲜股四头肌腱断裂方式修补。

【适应证】

陈旧性股四头肌腱断裂，股四头肌严重缩短，不能对合者。

【禁忌证】

膝关节皮肤瘢痕较重，影响肌腱修复者。应先采用带蒂皮瓣转位或游离皮瓣移植待改善局部皮肤条件后再行修复。

【麻醉与体位】

腰麻或硬脊膜外麻醉。仰卧，大腿中部绑扎气囊止血带。

【手术步骤】

（1）采用膝关节前内侧切口，显露股四头肌腱及髌骨，在股四头肌腱近侧段，距断端上方 1.5cm 处设置倒 V 形腱膜瓣（图 1）。

（2）切取 V 形肌腱瓣，长度视缺损长度而定。将 V 形瓣向下牵拉使两断端对合，然后采用可吸收线或筋膜条将两断端间隙缝合，必要时加用不锈钢丝拉出缝合法加以保护。V 形瓣翻转向下固定在断腱远端，修补断端间的缺损（图 2）。

（3）缝合 V 形瓣顶端股四头肌腱的张力部（图3）。缝合皮下组织及皮肤，关闭切口。

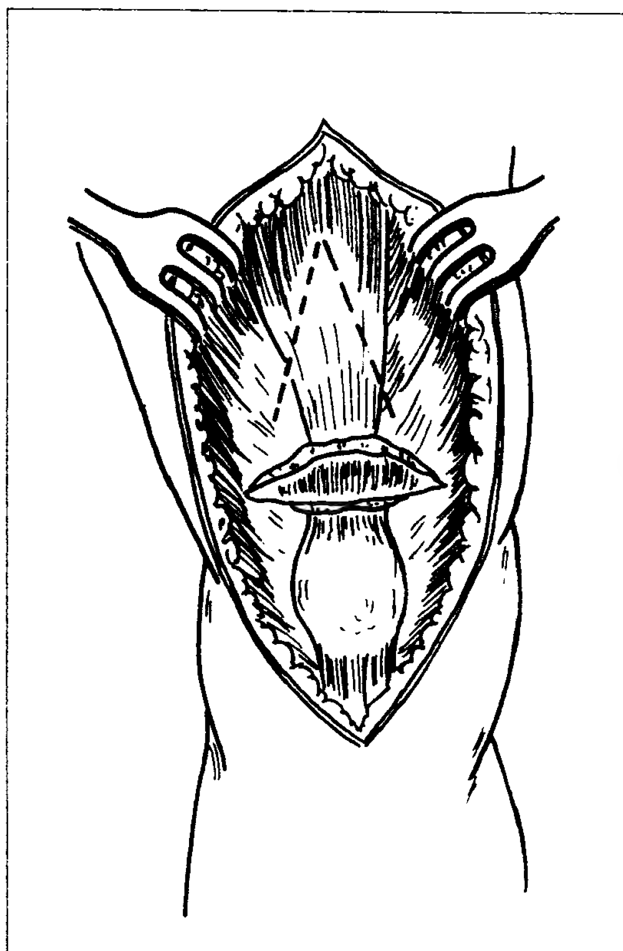


图 1

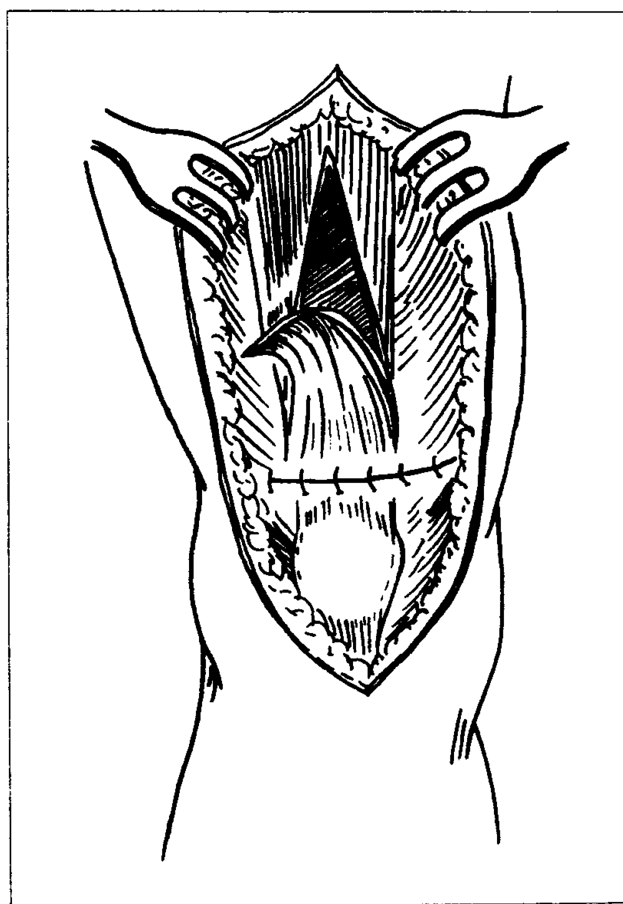


图 2

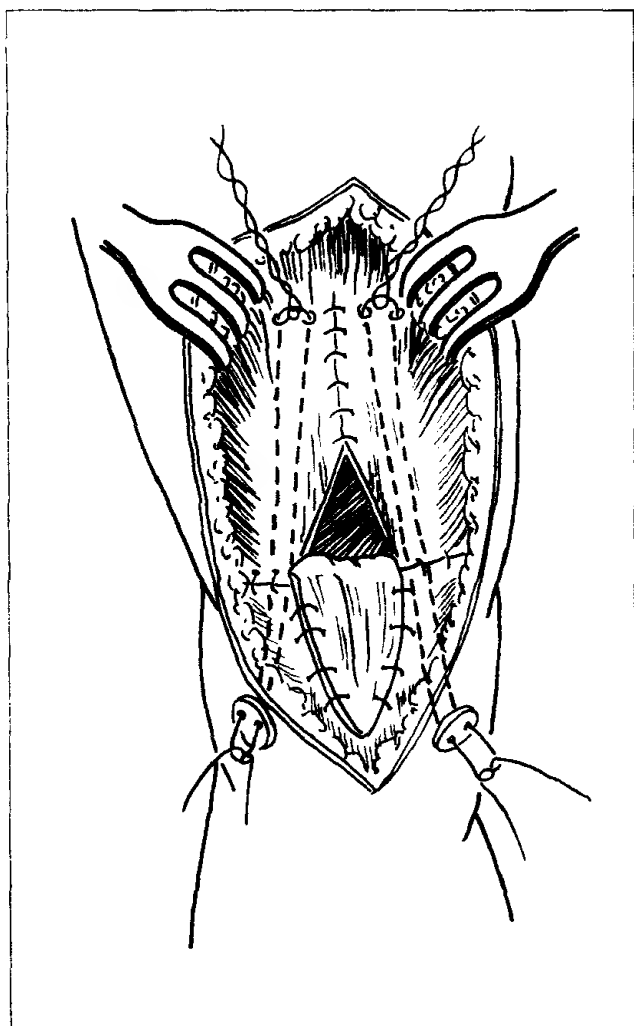


图 3

【术后处理】

术后处理同新鲜股四头肌腱修复术。但须适当延长外固定时间。对于治疗效果不如急性损伤那样满意，膝关节稳定性，活动度虽有一定恢复，但伸膝力量极少完全恢复正常。

24.1.3 髌韧带断裂

Rupture of Patellar Ligament

髌韧带断裂通常发生在髌骨下极。断裂后，由于股四头肌的强烈收缩，髌骨可随近侧肌腱向上回缩 3.0～5.0cm。因而治疗较为困难。

24.1.3.1 新鲜髌韧带断裂修复术

Repair of New Rupture of Patellar Ligament

对于新鲜髌韧带断裂其治疗原则基本与股四头肌腱断裂相同。可采用直接缝合，或加不锈钢丝抽出缝合法以减轻缝合处张力。

24.1.3.2 陈旧性髌韧带断裂修复术

Repair of Old Ruture of Patellar Ligament

陈旧性髌韧带断裂，因回缩的股四头肌已发生纤维化，直接缝合困难较大，须用以下方法修复缺损和重建肌腱。

24.1.3.2.1 阔筋膜修补陈旧性髌韧带术

Repair of Old Rutute of Patellar Ligament with Wide Fascia

【适应证】

(1)髌韧带陈旧性完全性断裂。

(2)伴有膝关节不稳的部分或大部分髌韧带陈旧性断裂。

【禁忌证】

髌骨粉碎性骨折未愈合者。

【术前准备】

(1)常规膝关节 X 线检查，了解骨与关节损伤情况。

(2)术前行髌骨骨牵引术。即在髌骨上部，横穿一克氏针，置牵引弓持续牵引(重量 2～3kg)，待股四头肌足够延长后，再施行修复术。如牵引针无感染可留待手术后再拔除。

(3)术前须准备健侧股部外侧皮肤，以便切取阔筋膜。

【手术步骤】

(1)切口:选用髌前U形切口,切开皮肤及皮下组织。

(2)显露髌骨及髌韧带:于深筋膜下锐性分离,显露髌骨表面、髌韧带及胫骨结节。

(3)修补肌腱:切除断端所有瘢痕组织,游离髌韧带并作适当修整。于髌骨中1/3横钻一直径0.6cm骨隧道。用弯钳或牵引克氏针向下牵拉髌骨,减少髌韧带间隙。然后从健侧大腿取20cm长之阔筋膜条,穿过髌骨横行的骨隧道,拉紧筋膜条,并用粗丝线缝合在髌韧带远端上,多余的筋膜条编织加固缝合,修补缺损,重建髌韧带(图1)。

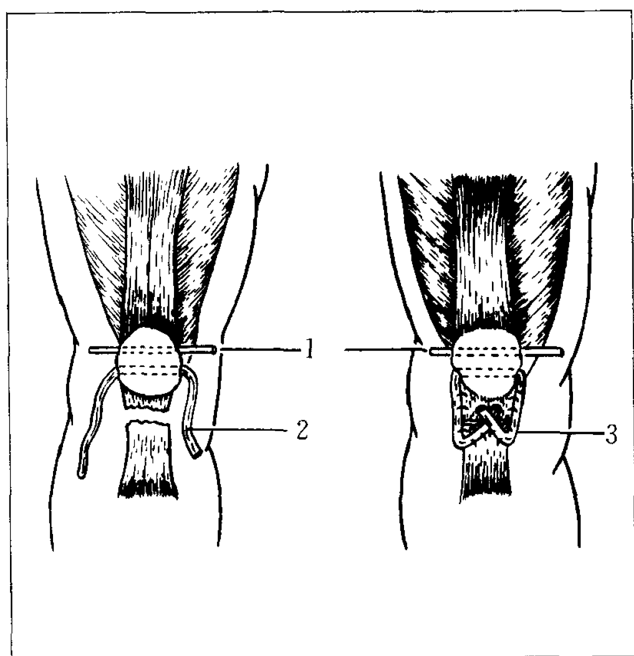


图 1
1—牵引克氏针;2—阔筋膜条;
3—交织缝合重建髌韧带

(4)缝合切口:放松止血带,仔细止血,等渗盐水冲洗切口,按层次缝合切口。

【术中注意要点】

(1)髌骨下段骨折伴肌腱扩张部撕裂者,宜行髌骨下段切除,髌韧带重建及扩张部修补术。

(2)髌骨上钻孔时,应防止关节面损伤。

【术后处理】

(1)术后常规伸直位长腿石膏管型固定6周。拆除石膏后,可开始在膝关节30°内进行屈伸活动。

(2)如继续使用骨牵引,术后即可行股四头肌的轻微收缩活动。两周后去除骨牵引.如用钢丝拉出缝合法扩张者可扶拐下地活动。

24.1.3.2.2 半腱肌代髌韧带术

Replacement of Patellar Ligament with Semitendinosus

【术前准备】

首先克服股四头肌挛缩。作膝关节前外侧小切口,直达关节腔,用锐利骨刀直接在髌骨下方,沿股骨前缘剥离松解粘连的股四头肌腱和髌骨,关闭切口。在髌骨近端横穿一克氏针,通过克氏针将患肢置于平衡悬吊牵引下,鼓励病人行股四头肌对抗锻炼,完全克服股四头肌挛缩后,床旁X光摄片显示髌骨下降到正常平面后再施行半腱肌腱转位术。

【手术步骤】

(1)切口与阔筋膜修复术相同,显露髌骨及髌韧带。

(2)切取半腱肌肌腱:在半腱肌的肌腱与肌腹交界处作一横行小切口,在该平面切断半腱肌。在半腱肌附着部将切断的半腱肌牵出。

(3)重建髌韧带:在髌骨的远端1/3平面钻一横行骨隧道,再从胫骨结节钻第2个横行隧道,然后将半腱肌肌腱的游离端由内向外穿过胫骨结节隧道,再由外向内穿过髌骨隧道,牵向远端与半腱肌肌腱自身或缝匠肌、股薄肌止点相缝合(图1～图3)。

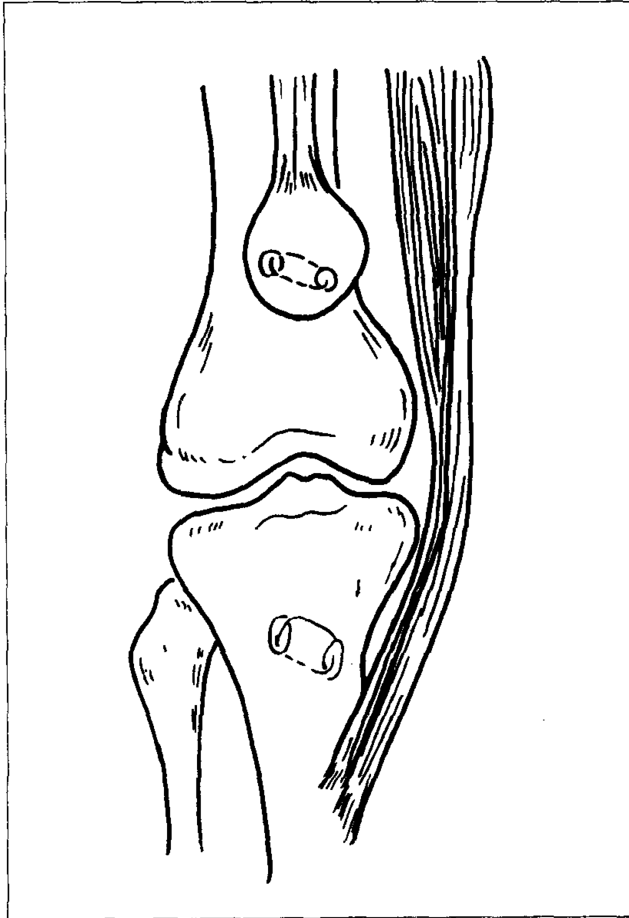


图 1

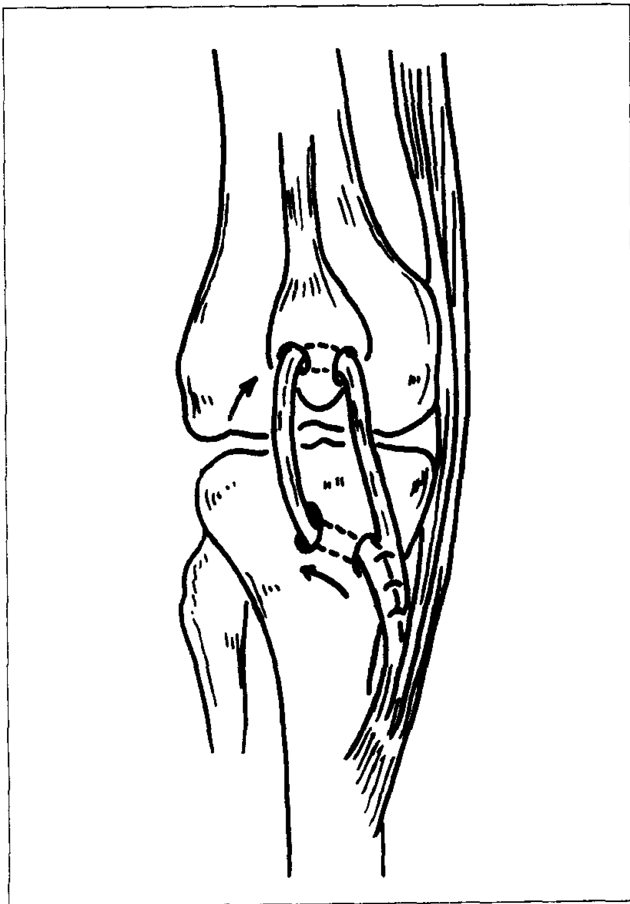


图 2

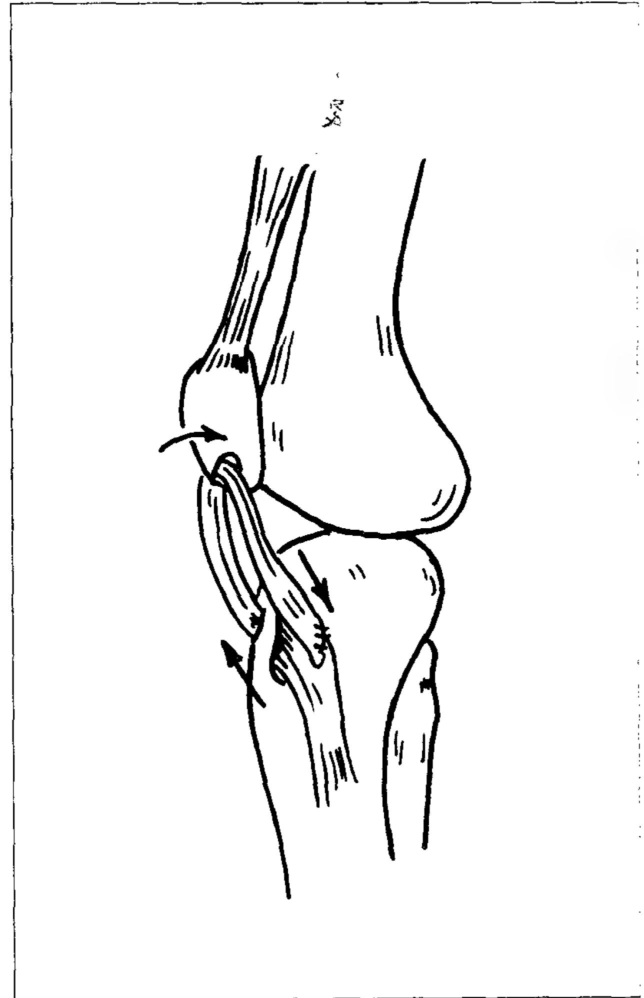


图 3

(4)缝合皮下组织、皮肤,关闭切口。

【术后处理】

膝关节伸直位大腿管型石膏固定 6 周,去除石膏后即可开始行股四头肌锻炼。

24.1.4 肱二头肌及其肌腱断裂

Rupture of Biceps Brachii and Its Tendon

肱二头肌或肌腱的断裂。临床上可分为:肱二头肌长头肌腱断裂、短头自喙突撕脱、肌腹断裂、远端肌腱断裂或桡骨结节撕脱等。长头肌腱断裂多为病理性,多见于 40 岁以上中老年病人,常继发于肩关节周围炎、关节囊变性及肩关节炎。其断裂部位多在肱骨结节间沟处。

肱二头肌长腱断裂,尤其是陈旧断裂者,

虽然功能障碍不很严重，但由于局部产生明显畸形、肌力减退等诸多原因，目前仍主张早期手术修复。根据断裂部位，可选用远段肌腱固定于喙突、小结节或结节间沟。

肌腹断裂为外伤性，以锐器伤为多，当肌腹部分断裂时，可不必手术修复，单用Velpen绷带法将肩、肘固定2～3周即可。完全或大部分断裂者，仍需手术修复。

远侧腱断裂少见，其病理性可为该腱的断裂或肌腱附着点的撕裂。由于肱二头肌是前臂的强有力屈肘肌，同时也是前臂的旋后肌，故远侧腱断裂后均需早期手术修复。

24.1.4.1 肱二头肌近端肌腱断裂修复术

Repair of Rupture of the Proximal Biceps Brachii

【适应证】

肱二头肌长头肌腱外伤性或病理性完全断裂。

【禁忌证】

肩关节骨性僵硬，功能明显障碍。

【术前准备】

常规肩关节X线检查，以排除骨与关节病变。

【麻醉与体位】

选用静脉复合麻醉或臂丛神经根阻滞麻醉。仰卧位，患侧肩部垫高10～20cm，使患肩略向后垂。

【手术步骤】

(1)切口：采用肩关节前内侧切口。

(2)显露断裂的肌腱：切开深筋膜，于三角肌和胸大肌间进入，必要时于肱二头肌长头腱处切断部分胸大肌上缘，将上臂向外侧旋转，牵开三角肌，显露喙突，在切口下方找出肱二头肌长头腱的远侧断端(多呈卷曲状)。

(3)修复：远侧肌腱固定于喙突：适用于断裂部位在关节盂起点其下方，牵拉远端可达喙突者。在喙突顶端切开约1cm长的骨膜，并向两侧游离，然后用小骨刀凿一条骨槽，用细钻或克氏针于骨槽壁上钻孔2～3对。将二头肌长头腱远侧端向上牵拉，用粗丝线通过骨孔缝合固定后用骨膜覆盖，并将邻近的喙肱肌和肱二头肌腱缝盖在外侧。同时在此下方5cm内，把长头肌腱和喙肱肌与肱二头肌短头的联合腱做边边缝合(图1，图2)。

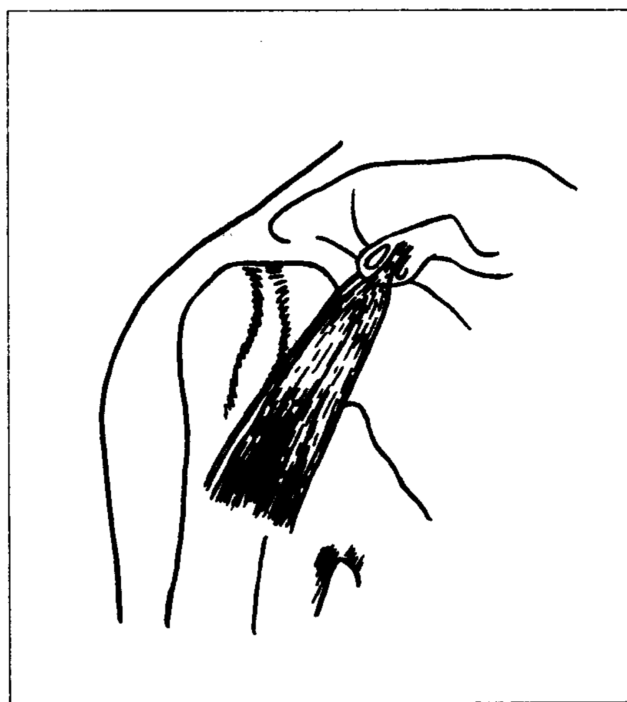


图 1

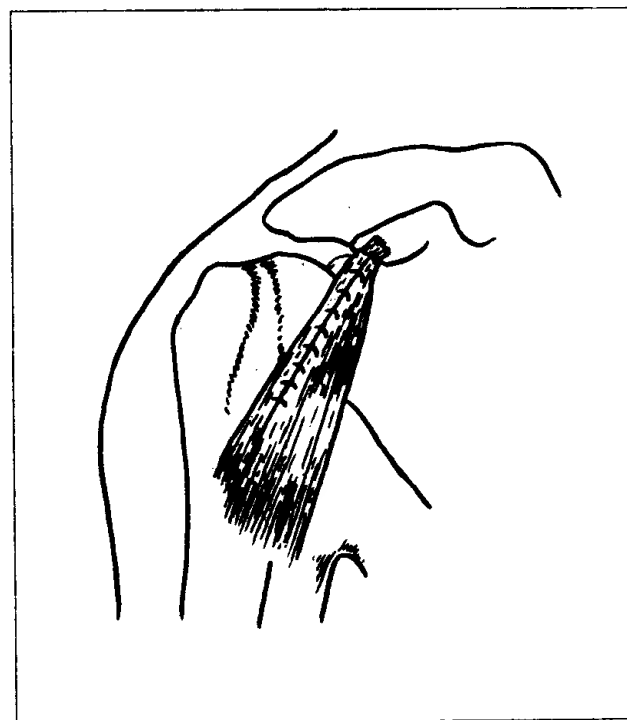


图 2

远侧肌腱固定于肱骨结节间沟：适用于肱二头肌长头腱于结节间沟或其下方断裂者。切开肱骨结节间沟外侧骨膜，向内侧分离，用骨刀凿一条宽 1.5cm、深 0.5cm 的纵形骨槽，用细钻或克氏针在骨槽的两侧相对应部位，各钻 3 个骨洞后，将二头肌长头腱远端上提，埋入骨槽内，用粗丝线通过骨孔缝合固定，或先将粗线穿过两侧骨孔，将肌腱置入丝线下，扎紧丝线打结固定（图 3～图 5）。

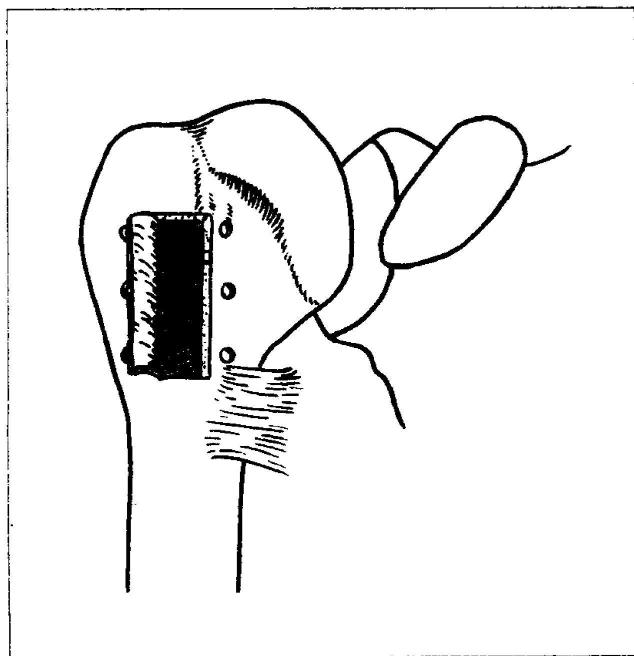


图 3

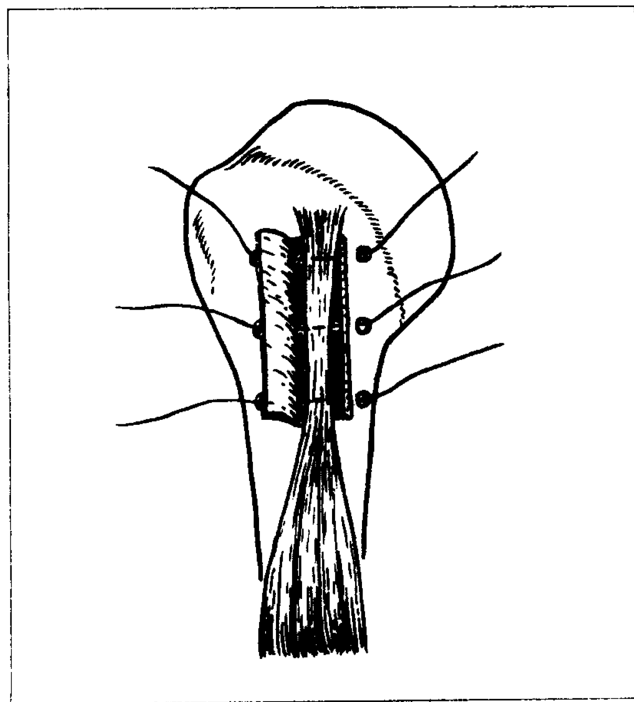


图 4

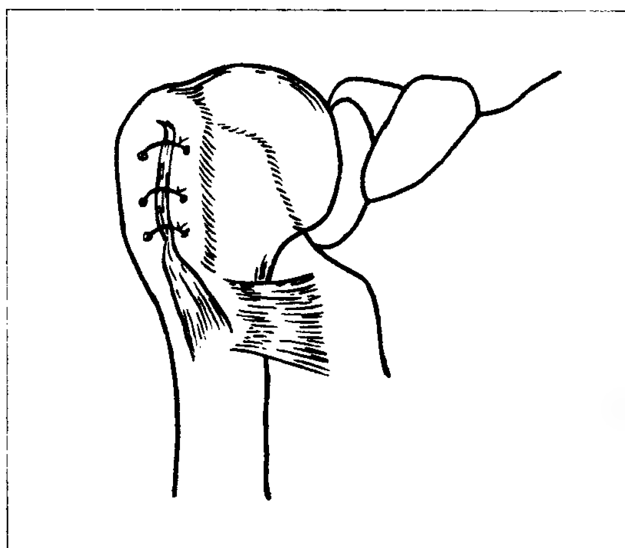


图 5

Froimson 肌腱固定法：在肱二头肌腱沟底，切开并掀起骨膜，在该处凿开一钥匙状骨孔，孔的上半部为圆形，直径约 1.0cm，下半部仅能容纳肌腱即可（宽约 0.5cm）。用刮匙加深骨孔。将肱二头肌腱上端打结或翻转卷成球状，并用丝线保持形状，然后将这部分肌腱塞入钥匙状骨孔的上半部圆孔内，再把以下肌腱推向孔的下半部内，伸直肘关节使该肌腱自行滑入骨槽内。观察骨孔内的肌腱固定是否牢固，缝合骨膜（图 6）。

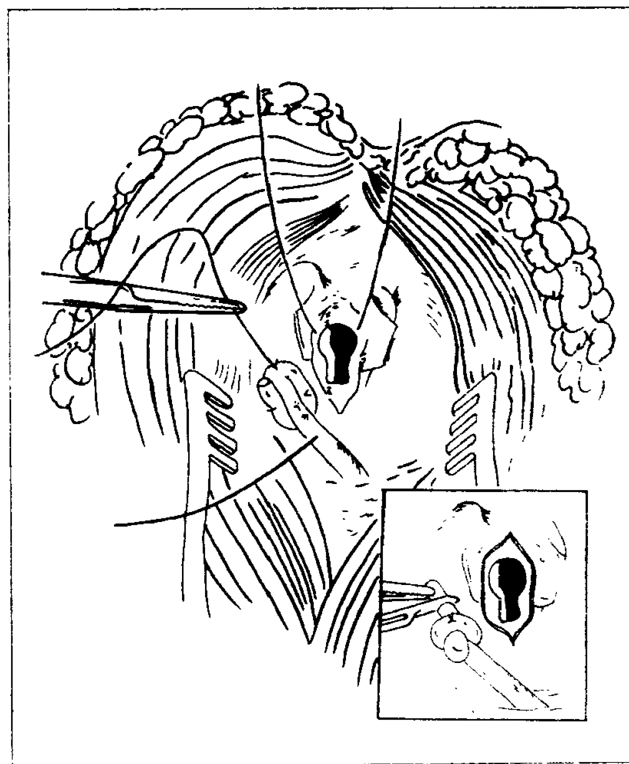


图 6

(4)如有肩袖破裂,予以修补。

(5)缝合切口:等渗盐水冲洗伤口,仔细止血,按层次缝合切口。

【术后处理】

术后屈肘,三角巾悬吊固定1～3周。以后在理疗或体疗的配合下,主动活动肩关节功能。

【手术并发症】

(1)喙突或肱骨结节骨折:在制作骨槽时应注意深度,不宜过大。

(2)固定后的肌腱撕脱:应根据肌腱断裂平面,选择手术方式,肌腱张力不宜过大,缝合应牢固。

24.1.4.2 肱二头肌远侧肌腱断裂修复术

Repair of Rupture of the Distal of Biceps Brachii

肱二头肌腱远端断裂可能的原因有:前臂反复旋前旋后使该肌在桡骨结节前缘凸出部撞击和磨损,削弱了该肌腱;提取重物直接造成结节附着点的撕脱;肌肉突然收缩引起肌腱断裂。对于手术修补的方法和肌腱重新固定的位置目前还持有不同的见解。多数人主张将断裂的肌腱重新固定到桡骨结节处。但亦有人主张将断裂的肌腱缝合到肱肌上,同样可获得满意的效果。目前采用 Boyd 和 Anderson 手术法较多。

【适应证】

(1)肱二头肌远侧腱新鲜断裂伤。

(2)肱二头远侧腱陈旧断裂,伴屈肘或前臂旋后功能障碍。

【禁忌证】

肘关节骨性关节炎或骨性强直者。

【术前准备】

(1)常规肘关节X线检查,排除肘关节骨性畸形。

(2)若局部瘢痕组织过大,影响手术及术后效果者,应先采用游离皮瓣移植或转移皮瓣方法改善局部皮肤条件。

【麻醉与体位】

臂丛麻醉。仰卧位,上肢外展90°,上臂绑气囊止血带。

【手术步骤】

(1)切口及显露:肘关节前侧弧形切口,显露断裂的远端肌腱,通常在肘上5.0～7.5 cm处寻找近端,在近端腱上用7号丝线做8字形缝合并从断面穿出(图1)。用止血钳在桡尺骨之间找到肱二头肌腱原来的隧道。在肘后外侧做直切口,骨膜下剥离尺骨鹰嘴外侧面上的肘后肌和尺侧伸腕肌,并向外侧牵开,显露桡骨颈。此时桡神经深支已进旋后肌实质之内,故可避免损伤。

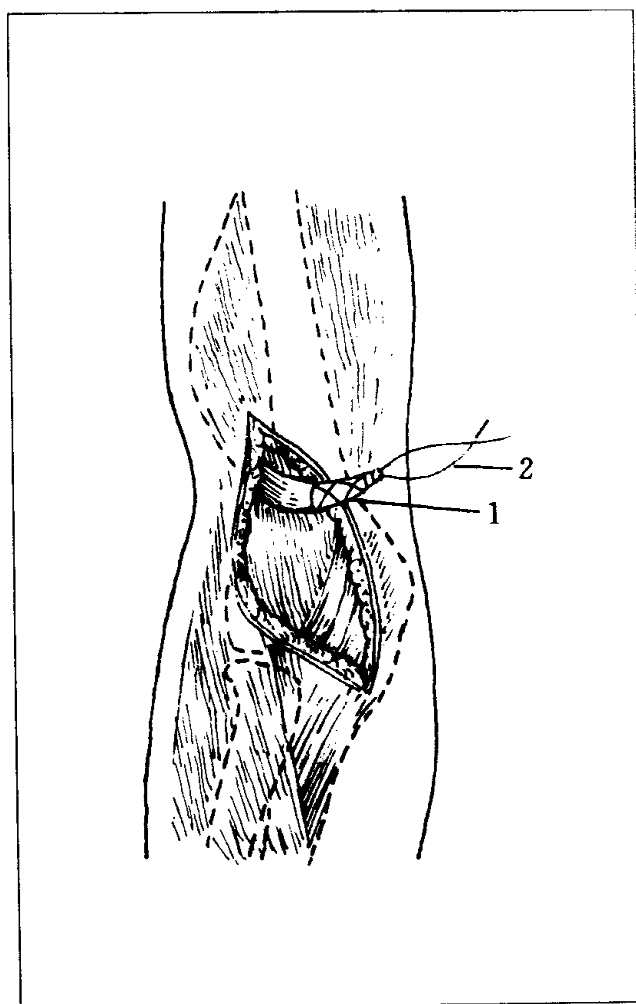


图 1

1—断裂的肱二头肌腱近端;
2—粗丝线"8"字形缝合

（2）重建肌腱附着点：前臂完全旋前，即可显露桡骨结节，在结节上凿一骨窗，其基底部用克氏针钻两个孔。从前侧切口中，将近端肌腱连同缝线通过原隧道送至后切口内，缝线穿过桡骨结节骨孔，屈肘位拉紧缝线，使肌腱断端进入骨窗内打结固定，然后将肌腱与周围软组织加固缝合（图 2）。

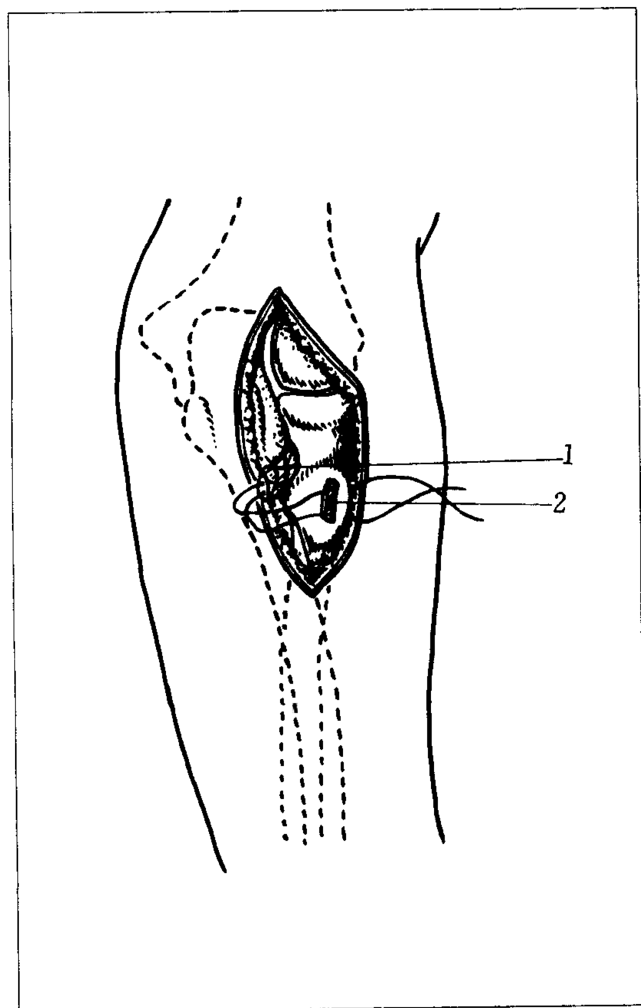


图 2

1—肱二头肌腱近端；2—桡骨结节骨槽

（3）缝合切口：等渗盐水冲洗切口，仔细止血，分层缝合切口。

【术后处理】

前臂中度旋后位屈肘 80°位，长臂管型石膏固定 5～6 周。固定期间主动活动腕及手指，拆石膏后方可活动肘关节。

【主要并发症】

（1）肘部血管及神经损伤：在肘前切口内，注意先解剖出肘部肱动、静脉及正中神经，加以保护。

（2）桡骨结节骨折：用手摇钻孔打骨孔和经骨孔牵拉肌腱，用力要适当，防止骨折发生。

（3）肌腱撕脱：陈旧断裂者，由于肱二头肌挛缩，往往造成肌腱张力过大，术后应维持足够的外固定时间。另外，去石膏后，应逐步锻炼肘关节功能，防止缝线断裂，造成手术失败。

24.1.4.3 肱二头肌肌腹断裂修补术

Repair of Rupture Belly of Biceps Brachii

肱二头肌肌腹粗大，一般情况下不易断裂。临床上多见于锐器损伤。对于完全断裂应予以手术修补。

【麻醉与体位】

选用臂丛或全麻。仰卧位。

【手术步骤】

（1）切口：对有伤口的新鲜伤，通常是在清创时扩大伤口，达到显露损伤断裂肌肉的目的。对陈旧断裂者，选用上臂前外侧手术途径。

（2）显露断端：切开皮肤及皮下组织，结扎切口内浅静脉，切开深筋膜，于深筋膜下锐性分离，通常先将正常部位显露，然后向断端迂回，充分显露两断端。

（3）修补：将肘屈曲，使二头肌松弛，修齐断端，尽量对合，连同肌膜用粗丝线做水平褥式或“8”字缝合，然后周边用粗丝线加固数针，对于广泛性撕裂伤或陈旧性损伤，缝合张力较大时，应切取阔筋膜放置于断裂肌肉缺损处进行加固缝合。

（4）缝合切口：等渗盐水冲洗伤口，仔细止血，按层次缝合切口。

【术后处理】

术后用 Velpen 绷带法固定肩、肘 3 周，以后在理疗或体疗配合下行主被动活动。

24.1.5 伸拇长肌腱断裂

Rupture of Extensor Pollicis Long Tendon

伸拇长肌腱断裂多见于外伤，如切割伤或绞轧伤，但某些职业者（如木工、鼓手）或某些胶原组织疾病也可发生自发性断裂。创伤性断裂可发生在肌腱行经的各部。而自发性断裂则多发生在桡骨下端结节处，这是因为伸拇长肌腱，在腕部通过腕背韧带下的纤维与骨隧道至桡骨下端结节处后，继转向桡侧成一相当大的角度，在以拇腕做工为主的职业中，由于拇长伸肌腱长期与桡骨下端结节摩擦而发生损伤，久之发生断裂。另外，临床上也见于腕部骨折复位不佳病人，一般发生在骨折后 3 个月，也可以发生于 1 周内或 10 年后。

一旦该肌腱断裂，应及早手术修复，选用食指伸总肌腱移位或食指固有肌腱修复术疗效较好。因在腱鞘内直接缝合，易发生粘连而影响功能。

24.1.5.1 肌腱转移修复术

Repair Operation by Tendon Transfer

【适应证】

腕背部伸拇长肌腱新鲜或陈旧性完全断裂。

【禁忌证】

拇指陈旧外伤，指间关节及掌指关节均发生骨性畸形或已融合者。

【麻醉与体位】

臂丛麻醉。仰卧位，患肢外展置于手术台旁小桌上。前臂和手旋前位，上臂绑一气囊止血带。

【手术步骤】

(1)切口：在手和腕背部食指伸肌腱和拇长伸肌腱之间作长约 3cm 的直切口，切开皮肤及皮下组织，结扎切口内的浅静脉，于深筋膜下锐性分离。

(2)显露肌腱断端：于切口两端深筋膜下解剖游离肌腱的两断端，保持肌腱本身的完整性，为了解剖时便于发现肌腱断端，可被动伸拇及伸腕。修剪肌腱断端，清除断面及腱周瘢痕组织，保存腱膜。

(3)修复：将食指固有伸肌腱转位修复伸拇长肌腱，正常情况下食指有两根伸肌腱，即固有伸肌腱和指总伸肌腱，前者在尺侧，二者在解剖关系上彼此可以游离，功能互补。解剖食指固有伸肌腱，并于肌腱止点处切断，远端用 1 号丝线缝合固定于伸指总腱上，将食指固有伸肌腱在切口下端转位与伸拇长肌腱远断端缝合。

亦可用食指指总伸肌腱移位修复伸拇长肌腱，解剖食指指总伸肌腱，于第 2 掌骨远侧切断，其远端与固有伸肌腱边边缝合后，将指总伸肌腱移位与伸拇长肌腱远端对接。拉紧后，保持适当张力，可将多余部分切除。用常规肌腱缝合法或不锈钢丝拉出缝合法缝合两肌腱断端。腱周组织包绕肌腱缝合处（图 1）。

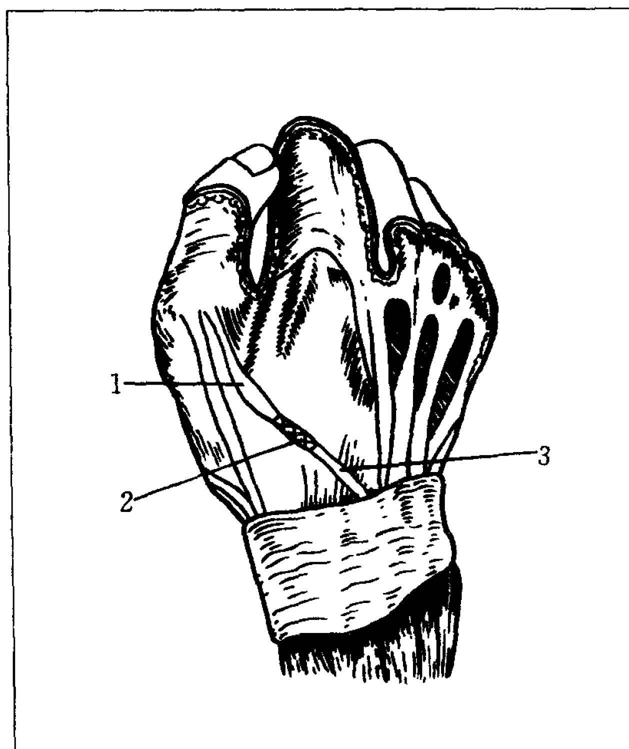


图 1

1—伸拇长肌腱；
2—肌腱转位缝合处；3—伸食指肌腱

(3)缝合切口：放松止血带，仔细止血，等渗盐水冲洗切口，按层次缝合切口。

【术中注意要点】

(1)术中分离肌腱时应注意腱膜的完整性，从而避免术后粘连及减少对肌腱的血运影响。

(2)断端瘢痕组织须彻底清除。

(3)肌腱张力应适中，一般以腕背伸30°，伸直外展位为宜。张力过大影响拇指屈曲功能，过小则伸拇无力。

【术后处理】

前臂掌侧石膏托将患肢固定于腕背伸30°，拇指外展伸直位3周。拆石膏后开始活动拇指。

【手术并发症】

肌腱再断裂，多见于缝合质量差，固定不牢靠者。

24.1.6 肩袖损伤

Rotator Cuff Injuries

肩袖损伤是指肩袖及其邻近组织的损伤。肩袖系肩关节的内在肌肉组成，即冈上、下肌，小圆肌和肩胛下肌腱所组成，与关节囊紧密相连，附着在肱骨上端，形如袖筒状，故称肩袖。肩袖损伤包括冈上肌部分或完全破裂，肩袖的大块或完全撕脱以及创伤所致的冈上肌腱炎等。

由于肩袖受肩峰的保护，直接暴力很少导致破裂。间接暴力，多因上臂外展肌肉用力时，如肩外展时跌倒，手掌撑地则可导致肩袖破裂，尤以冈上肌肌腱断裂的可能性最大。

对于急性部分断裂损伤的病人，可用肩人字石膏或外展架固定上臂在外展90°、屈曲30°，外旋30°～40°位，这样使肱骨大结节靠近断裂的冈上肌肌腱近端，固定时间为4～6周。完全断裂性损伤则应强调及时手术修补。慢性损伤导致的冈上肌腱炎或退行性变，经非手术疗法无效时，才考虑手术治疗。

24.1.6.1 肩袖破裂修补术

Repair of Ruptured Rotator Guff

肩袖破裂分部分和完全性两种。其中部分破裂以冈上肌腱最为多见。有4种病理类型：①肩袖关节侧面的破裂；②滑囊侧面的破裂；③肩袖组织内部平行破裂；④肩袖组织内的纵行破裂。其损伤特点为肩关节腔不破裂而与肩峰下滑囊直接相通。完全性破裂是指整层肌腱袖的破裂，其损伤特点为肩关节腔与肩峰下滑囊有直接相通。可以有很小的横、纵行破裂，继而发展成为三角形或半月形破裂，直至导致整个肩袖破裂的大块或完全撕脱。其中尤以冈上肌的完全破裂最为多见、最为典型。冈上肌破裂可分为四种病理类型(图24-1-1)。

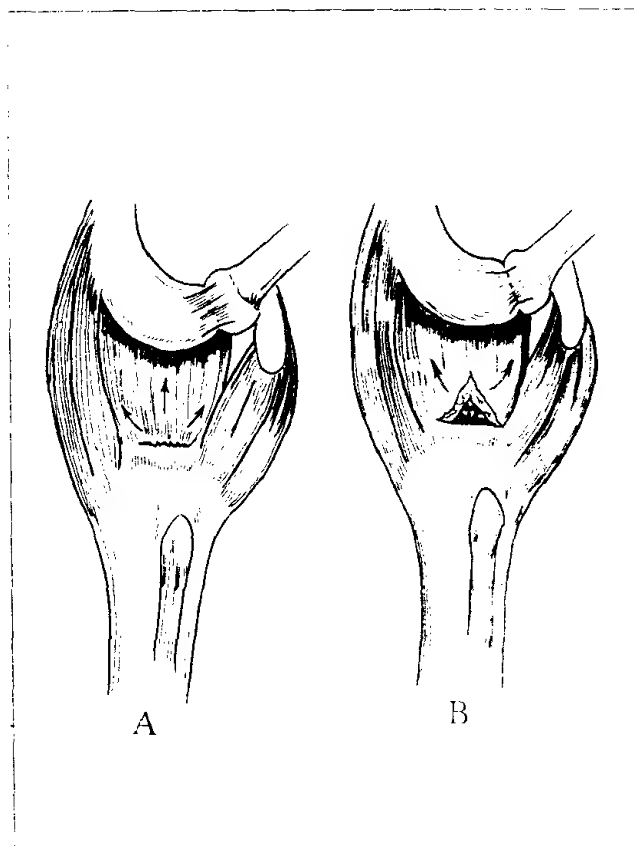


图 24-1-1AB 冈上肌破裂的病理分型

A—冈上肌一端横行撕裂；B—三角形破裂；

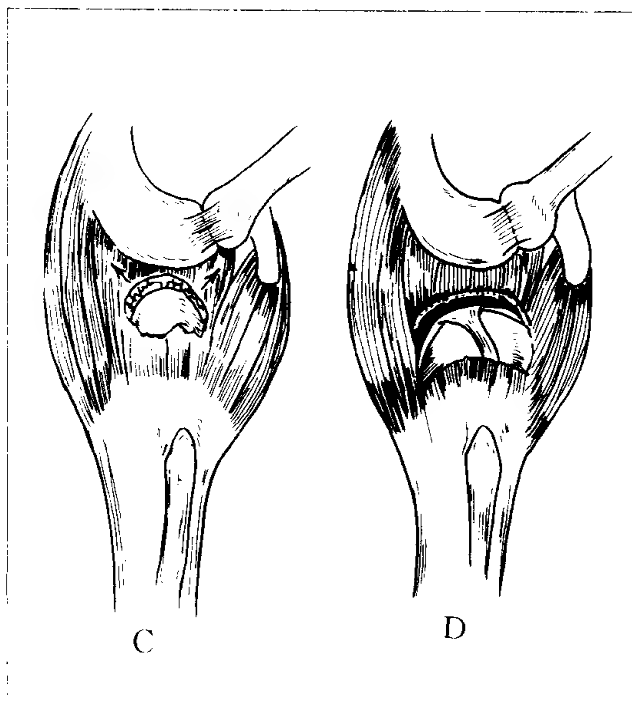


图 24-1-1CD 冈上肌破裂的病理分型
C—半月形破裂;D—大块撕脱或完全撕脱

【适应证】

明确诊断的肩袖破裂,经4～6周的非手术疗法无显著效果,症状严重者。

【禁忌证】

肩峰下滑囊炎合并感染者。

【术前准备】

(1)常规X线检查,以排除骨关节其它病变。

(2)必要时进行肩关节造影检查是否与肩峰下滑囊相通,或封闭后功能是否有改善,以利于鉴别诊断。

【麻醉与体位】

全麻或高位硬脊膜外麻醉。患侧肩部垫高,手术台头部抬高30°。

【手术步骤】

(1)切口:采用经肩峰的肩部横行及三角肌前的倒U形切口。从肩峰后缘开始,在肩锁关节外侧向上延伸,经过肩峰,绕至前侧,到肩峰前缘下方3～5cm处止。切开皮肤及皮下组织(图1)。

(2)显露肩袖:从切口前侧将三角肌肌纤维分开。在肩锁关节和肩峰顶端之间的中点,

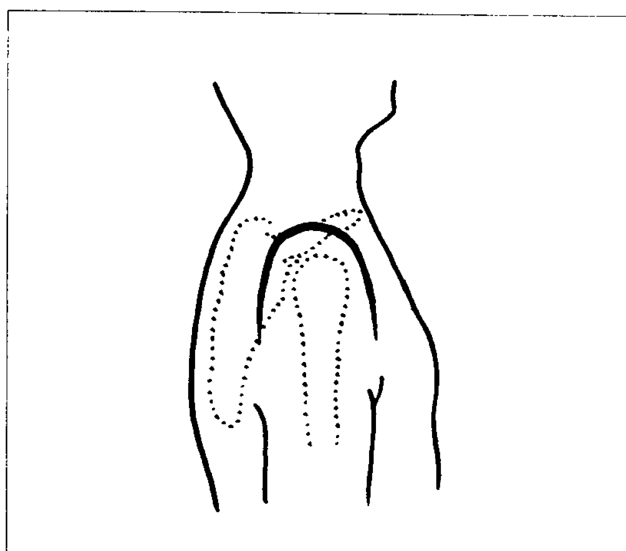


图 1

用骨刀切断肩峰。向外向下翻转肩峰和三角肌,显露三角肌下滑囊和肩袖的上、外和前侧面。

(3)探查:切开滑囊顶部,探查滑囊顶部和底层。如冈上肌腱完全破裂,则可看到破裂口,如为冈上肌滑囊面部分破裂,则可看到表浅的破裂口。若为关节面或肌肉纤维的部分破裂,则不能从切口中看到,此时需作进一步观察:将上臂外展,作内外旋转动作,可以在破裂处表面出现一个皱折;或用手指触摸滑囊底部,可以感受到肌腱部凸凹不平或破裂处很薄。

(4)冈上肌腱不完全破裂的修补:通过切口探查冈上肌腱的破裂处,并将破裂部分予以切除,然后由此而向上切开掀起形成一个舌状的肌腱瓣。在邻近肌腱破裂处的肱骨外科颈的骨面上凿一个小骨槽,钻两个骨洞,通至大结节侧面。通过骨洞,用褥式缝合法将舌状肌腱瓣向下向外牵拉缝合于骨槽上,其两侧缘分别缝合于肩胛下肌腱和冈下肌腱上(图2)。

(5)冈上肌腱完全破裂的修补:切除破裂口边缘,直至健康组织为止,使破裂口成V形,尖端向内。从V形缺损的尖端开始,用鞋带式的连续缝合法向外侧缝合,直至缝合张力相当大处,则停止缝合,使一个大V形缺损面变为小的缺损,将遗下的缺损处的关节

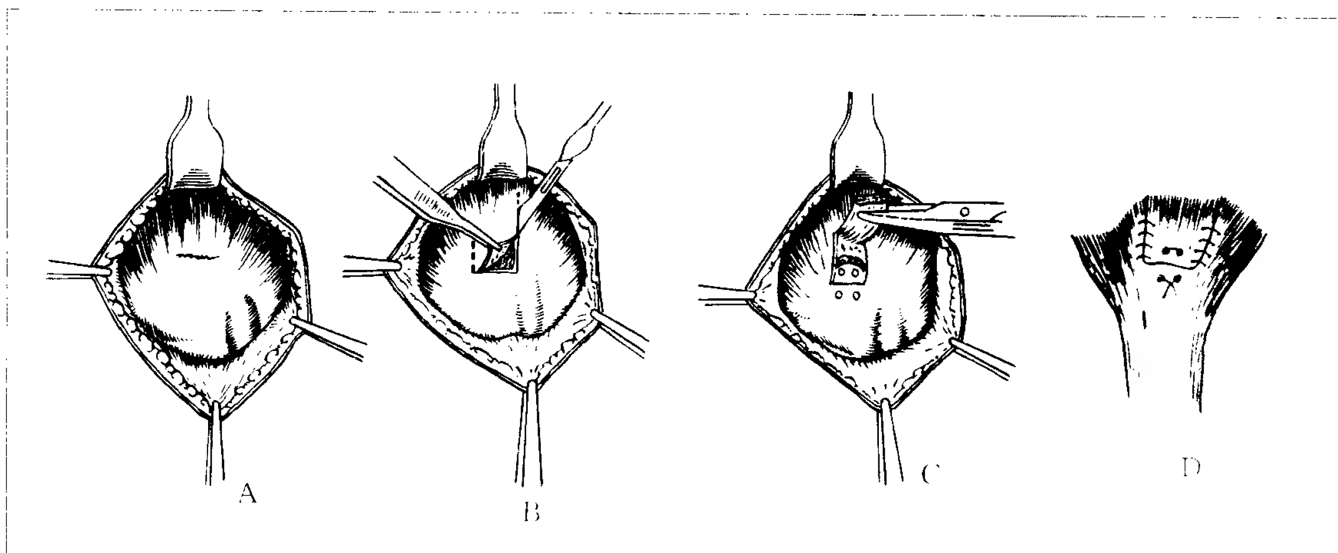


图 2

A一破裂口;B一掀起U形肌腱瓣;C一外科颈上凿的骨槽和钻骨洞;D一修补后

软骨切除,由此在两边各钻2～3个骨洞,把缩小了的V形缺损的两侧边缘用褥式缝合法固定于骨洞,边缘与骨的粗糙面相接触,使其发生粘连,形成新的肌腱附着点,切除肩峰下滑囊和肩峰。将三角肌腱缝于肩峰内侧段上的骨膜和筋膜上(图3)。

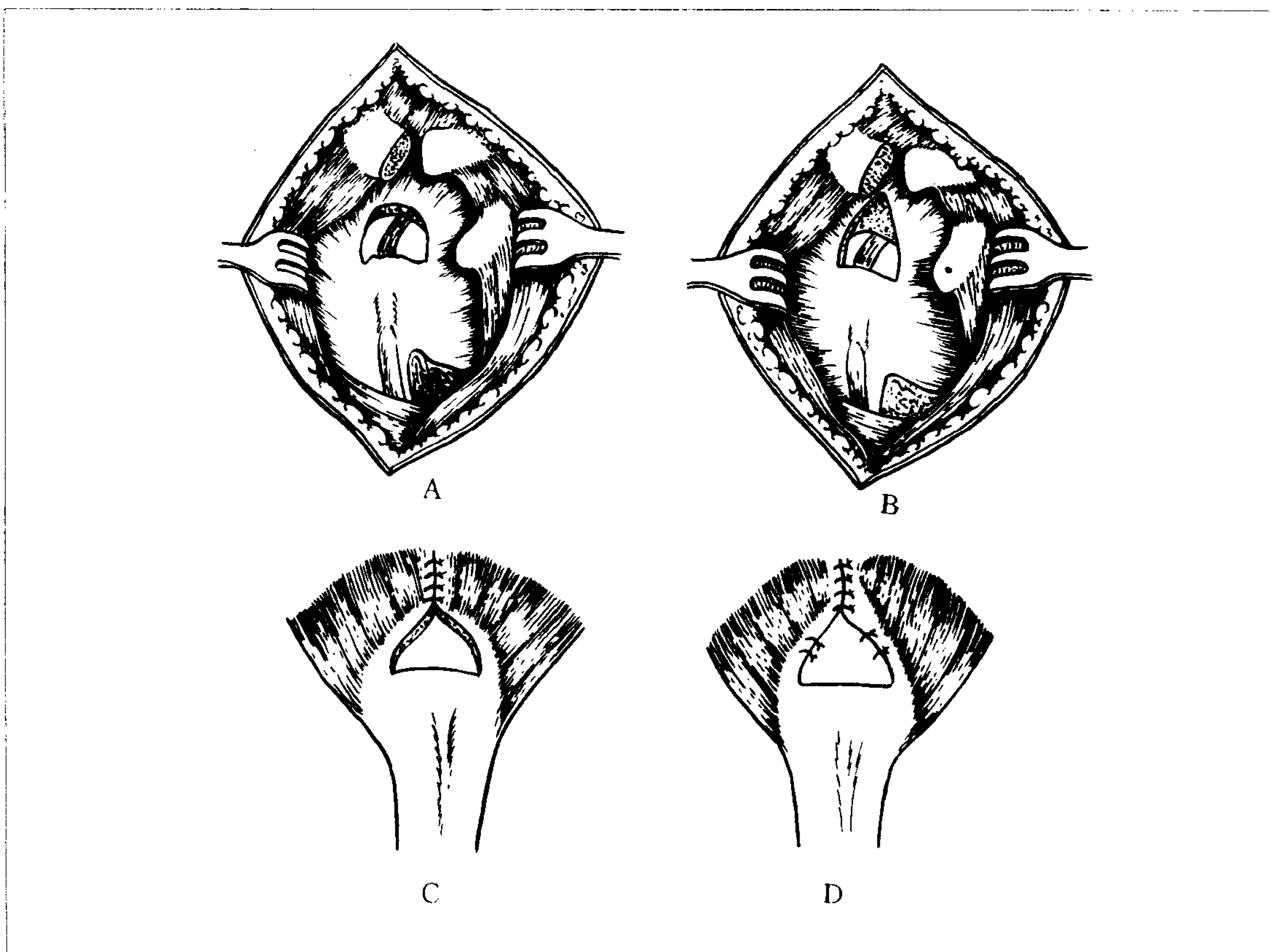


图 3

A一破裂口;B一改成三角形裂口;C一缝合顶部;D一缝合两边

冈上肌腱大块破裂并涉及冈下肌腱及肩胛下肌腱者，应先将边缘修整齐，凿去外侧关节面，钻一排骨洞。再用水平褥式缝合法将肩袖破裂口缝合于骨洞中(图4)。

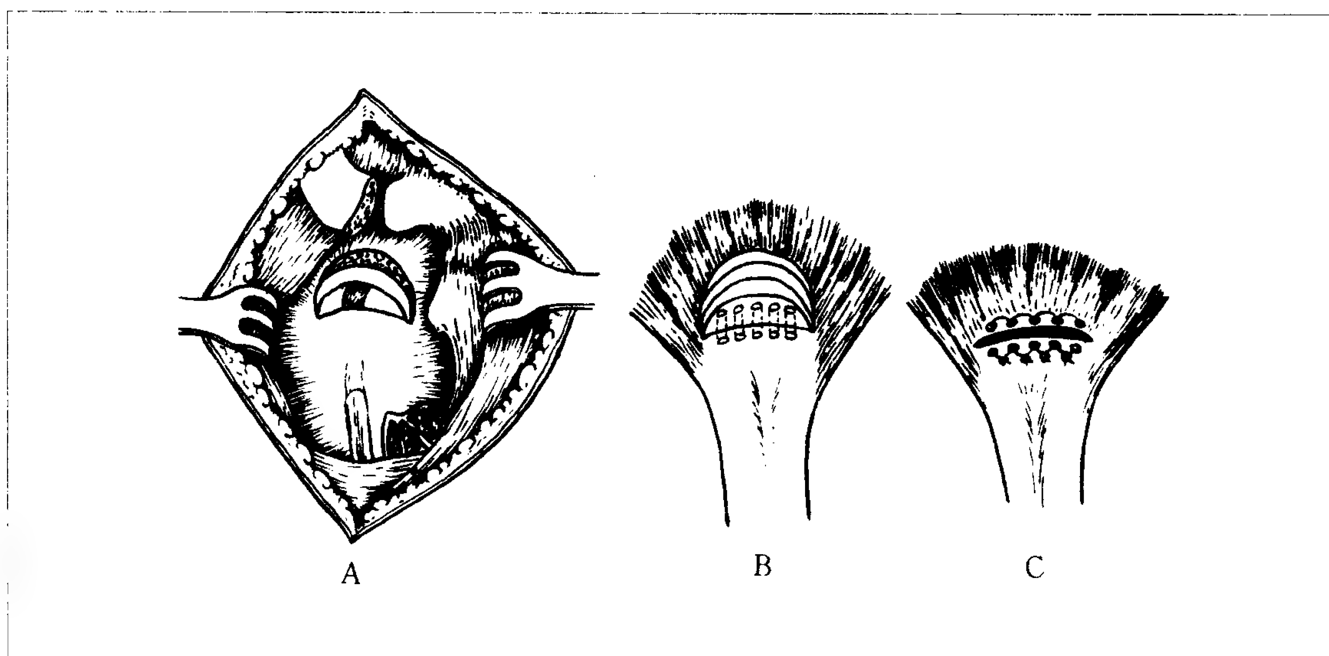


图 4

A—大块完全破裂涉及岗上肌、冈下肌和肩胛下肌；B—将边缘修齐，凿去外侧关节面，钻一排骨洞；C—用褥式缝合法将肩袖破裂"U"形缝合于骨洞中

(5)缝合切口：用等渗盐水冲洗伤口，彻底止血，按层缝合切口。

【术中注意要点】

(1)术中应注意切断肩峰时腋窝的血管神经的保护，在分离翻转三角肌时应防止腋神经的损伤。

(2)术中及术后应始终保持肩关节外展90°的位置，以免出现缝合张力过大等困难，以及缝合后再撕裂造成手术失败。

(3)肩袖浅层或滑囊的破裂常伴有慢性滑囊炎，手术应将滑囊切除，以利功能恢复。

(4)修补后应将肩峰复位，用克氏针内固定或将其切除，并将三角肌缝合于肩峰断端上。

【术后处理】

术后用肩人字石膏或外展架将肩关节固定于外展90°，前屈30°，外旋30°～40°位置，制动3周。去除外固定后，逐渐开始行肩关节主动功能锻炼，必要时辅助理疗或药物治疗。

【主要并发症】

(1)肩关节活动受限：肩袖破裂修复手术后的主要并发症是肩关节活动受限及功能障碍，甚至发生肩关节僵直。一般手术后约需3个月，经过有指导的功能锻炼，才能获得较为满意的功能恢复，这对于中、老年人较为困难，容易产生"冻结肩"等病症，故一般对功能影响不大及自身要求不高的老年体弱者，可不考虑手术治疗；

(2)术后肩袖再破裂：与手术修补方法选择不当、术后制动不良、盲目过度功能锻炼等因素有关。

24.1.7 肌疝

Muscle Hernia

肌疝是指正常肌肉组织的一部分通过破裂或缺损的筋膜向外突出于皮下，其常随肌肉的收缩和松弛，而时隐时现。多发生在胫前

肌、腓骨肌、股外侧肌、骶棘肌、肱三头肌、腹外斜肌等部位。其大小不定，可逐渐增大。多数病人伴有轻度疼痛，可在压迫或肌肉收缩时自行回缩，偶有发生嵌顿时，才造成突然剧痛及肿块不能还纳。另外如肌疝发生在神经裂孔处，可有神经受压的部分症状。肌疝的治疗，应视病人的情况而异，肌疝小，症状轻，又无进行性增大者，一般无需手术治疗，对于病程短者，鉴于筋膜自身愈合能力较强，只须减少活动或局部弹力绷带体外约束，大多可得以治愈。手术治疗仅适合于症状明显或肌疝较大者，一般采用单纯缝合及筋膜修补术。

24.1.7.1 肌疝筋膜修补术

Fascia Repair of Muscle Hernia

【适应证】

(1)凡临床症状较明显，肌疝裂孔较大，直接单纯缝合筋膜有困难者。

(2)因手术或直接损伤造成的较大肌疝者。

(3)突发的嵌顿性肌疝不能回纳者。

【禁忌证】

胫前肌疝目前大多数学者认为是胫前间室内压力增高的代偿表现。修补肌疝后可使胫前间室内的容积减小，压力增高，诱发急性发作，因而，对小的肌疝，非但不必修补，反须将破口向近远两侧扩大。

【麻醉与体位】

(1)上肢采用臂丛麻醉，下肢采用腰麻或硬脊膜外麻醉。根据肌疝的部位选择适当的体位。

【手术步骤】

(1)切口：以肌疝部位为中心，作纵形皮肤切口，即可显露筋膜裂孔及肌疝。

(2)手法回纳肌疝，如有嵌顿，应详细了解肌肉变性的程度，应将已确认坏死的肌肉切除。

(3)根据裂孔的大小，另作切口切取阔筋膜或就近切取皮肤，取其真皮层，作为筋膜裂孔的修补材料。

(4)修补：按稍小于裂孔的大小修整切取阔筋膜或真皮层片，与裂孔边缘的筋膜间断缝合，然后缝合皮肤。

【术中注意要点】

(1)修补缝合要严密可靠，防止肌疝复发。

(2)损伤2周以上病人，其裂孔处已为一层薄纤维组织所覆盖，加之麻醉条件下肌肉松弛，故不易分清裂孔边缘，手术时要认真检查，切除纤维膜后再进行修补手术。

【术后处理】

术后用绷带适当加压包扎，2周内避免患肢过度活动。

24.1.8 肌腱滑脱(脱位)

Slipped Tendon

肌腱滑脱是指肌腱从正常解剖位置脱出或称肌腱脱位。临床较为少见，多为损伤所致的支持韧带断裂或骨的畸形所致。临床上较为常见的肌腱滑脱为腓骨肌腱和肱二头肌长头肌腱。由于肌腱滑脱后不能有效滑动，使肢体活动无力或疼痛，少数可发生弹响交锁现象，大多数病人则以习惯性滑脱为特点。对症状明显、影响肢体功能者，可行切开复位，进行骨和支持韧带加强手术。

24.1.8.1 腓骨肌腱滑脱

Slipped Peroneal Tendon

腓骨肌腱滑脱是肌腱滑脱的常见部位之一。在正常的状态下，腓骨长、短肌腱由上下支持韧带稳定在外踝后侧一个弯曲的骨一纤

维沟中。当急性损伤时，可因支持韧带断裂或外踝的骨折移位而导致腓骨肌腱滑脱，也可由于先天性外踝后侧沟变浅或缺如所引起。滑脱后，腓骨长、短肌腱移位至腓骨下1/3前外侧。由于失去支点，不能有效滑动，肌腱的力学作用受到影响。急性损伤期主要表现为外踝后方软组织肿胀，皮下瘀血，局部有明显压痛，踝部无力，但往往由于医师对该症的认识不足，极易被误诊为一般踝部软组织损伤而未能给以适当的治疗，晚期当踝关节背伸活动时，腓骨肌腱即滑向外踝前方，形成习惯性肌腱滑脱。治疗一般以手术疗法为主，其原则为：加深后方的骨沟，重建支持韧带或采用骨性阻挡，以防止肌腱再滑脱，但早期滑脱可采用非手术治疗，先手法整复；将患足置于轻度屈曲内翻位，使腓骨肌腱回纳至外踝后骨沟内，然后局部衬垫压紧，短腿石膏靴固定4～6周即可。

24.1.8.1.1 腓骨肌腱支持韧带重建及骨性阻挡术

Reconstruction of Peroneal Tendon Retinaculum and Bone Bloking

【适应证】

（1）有疼痛和伴有明显的功能障碍的腓骨肌腱滑脱。

（2）习惯性腓骨肌腱滑脱。

（3）急性滑脱经手法复位失败者。

【禁忌证】

（1）局部皮肤有破溃或感染。

（2）伴有足踝部严重骨与关节畸形未矫正，或手术同时矫正有困难者。

【术前准备】

术前常规踝关节X线检查，排除骨与关节疾患。

【麻醉与体位】

腰麻或硬脊膜外麻醉。仰卧或侧卧位，患足垫一小枕。

【手术步骤】

（1）切口：在腓骨下端后侧纵形切开，沿外踝下端向前延伸于骰骨附近。

（2）复位：牵开皮瓣，显露滑脱的腓骨肌腱，不切开腱鞘，连同其腱鞘一起复位。回纳于外踝后侧沟内。

（3）加深外踝后沟：如术中发现外踝后方沟过浅，可用骨刀或圆凿加深该沟，然后再将腓骨肌腱纳入沟内。

（4）修复支持韧带：修复方法很多，如在切口附近取一筋膜条缝合于残留的支持韧带或跟骨外侧骨膜上；如支持韧带缺损较多，或深筋膜缺失无法制作所需要的筋膜瓣时，可取6cm×0.5cm阔筋膜条重建支持韧带，在外踝钻一骨性隧道，将阔筋膜条的一端穿过此隧道，然后折回与自身缝合。另一端越过纳入沟内的腓骨肌腱，缝合在腓骨后外侧骨膜上；也可在跟腱外侧取5cm×0.6cm腱条，远端仍附着在跟骨上。在外踝前后钻一骨性隧道，将腱条穿过此隧道，然后折回自身缝合（图1）。

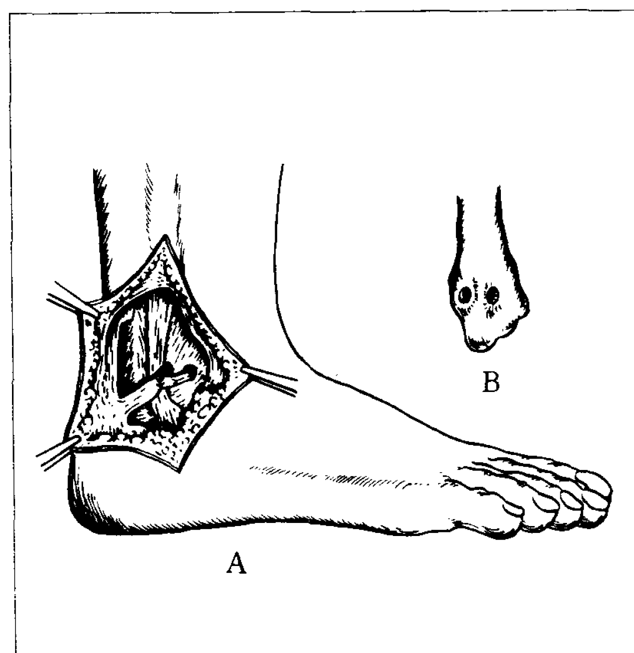


图 1

A－跟腱条埋入外踝骨隧道内，形成韧带阻挡腓骨肌腱向前滑脱；B－腓骨骨性隧道

(5)骨性阻挡：如术中发现后侧沟畸形或缺损，则可从外踝截取 2cm 宽的楔形骨块，在骨槽内向后移 0.5cm，以阻挡腓骨肌腱，防止其滑脱。其骨块可用自体骨栓或螺丝钉固定(图 2)。

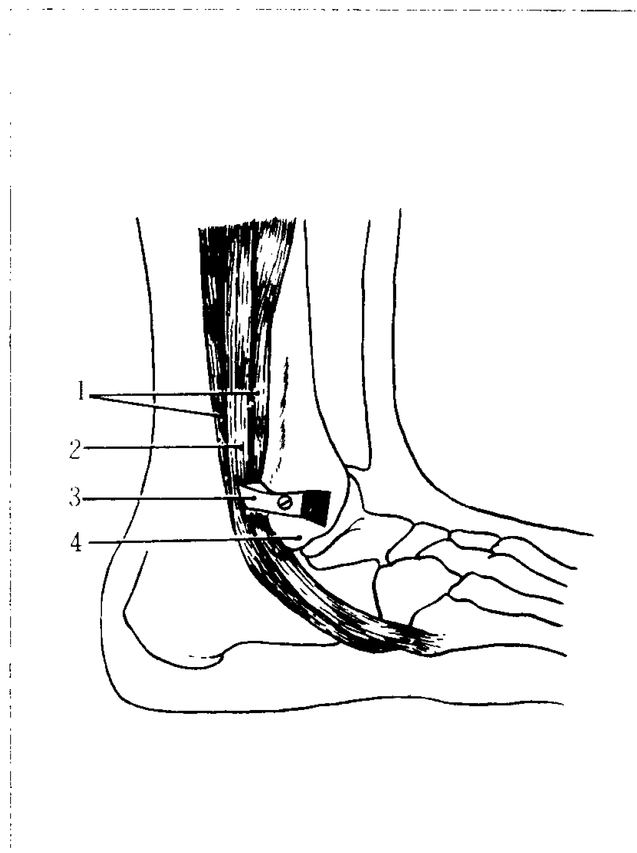


图 2

1—腓骨短肌腱；2—腓骨长肌腱；
3—楔形骨块向后推进；4—外踝

(6)缝合切口：放松止血带，彻底止血，等渗盐水冲洗切口，按层缝合切口。

【术中注意要点】

(1)制作或加深外踝后侧沟或采用骨块阻挡时，均要保持外踝后方沟的光滑，以免影响腓骨肌腱的正常滑动。

(2)支持韧带的修复要注意保持张力，以免影响其疗效。

【术后处理】

采用小腿石膏靴固定踝关节于功能位 4～6 周，拆除固定后逐渐锻炼踝关节功能。

24.1.8.2 肱二头肌腱滑脱

Slipped Biceps Brachii Tendon

上肢活动时，肱二头肌长头肌腱正常情况下，应在肱骨结节间沟内滑动。其上有肱横韧带覆盖，以限制滑脱。当外伤致横韧带撕裂时，该肌腱可出现滑脱。滑脱后病人多有局部疼痛，肿胀及肩关节活动受限；上臂外旋上举时可扪及或听到弹响，急性滑脱可采用手法复位，患肢三角巾悬吊制动 2 周。对于手法复位失败或伴有明显疼痛或功能障碍者，则应考虑手术治疗。手术治疗的原则为：切开复位及修复或重建肱横韧带。

24.1.8.2.1 肱横韧带修补及重建术

Rapair and Reconstruction of Transverse Brachial Ligament

【适应证】

(1)陈旧性滑脱伴有明显疼痛及功能障碍者。

(2)急性滑脱手法复位失败者。

(3)习惯性滑脱伴有上肢无力者。

【禁忌证】

伴有肩关节僵直或被动活动明显受限者。

【术前准备】

常规进行肩及上臂 X 线检查，排除骨与关节病变。

【麻醉与体位】

可选用臂丛、硬膜外或全麻。仰卧位，患侧肩部垫高。

【手术步骤】

(1)切口：采用肩关节前内侧切口。从喙突处开始，沿三角肌前缘作长约 8cm 的皮肤切口，注意保护头静脉。

(2)显露滑脱的肌腱：从三角肌和胸大肌

肌间隙进入，显露滑脱的肱二头肌长头肌腱，并将它重新纳入结节间沟内。

（3）修复肱横韧带：对复位后能稳定地维持在结节间沟内者，如断裂的肱横韧带较整齐，可予以直接缝合修补，直接缝合困难，可切取游离阔筋膜条，重建一条肱横韧带。如应用上述方法仍不能保持肱二头肌腱在正常位置内，应在结节间沟内将该腱切断，其远侧段按前述肱二头肌长头肌腱断裂的修补手术方法，固定于小结节或结节间沟的外侧，然后将其近侧段切除。

（4）缝合切口，放置橡皮引流条。

【术中注意要点】

（1）由肩关节前内侧切口进入，术中应注意重要神经血管的保护。

（2）术中显露肱二头肌长头肌腱有困难时，应采用内旋上臂外牵三角肌等手法。

【术后处理】

（1）术后 48h 拔除引流条。

（2）三角巾胸壁悬吊固定 3 周，然后逐渐开始主动功能锻炼。

24.2 肌肉挛缩
Muscle Contracture

肌肉挛缩可以发生于任何部位。主要由于肌肉本身血供不足或缺血时间过长、较长时间的神经失用、局部损伤以及药物注射等原因所引起，以致肌肉组织发生变性，继而逐渐形成瘢痕及挛缩，并导致肢体功能的严重障碍。也可为先天性遗传、易感人群等原因所引起。常见的肌肉挛缩有前臂缺血性肌肉挛缩（或称 Volkmann 挛缩）、手部内在肌挛缩，儿童臀肌挛缩（或称注射性臀大肌挛缩）、先天性斜颈（或称肌性斜颈）等。手术治疗原则一是彻底松解或切除肌肉中的挛缩、瘢痕变性组织，二是功能重建，鉴于前臂缺血性挛缩，手部内在肌挛缩等疾病已归纳入其它章节，故本章仅就儿童臀肌挛缩和肌性斜颈的手术治疗进行介绍。

24.2.1 儿童臀肌挛缩
Gluteral Muscle Contracture of Childhood

儿童臀肌挛缩症一般多认为是由于反复多次臀大肌内注射抗生素等药物所致的肌肉纤维性挛缩。也有认为与某些儿童存在的易感或遗传因素有关。肌肉纤维性挛缩，不但导致髋关节的外展外旋挛缩畸形，同时还很有可能致使患儿骨盆结构的变化，故部分患儿的 X 线检查可表现为闭孔变形，其形成机理为：①臀部肌肉及其筋膜的纤维变性，失去了正常的伸缩性，以致产生纤维挛缩束带，限制了髋关节的内收、内旋，不能在中立位屈髋。当挛缩波及到臀中肌及髋关节囊后侧时，症状则更为明显。②臀肌与骨骼发育不均衡，由于儿童期骨骼尚未成熟，已纤维变性的肌组织与其起止点处的骨骼生长发育不能成正比增长。也就是说，骨盆、股骨发育快，而臀肌发育减慢使之相对缩短而出现挛缩，限制了髋关节的内收内旋，并对骨盆的发育可能产生影响，这一点不但解释了患儿多在肌注后 2～3 年才逐渐出现症状的现象，而且也解释了部分患儿 X 检查出现闭孔变形的原因。治疗上强调诊断明确后应及时手术，松解及切断挛缩肌肉，解除对髋关节功能及骨盆结构的影响，有利于患儿的发育和肢体功能的恢复。

24.2.1.1 臀大肌松解及纤维挛缩束切断术
Release of Gluteus Maximus and Excision of Fibrous Contracture Tract

【适应证】

臀肌挛缩症诊断明确，经非手术治疗无效者。

【麻醉与体位】

采用腰麻或硬膜外麻醉。取侧卧位。

【手术步骤】

(1)切口：从臀大肌靠近髂骨嵴处开始作一直切口，直至大粗隆，并垂直向下作适当延长(图1)。

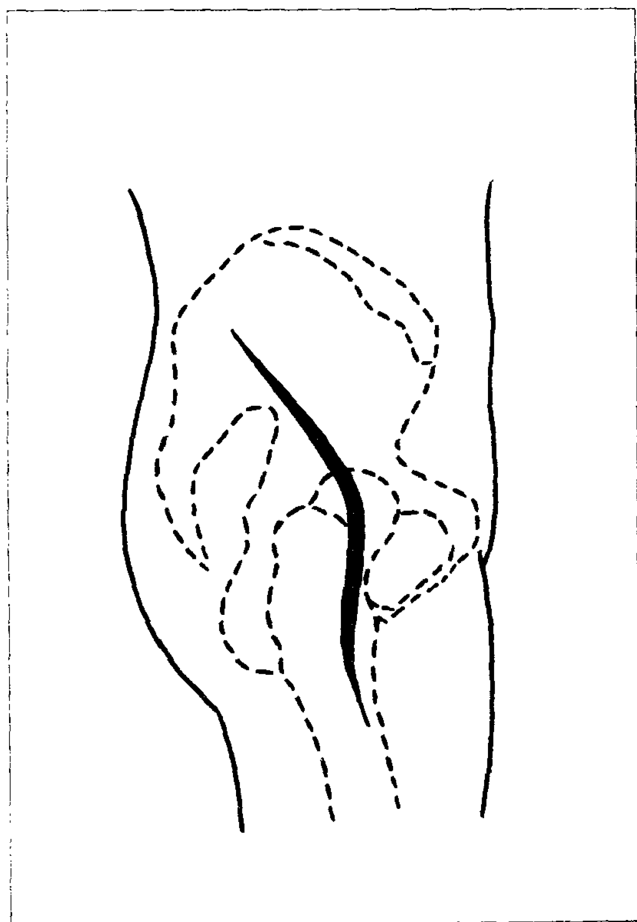


图 1

(2)显露挛缩束带：分离臀大肌显露纤维挛缩束带，并予以切断，为防止两断端术后再连接，应切除纤维带1～2cm为宜，同时切除周围已形成的瘢痕组织(图2)。

(3)切断髂胫束：从股骨大粗隆处显露髂胫束，在臀大肌纤维与髂胫束连接部横行切断，达到彻底松解臀大肌的目的。

(4)缝合切口：等渗盐水冲洗伤口，彻底止血，留置橡皮引流条，按层次缝合切口。

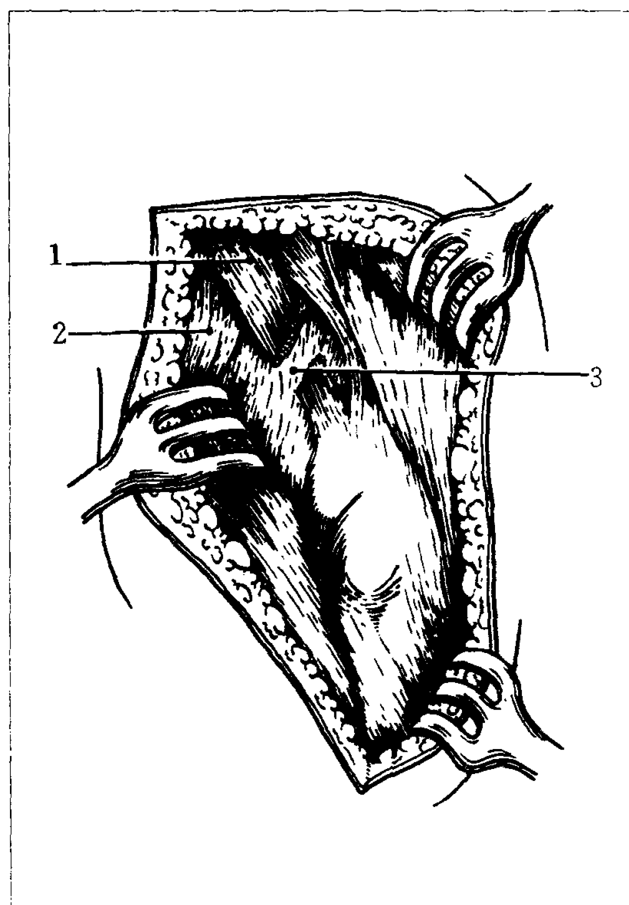


图 2

1—纤维挛缩束带；2—臀大肌；
3—断端切除部分

【术中注意要点】

(1)术中应注意保护坐骨神经及臀上动脉，防止损伤。

(2)松解过程中，应被动活动患肢，了解手术松解臀大肌的效果，防止遗漏挛缩组织索条。

【术后处理】

术后常规下肢牵引或固定于伸直位10d。拆线后，即可开始行走，锻炼屈髋、下蹲、下肢内收内旋等功能。必要时辅以理疗。

24.2.2 先天性斜颈

Congenital Torticollis

先天性斜颈可分为先天性骨性斜颈及肌

性斜颈。前者仍为少见、后者多见。对于先天性肌性斜颈的发病原因目前仍不清楚，但难产时，颈部被过度牵拉者为最常见。多见于右侧。往往在病人出生的2周内可触到胸锁乳突肌中下部硬性包块，在2个月内达最大范围，然后在1年内减小或消失。若不消失，肌肉将永久纤维化并收缩，而造成斜颈。

在生长年龄中，任何先天性斜颈均将加重。如早期不予矫正，患侧面部发育缓慢，形成颜面和头颅逐渐变形，两侧不对称。长期未治时，则颈部的其它肌肉也相继发生相应的挛缩，颈椎亦将逐渐发生形态和结构上的改变，这种晚期的肌性斜颈，即使把挛缩的胸锁乳突肌矫正，也很难恢复颜面的正常形态，同时还须同时进行颜面畸形矫正术。因此，对于先天性肌性斜颈早期治疗是极为重要的。在婴儿期，只能用保守治疗促进局部肿块早期消散，防止肌纤维挛缩。如局部热敷、按摩、卧位固定及手法扳正等。Ling认为，由于在1岁以内，病变的演变还未停止，手术后很容易发生瘢痕与深层组织联结，因而他主张手术的最佳年龄是1～4岁。但大多数学者认为在12岁以内手术效果都差不多，因为颜面部和头颅不对称可以在生长年龄内得到矫正。

有几种手术可以松解挛缩的胸锁乳突肌：①经皮下切断胸锁乳突肌的锁骨附着部，此种方法有一定危险性，易损伤附近的血管和神经，故极少用。②胸锁乳突肌切除术，只适用于年龄较大，畸形较重的病人，手术后疗效亦不佳。③胸锁乳突肌胸骨和锁骨部肌腱切断术，手术简单，效果较好，较常用。④胸锁乳突肌双极松解术，适用于较大儿童。⑤胸锁乳突肌"Z"—成形术，适用于较大儿童或其它手术失败者。

24.2.2.1 肌性斜颈矫正术

Orthomorphia for Myogenic Torticollis

24.2.2.1.1 胸锁乳突肌下端切断术

Incision of Lower End of Sternocleidomastoid

【适应证】

1岁以上肌性斜颈，经保守治疗无效者。

【禁忌证】

颈椎病变所致的骨性斜颈。

【术前准备】

(1)常规颈部X线拍片，排除骨性斜颈。

(2)术后应用的斜颈矫形带。

【麻醉与体位】

采用局部麻醉，对不合作儿童，可用全麻。仰卧位，两肩后放一扁枕，头转向健侧。

【手术步骤】

(1)切口与显露：在患侧胸锁关节和锁骨内上方1cm处，作约5cm长与锁骨平行的切口。切开皮肤、皮下组织、颈阔肌，在颈阔肌下进行分离并向上下牵开，显露胸锁乳突肌的胸骨头和锁骨头部(图1)。

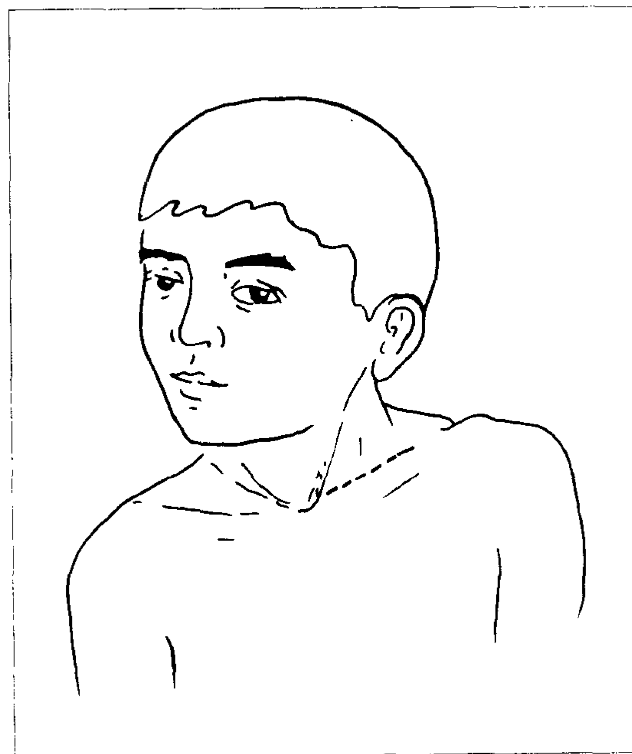


图 1

(2)切断肌肉及后鞘：纵行切开胸锁乳突肌前鞘，用手指或弯血管钳紧贴肌肉深面进

行分离，直至将胸锁乳突肌下端后面充分游离为止，一般游离的宽度以1～2横指为宜，将胸锁乳突肌深面充分游离后，用一长弯血管钳，从该肌下部外侧，将肌肉挑起，于锁骨上2cm处横行切断胸锁乳突肌的胸骨头和锁骨头。将胸锁乳突肌远侧端提起，检查周围松解是否彻底，特别是肌鞘、颈深筋膜及血管鞘，如有挛缩也应同时予以切断，直至将头部转向对侧时，深部没有任何紧张的索条为止。为避免肌肉切断后的两断端粘连在一起，还应将其近端切除2～3cm。

(3)切断胸锁孔突肌的上部肌腱：如经上述处理仍不能过度矫正时则同时切断该肌的上部肌腱。在外耳道下缘与乳突部的平面作一小弧形切口(图2)。沿切口方向切开皮肤、皮下组织，用骨膜剥离器自乳突分离胸锁乳突肌止点。

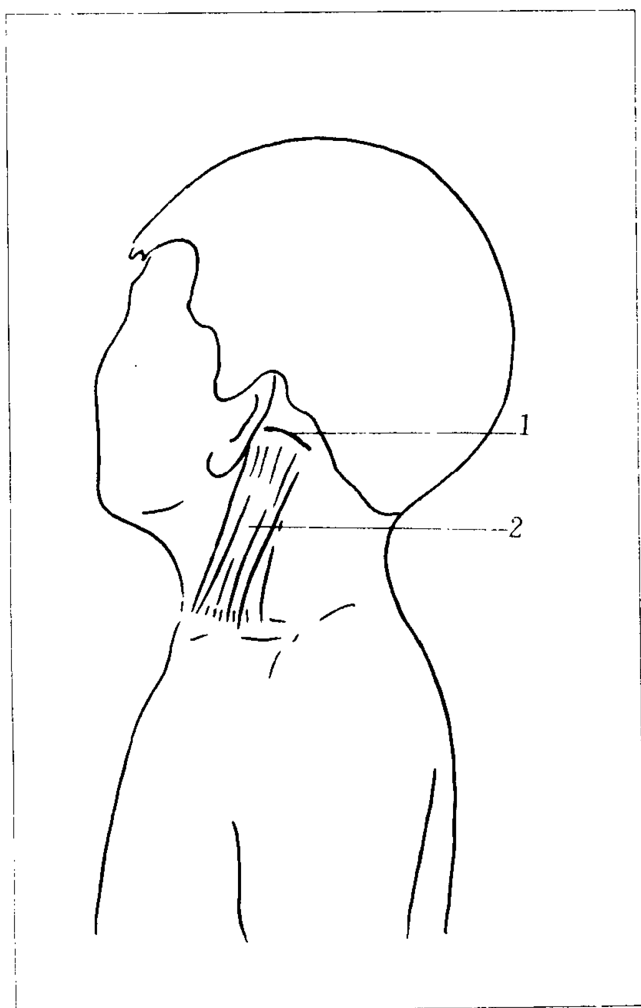


图 2

1－皮肤切口；2－胸锁乳突肌

(4)缝合切口外固定：切断后鞘和深筋膜后，彻底止血，将皮肤和颈阔肌做一层缝合

【术中注意要点】

(1)要充分显露胸锁乳突肌，切断要彻底，除胸锁乳突肌外，任何条索状组织都必须小心切除，直至将头部转向对侧时深部没有任何紧张的条索为止。

(2)有时切断胸锁乳突肌及其它挛缩的软组织后，头颈部仍不能达到过度矫正的位置，这是由于斜方肌及其筋膜已发生短缩，因此，须将下端切口外端向外延长少许，再切断斜方肌前面的筋膜或该肌的一部分，将会获得更好地疗效。

(3)注意保护胸锁乳突肌附近的血管和神经。在切断胸锁乳突肌下端时注意勿损伤其下面的颈动、静脉及锁骨下动静脉(图24-2-1)。在切断胸锁乳突肌上端时切勿在乳突尖之下切断该肌，以免损伤面神经及副神经，在剥离止点时还要注意避免颈外动脉的耳后动脉及枕动脉的损伤(图24-2-2)。

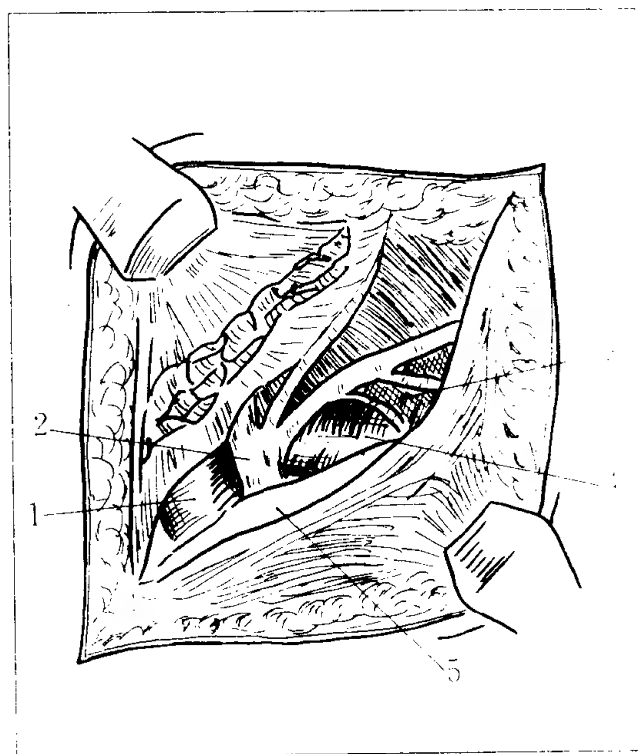


图 24-2-1 胸锁乳突肌下端后侧解剖关系

1－颈总动脉；2－颈内静脉；3－颈深筋膜及血管鞘；4－锁骨下动脉；5－锁骨下静脉

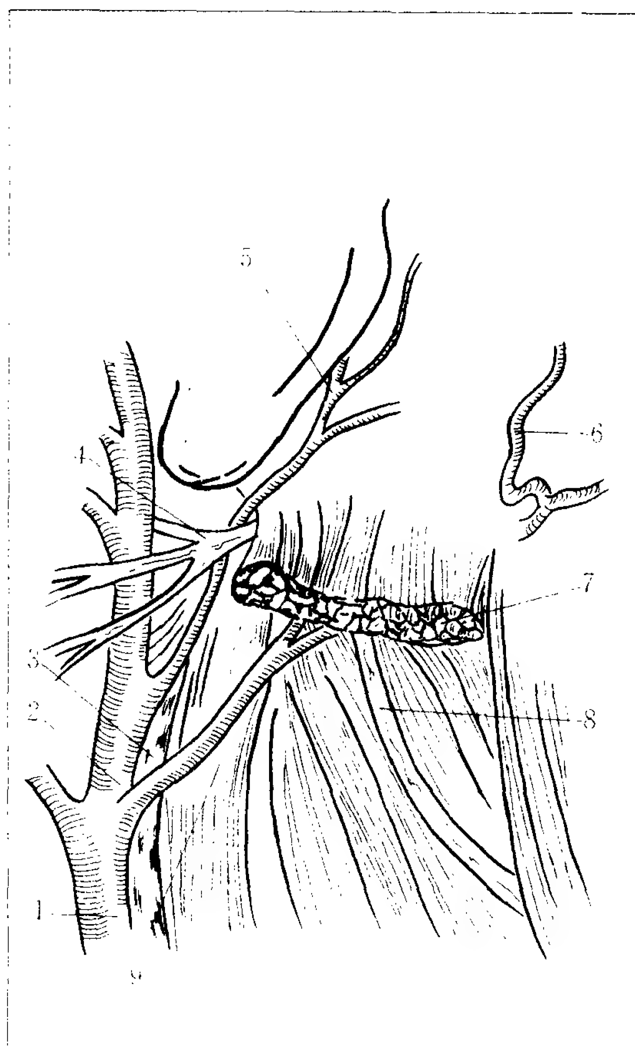


图 24-2-2 胸锁乳突肌上部临近的解剖关系

1—颈总动脉；2—颈外动脉；3—颈内动脉；4—面神经；5—耳后动脉；6—枕动脉；7—胸锁乳突肌断端；8—副神经；8—颈内静脉

【术后处理】

斜颈较轻者，术后可不使用任何外固定，早期经常向健侧行屈颈锻炼，或使用矫形帽，胶布固定头偏向健侧，下颌转向患侧的位置4～6周(图 24-2-3)。对于严重的斜颈术后可使用头颈石膏外固定6～8周(图 24-2-4)。去除外固定后，须每日行主动或被动颈部活动。

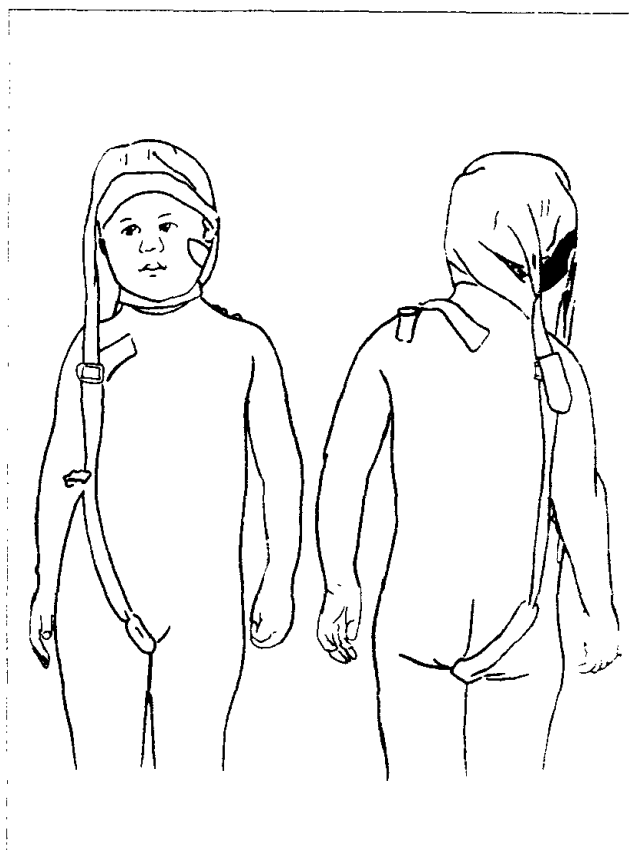


图 24-2-3 先天性斜颈术后应用矫形帽固定

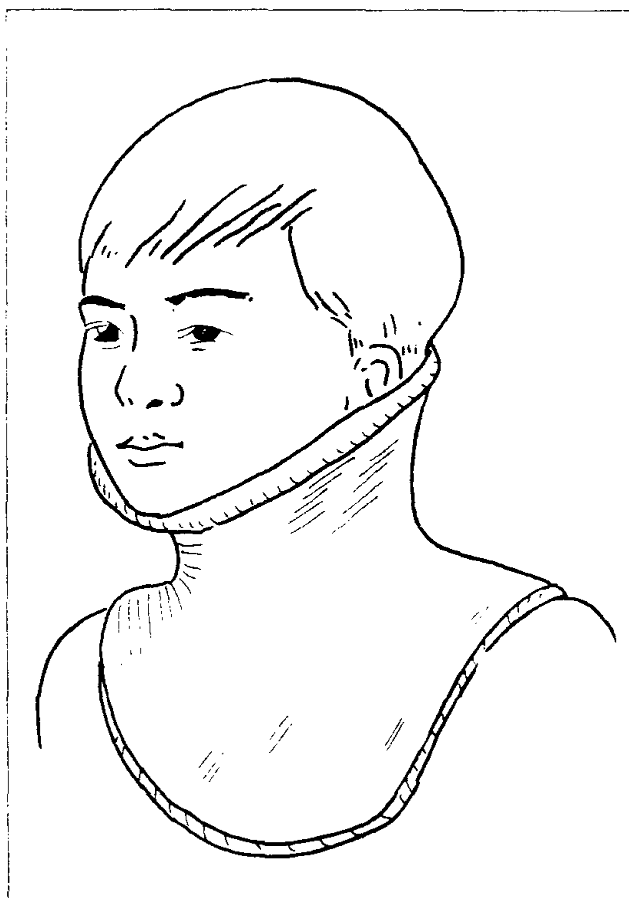


图 24-2-4 先天性斜颈术后石膏颈围固定

24.2.2.1.2 改良胸锁乳突肌双极松解和肌肉Z-成形术 Improved Two-Pole Release of Sternocleidomastoid and Muscle Z-Plasty

【适应证】

年龄较大儿童或过去手术失败者。

【禁忌证】

先天性骨性斜颈。

【手术步骤】

(1)切断胸锁乳突肌上端乳突部止点。按前述方法进行。同时注意避免损伤副神经。

(2)胸锁乳突肌下端Z-成形:在胸锁乳突肌下端锁骨内侧端和胸骨切迹以上一指宽的颈横纹处作长约4.0～5.0cm皮肤切口,切开皮肤皮下组织及颈阔肌,显露胸锁乳突肌的锁骨端和胸骨端。横断锁骨附着肌腱,对胸骨段作Z-成形术,以保持胸锁乳突肌的"V"形(图1)。彻底松解其它挛缩的肌肉和软组织。

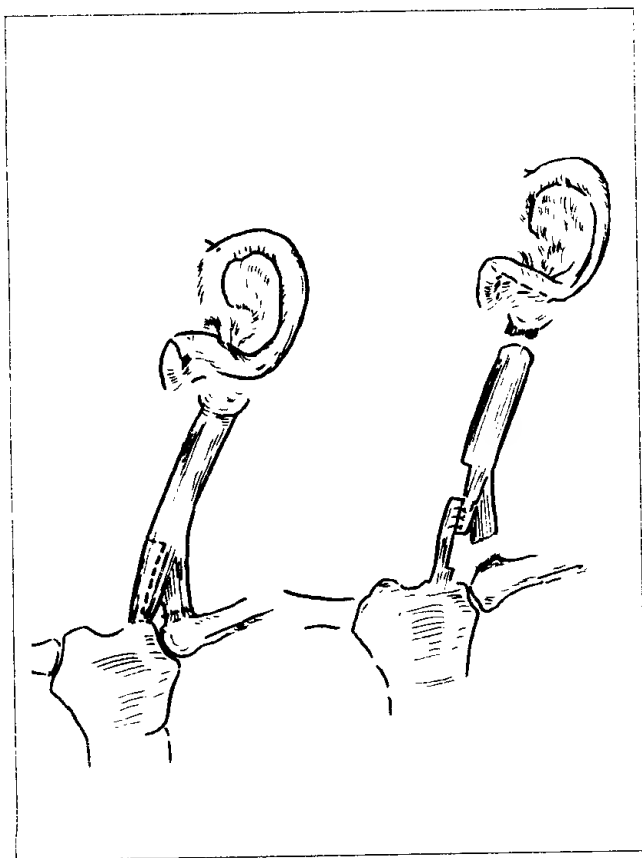


图 1

(3)缝合切口。

【术后处理】

用颈牵引2～4周,然后使用矫形帽式胶布固定头颈部于过度矫正位2周后,进行颈部活动操练。

24.3 滑囊炎 Bursitis

滑囊又称滑液囊或粘液囊,是一种潜在的结缔组织扁囊,存在于人体的坚韧结构之间,少数可与关节相通。滑囊壁分两层,外层为较致密的纤维结缔组织,但不形成包膜,内层为滑膜,其腔为裂隙状,含少许滑液。滑囊的主要作用为减少组织结构相互间的压力和摩擦,并增强运动的灵活性。

滑囊炎的病因一般多为创伤性、感染性、化学性及类风湿性等因素所致。特别在临床上常遇到的是创伤性滑囊炎,可见于任何年龄和各种职业,多为慢性过程,主要表现为滑囊积液及疼痛,诊断一般不困难。

治疗上既要针对基本病因,也要解除存在的症状,应根据病人的具体情况而采取不同的方法。创伤性滑囊炎可根据病情,先选择非手术治疗法,经非手术治疗无效时,可采取手术切除滑囊,同时还应针对其内在病因,如骨突起过大的切除,外翻等畸形的手术矫正,这比单纯切除滑囊更为重要。化脓性滑囊炎与一般外科感染的处理原则相同,如已转为慢性,可行滑囊切除术。下面仅介绍常见部位的滑囊切除方法。

24.3.1 跟部滑囊及跟骨后上角切除术

Excision of Retrocalcaneal Bursa and Prominent Posterosuperior Angle of Calcaneus

跟部滑囊包括跟骨后，跟腱后及跟下滑囊，其中跟骨后为恒定滑囊，跟腱后，跟下为附加滑囊。炎症多发于跟腱后及跟骨后滑囊。其发病的内因常为跟骨结节过分向后突出或骨质增生，外因是穿鞋不合适，出现压迫或频繁摩擦跟部所致。

【适应证】

(1)经非手术治疗无效的跟部滑囊炎，局部症状明显影响穿鞋和行走者。

(2)合并慢性化脓性炎症，但原切开引流或自行破溃的创口已愈合者。

【禁忌证】

(1)并发急性化脓性炎症者。

(2)合并慢性化脓性炎症，创口未愈合者。

【术前准备】

(1)常规行跟部正侧、轴位X线检查，判明跟骨后上角突出情况和排除其骨质病变。

【麻醉与体位】

采用腰麻或硬脊膜外麻醉。俯卧位，股部应用气囊止血带。

【手术步骤】

(1)切口和显露：沿跟腱内缘作一直切口，切口长度以充分显露滑囊为宜，切开皮肤及皮下组织，将皮缘向两侧稍行游离，显露跟腱跟骨后滑囊和跟骨后上角。

(2)切除滑囊和跟骨后上角：首先将炎症变性的滑囊组织予以切除，然后用骨刀将跟骨后上角骨突部分切除，并使其圆钝而无突出。

(3)缝合切口：放松止血带，彻底止血，应用生理盐水冲洗伤口，按层次缝合切口留置橡皮引流条。

【术中注意要点】

(1)切口不可选择在跟骨后侧，否则切口瘢痕会影响穿鞋和行走。

(2)骨突应细心修平，以免影响手术效果。

(3)切口两侧缘不可游离太宽，解剖显露时不可过度牵拉，以避免术后发生皮缘坏死。

【术后处理】

(1)术后24～48h拔除引流条。

(2)10～14d拆线后，逐步开始下地活动。

24.3.2 坐骨结节滑囊切除术

Excision of Ischial Bursa

坐骨结节滑囊也称坐骨—臀肌滑囊，位于坐骨结节与臀肌之间，其炎症好发于体质瘦弱的老年人，或长期坐位工作者，由于长期的局部刺激所致，故又称编织臀。主要表现为局部疼痛不适及肿块。治疗原则一般尽可能采用非手术疗法(方法如同创伤性滑囊炎)，以及强调相应的预防措施。

【适应证】

(1)经非手术治疗无效的坐骨结节滑囊炎，局部明显疼痛者。

(2)近期内肿块增大明显，抽出液为大量血性液体者。

【禁忌证】

局部并发急性化脓性炎症者。

【术前准备】

(1)常规行坐骨结节部X线检查，排除骨质病变。

(2)术前进行穿刺抽液涂片进行细胞学检查，排除肿瘤或其它病变的可能。

【麻醉与体位】

采用腰麻或硬脊膜外麻醉。俯卧位或半俯卧位。

【手术步骤】

（1）切口和显露：在坐骨结节下方，沿臀纹作一横弧形切口，长约7～8cm（图1）。切开皮肤和皮下组织，钝性分开臀大肌或从该肌下缘向上牵开，充分显露滑囊。

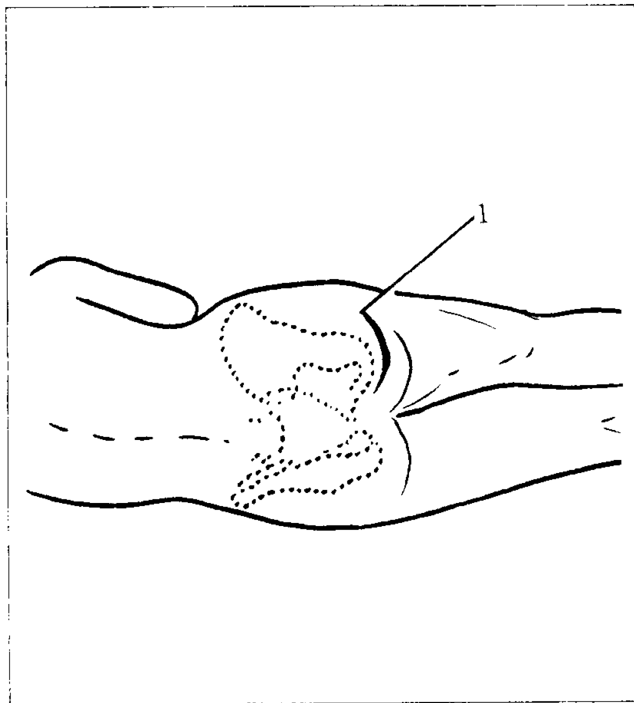


图 1

（2）切除滑囊：沿滑囊四周作纯性分离解剖，并将其全部整块切除。同时留取标本送病理检查。

（3）缝合切口：先将皮下组织缝合于坐骨结节，消灭滑囊切除后的死腔，然后生理盐水冲洗伤口，缝合皮肤。切口内留置橡皮引流条。

【术中注意要点】

（1）在滑囊四周作纯性分离解剖及滑囊整体切除时，应先显露坐骨结节外侧的坐骨神经并予以保护，严防损伤。

（2）强调滑囊完整切除，以免复发。

【术后处理】

（1）病人术后尽量采取侧卧位，以避免局部受压，减轻疼痛。

（2）切口局部可用胶布将敷料封闭固定，严防大便时污染。

（3）橡皮条引流可在手术后24～48h拔除，一般10～14d拆线。

【主要并发症】

切口感染和术后血肿形成，是影响手术效果的重要原因。应强调术中止血彻底，缝合时不留死腔并留置引流条。

24.3.3 尺骨鹰嘴滑囊切除术

Excision of Bursae of Olecranon Ulnae

与鹰嘴滑囊炎有关的滑囊有两个，一个位于尺骨鹰嘴后面；另一个位于肱三头肌腱与鹰嘴上面的骨面之间，其炎症常发生于前者，其原因以慢性损伤最为常见，主要发生于上肢为主的劳动者，故又称矿工肘或学生肘。另外士兵在低姿匍匐前进训练中也常有发生。主要表现为尺骨鹰嘴部的囊性肿物，疼痛不明显，无功能障碍，治疗上与创伤性滑囊炎的非手术疗法相同，如无效者，可行尺骨鹰嘴滑囊切除术。

【适应证】

经非手术治疗无效，局部疼痛或影响外观者。

【术前准备】

常规肘关节X线检查，排除骨与关节病变。

【麻醉与体位】

局部麻醉或臂丛麻醉。平卧位臂置于胸前，或俯卧位。

【手术步骤】

（1）切口与显露：采用肘关节后侧切口，从尺骨鹰嘴上方向下切开皮肤与皮下组织，切口长度以能显露滑囊为度。向两侧稍行游离皮缘，显露滑囊。

（2）切除滑囊：沿滑囊四周作纯性分离解剖，将滑囊完整切除。

（3）缝合切口：放松止血带，彻底止血，生理盐水冲洗伤口，按层次缝合切口。

【术中注意要点】

（1）应注意保护尺神经，防止损伤。可将其游离出，用橡皮条牵开保护。

（2）缝合时应注意消灭死腔，滑囊切除后皮肤多余部分可切除。

【术后处理】

2 周拆线后，锻炼关节功能。

（黄昌林　文益民）

参考文献

1 沈克非．外科学．北京：人民卫生出版社，1963：10.

2 陈中伟．创伤骨科与断指再植．第 1 版．上海：上海人民出版社，1974：286—294.

3 吴阶平，黄家驷．外科学．北京：人民卫生出版社，1979：10.

4 积水潭医院．手外科学．上海：上海人民出版社，1978：2.

5 马承宣，等．注射性臀肌挛缩．中华外科杂志 1978；16：343.

6 中国医科大学．人体解剖学．人民卫生出版社，1981：11.

7 王桂生．骨科手术学．第 1 版．北京：人民卫生出版社，1982；1048—1068.

8 杨克勤．骨科手术学．第 1 版．上海：上海科学技术出版社，1983；402—533.

9 房伦光，等．儿童注射性臀肌挛缩 X 线表现．中华小儿外科杂志 1984；5(1)：39.

10 葛宝丰．创伤外科学．兰州：甘肃人民出版社，1985；5.

11 顾洁夫．儿童臀肌挛缩症．中华小儿外科杂志 1986；7(6)：366.

12 马承宣，等．注射性臀大肌挛缩 112 例回顾性分析．中华小儿科杂志 1988；9(3)：168.

13 孙弘，等．带血管蒂皮瓣肌皮瓣转移术．南京：江苏科学技术出版社，1988：10.

14 黄荣初．小儿麻痹后遗矫形手术图解．北京：中国医药科学技术出版社，1991.

15 张涤生．整复外科学．第 1 版．上海：上海科学技术出版社，1979；378—381.

16 川村次郎．筋性斜颈与手术成绩．手术 1974；28：283.

17 李承球，等．成人肌性斜颈的治疗．中华外科杂志 1964；12：1053.

18 Mcdaniel A, et al. Torticollis in infancy and adolescence. Ear Nose Throat J 1984;63(10):478.

19 Crenshaw AH, et al. Campbell's operative orthopaedics. The C. V. Mosby Company. 1992:1985—1948.

25 周围神经损伤

Peripheral Nerve Injury

周围神经伤，不论平时或战时都很常见。根据第二次世界大战的部分战伤统计，四肢神经损伤占外伤总数的10%。在火器伤骨折中，约60%合并神经损伤。平时也很常见。

正确掌握手术指征和手术时机是施行手术治疗和获得良好效果的关键。神经损伤后修复的时机很重要，原则上愈早愈好，但时间不是绝对的因素，晚期修复也可取得一定疗效。

(1)污染程度轻、受伤时间在8～12h以内、神经没有缺损或缺损很小的开放性损伤，尤其是锐器伤，应在清创的同时早期修复神经。

(2)污染严重或受伤时间超过12h的重大开放性损伤，如压轧伤、撕脱伤及辗挫伤等，在早期清创时不修复神经，待伤口愈合后3～4周二期修复神经。

(3)神经缺损较大者，需作较广泛游离神经或神经移植，不宜早期修复，应在伤口愈合后3～4周二期修复。

(4)战伤及火器伤。在早期清创时不修复神经，待伤口愈合后3～4周行二期修复。

(5)闭合性损伤，如骨折脱位所致压迫性神经损伤。一般只行手法复位，解除压迫，观察2～3个月，视神经功能恢复情况，再决定是否手术探查。但肱骨中下段骨折错位合并桡神经损伤表现者，不宜手法复位，应早期探查桡神经，同时行肱骨开放复位内固定术。

(6)对牵拉伤、挫伤，原则上先观察2～3个月或更长时间，根据临床检查及电生理检查结果，再决定是否手术探查。

(7)药物注射性损伤，宜尽快切开松解减压，同时用大量等渗盐水冲洗受损段神经。

(8)各种瘢痕粘连压迫神经伤或各种神经挤压综合征，均应争取尽早手术探查、松解减压。

(9)对晚期神经伤，只要有修复条件，均应争取修复，不应放弃。根据我们大量临床经验和实验研究证明，1年以上的神经伤修复后，运动、感觉及营养可获得较好恢复，运动终板和感觉终末器官可以再生。修复方法与早期相同。

(10)对神经无法修复或修复后恢复不良者，应采用各种常用的功能重建术。

25.1 神经松解术

Neurolysis

【适应证】

(1)神经挤压伤或挫伤,形成神经内外瘢痕粘连压迫。

(2)神经周围创伤或感染后瘢痕粘连压迫。

(3)陈旧性骨折脱位或骨痂压迫神经。

(4)神经缺血性损伤。

(5)灼性神经痛。

(6)神经牵拉伤。

(7)神经火器性震荡伤。

(8)放射性损伤后瘢痕粘连压迫。

【麻醉与体位】

上肢周围神经松解术,成人可采用臂丛阻滞麻醉,小儿可用基础麻醉加臂丛阻滞麻醉,取仰卧患肢外展位。下肢神经松解术,成人可采用硬膜外麻醉或腰麻,小儿可用基础加硬膜外麻醉,取俯卧位或仰卧位或侧卧位。

25.1.1 神经外松解术

Extraneurolysis

神经外松解术系指神经外膜以外的松解术。

【手术步骤】

(1)切口:以神经损伤处为中心,按神经显露切口切开皮肤。切口要有足够的长度,以便显露神经(图 1)。

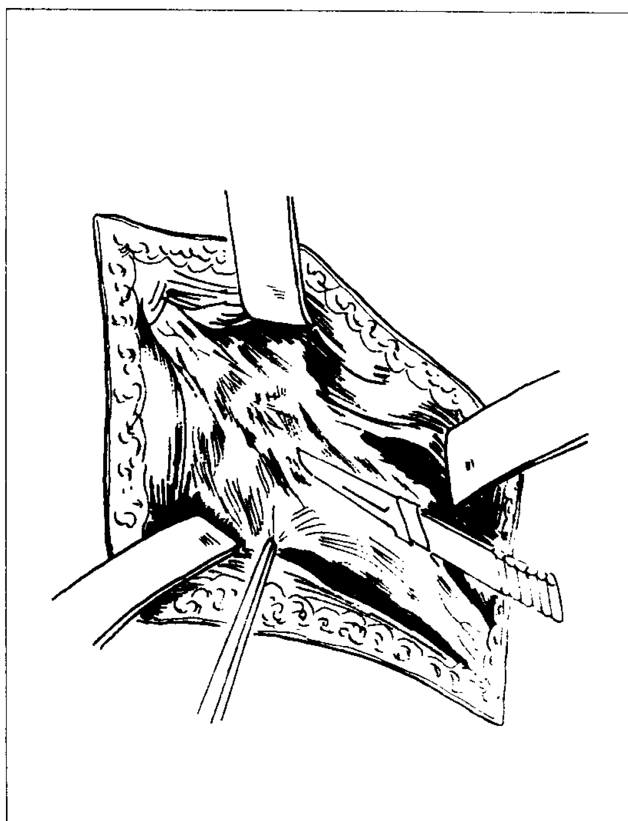


图 1

(2)显露神经:显露神经时,应从损伤部位的两端正常组织开始,逐步游离至受损伤部位。在切口两端正常部位游离出神经后,用橡皮条将神经干轻轻牵引提起,然后逐渐向受损部位游离,注意保留正常的神经分支(图 2)。

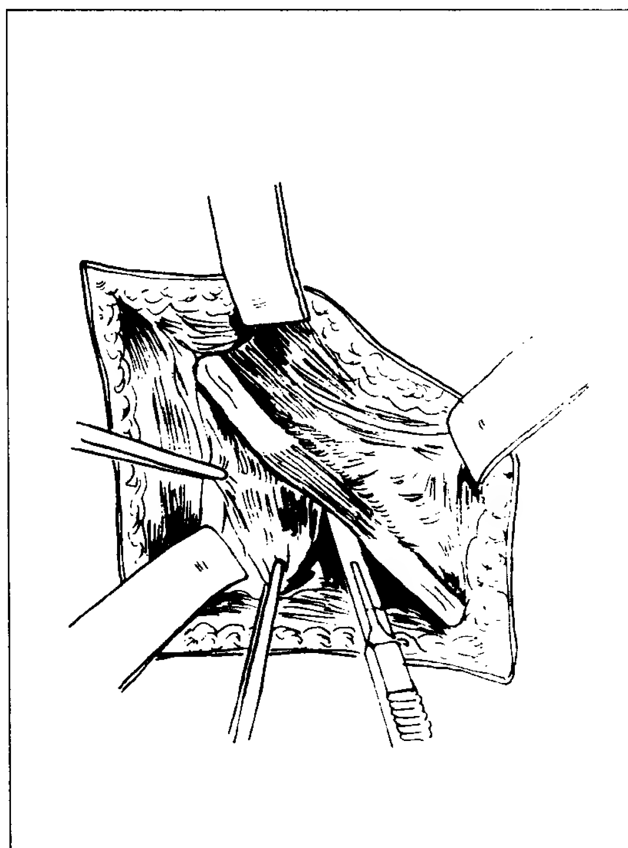


图 2

(3)神经外松解:游离至受损部位,常有大量 瘢痕组织粘连压迫,用尖刀或小剪刀将神经仔细从瘢痕中分离。瘢痕致密不易分离时,可在瘢痕与神经膜之间注射等渗盐水,边注射边分离。神经周围的瘢痕组织或碎骨块、骨痂要彻底切除。将松解后的神经放置在健康的组织床中(图 3)。

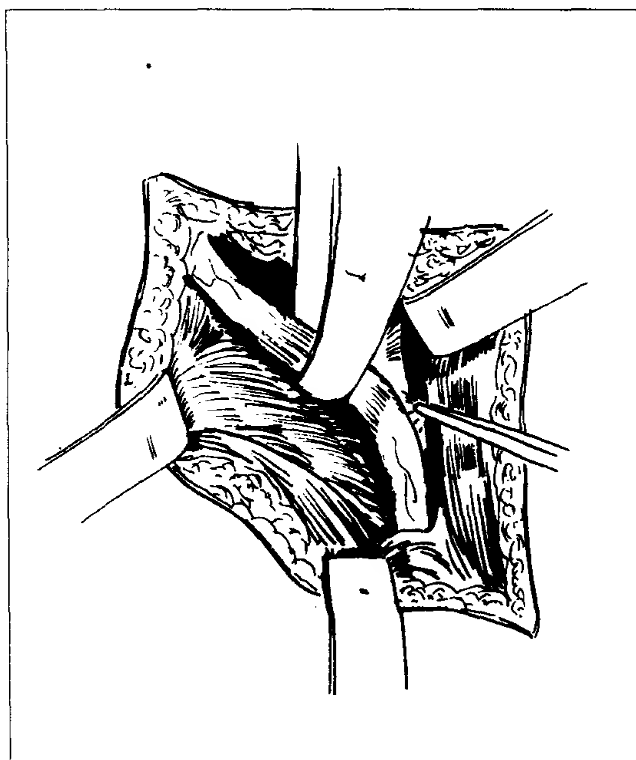


图 3

(4)缝合切口：神经松解后，放松止血带，彻底止血，用等渗盐水冲洗伤口，逐层缝合。肢体不需外固定。

25.1.2 神经内松解术

Endoneurolysis

神经内松解术系指神经外膜以内的松解术，包括切开并切除病变段的神经外膜，分离神经束，将神经束由瘢痕中松解出来。宜在手术显微镜下或放大眼镜下进行。

【适应证】

做好神经外松解后，如发现神经病变部较粗大，触之较硬或有硬结，说明神经内有瘢痕粘连压迫，须进一步行神经内松解术。

【手术步骤】

(1)切口：同 25.1.1“神经外松解术”。

(2)神经显露：同25.1.1“神经外松解术”。

(3)切开神经外膜：用尖刀纵行切开病变段神经外膜，行外膜下分离并向两侧牵开，将该段神经外膜环形切除。

(4)分离神经束：神经外膜切除后，如神经质地仍发硬，应进一步行神经束间松解。用尖刀或小剪刀仔细分离神经束间的瘢痕粘连，注意勿损伤神经束间的斜行交叉神经纤维。在分离神经束时也可在束间注射等渗盐水，边注射边分离了(图 1)。

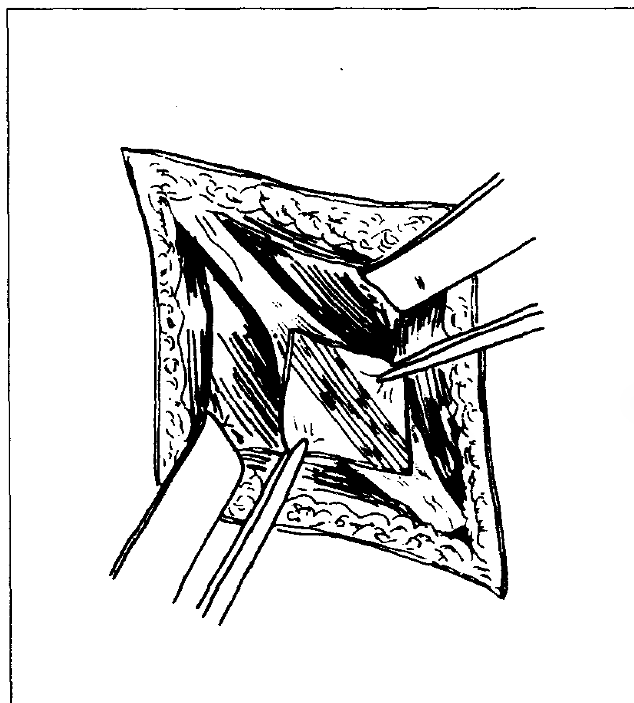


图 1

(5)缝合切口：神经内松解完毕后，放松止血带，彻底止血，等渗盐水冲洗伤口，逐层缝合切口。

25.2 神经缝合术

Techniques of Neurorrhaphy

【适应证】

各种原因造成的神经完全断裂或部分断裂，并可克服缺损达到断端靠拢者。

【麻醉与体位】

同 25.1“神经松解术”。

【手术步骤】

(1)切口：同 25.1“神经松解术”。

(2)显露神经：同 25.1“神经松解术”。从神经断端近远侧正常部位游离至断裂部位，

将两断端完全游离注意勿损伤神经分支。

(3)切除病变段神经:切除前先估量一下能否对端吻合。用无创刀片切除近端假性神经瘤,至切面露出正常神经束。再切除远端瘢痕组织及雪旺细胞瘤至正常神经组织。

(4)缝合神经:通过游离神经、屈曲关节、轻柔牵拉神经或神经移位等方法克服神经缺损。在无张力下对端缝合神经。其缝合方法大致可分为神经外膜缝合、神经束膜缝合及神经外膜束膜缝合三种。前法只缝合神经外膜,如能准确吻合多可取得较好效果。束膜缝合法系在手术显微镜下分离出两断端的神经束,将相对应的神经束行束膜缝合,此法可增加神经束两端对合的准确性,但术中如何准确鉴别两断端神经束的性质(区别运动与感觉纤维),目前尚无快速可靠的方法。因此,束膜缝合有错对的可能,且广泛的束间分离易损伤束间神经支,术后吻合处瘢痕亦较广泛。

我们的实验结果表明,在良好的修复条件下,两种吻合方法的效果无明显差别。一般宜采用外膜缝合。因其简便易行,不需特殊设备,根据长期临床实践,其效果远优于其他方法。对神经束较粗大,易识别相对应的神经束者可采用束膜缝合。对部分神经损伤,在分出正常与损伤的神经束后,宜用束膜缝合修复损伤的神经束。

① 神经外膜缝合法(technique of Epineurial neurorrhaphy):用 7-0 或 8-0 尼龙线或人发缝合,只缝合神经外膜,不缝神经质。先在神经断端两侧各缝一针定点牵引线,再缝合前面,然后将一根定点线绕过神经后面,牵引定点线翻转神经,缝合后面。缝合时应准确对位,不可扭转。可根据神经表面血管位置和断面神经束的形状,达到准确对位。两针缝线间的距离以能使断端对合良好为度。为了观察术后神经缝合处有无崩断,可在断端两侧相距 1cm 的神经膜上各缝一条细软不锈钢丝,打结作标记,通过 X 线片观察两个金属结的位置有无改变(图 1)。

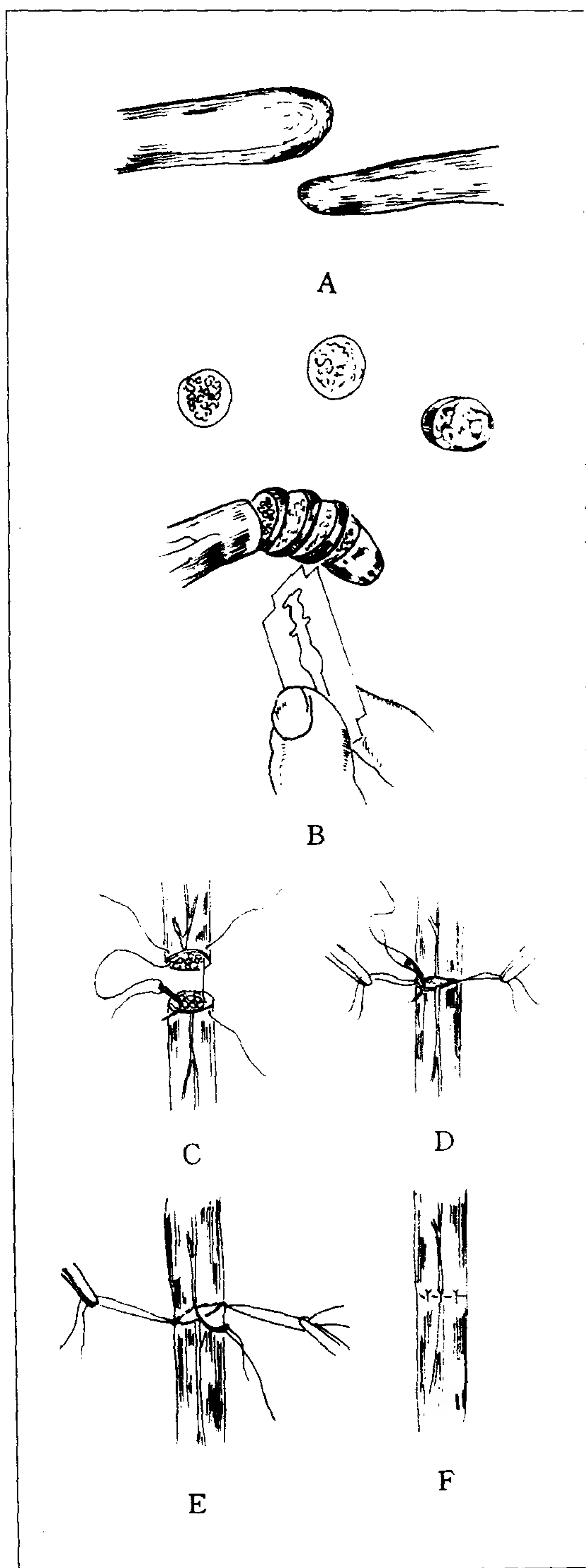


图 1

A—显露近远侧神经断端;B—切除假性神经瘤至正常神经组织;C—缝合神经两侧定点线;D—牵引定点线,缝合前面;E—翻转神经,缝合后面;F—神经缝合完毕

②神经束膜缝合法〔technique of perineurial (fascicular)neurorrhaphy〕:在手术显微镜下进行。先分别在神经两断端环形切除1～2cm神经外膜,根据断端神经束的粗细和分布情况,分离出若干组相对应的神经束,切除各神经束断端的瘢痕组织直至正常组织。各神经束的断面可不在同一平面上。用10-0尼龙线将各对应神经束作束膜缝合,只缝合神经束膜,不缝神经质。缝合针数以能使两神经束端对齐为度,一般每束缝2～3针即可(图2)。

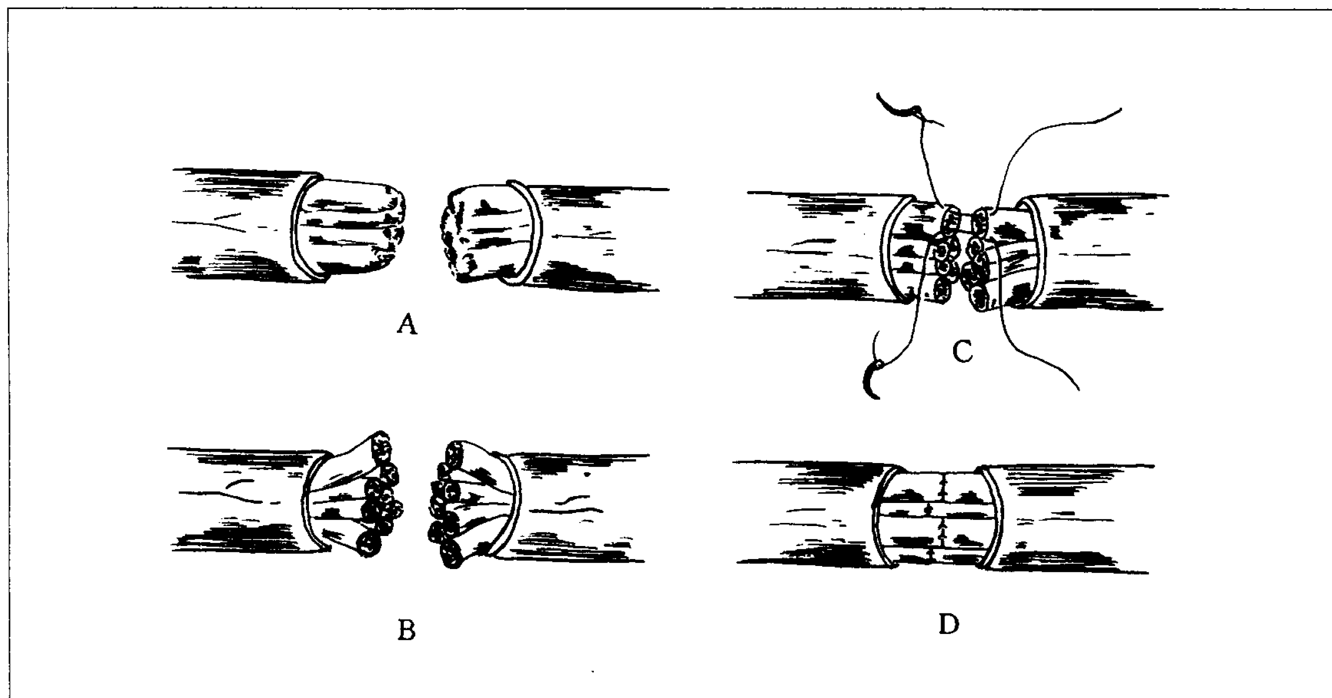


图 2

A—环形切除神经断端的外膜1cm;B—分离两断端的神经束,切除神经束端瘢痕;C—缝合相对应的神经束膜;D—缝合完毕

③神经外膜、束膜缝合法(technique of epineurial and perineurial neurorrhaphy):在显微镜下,纵形切开近远端神经外膜,显露神经束。先缝合神经背面。用9-0或10-0无创尼龙线,通过一端的神经外膜及某一神经束膜缝至另一端相对应的神经束膜及神经外膜。神经中央部分,作间断束膜缝合(图3)。

④神经部分断裂缝合术(partial neurorrhaphy):在显微镜或放大眼镜下进行。仔细辨认神经损伤部分和正常部分,在二者之间沿神经纵轴纵行切开神经外膜,分离出正常部分的神经束加以保护,切除断裂神经两端的病变段,用神经束膜缝合法准确缝合(图4)。

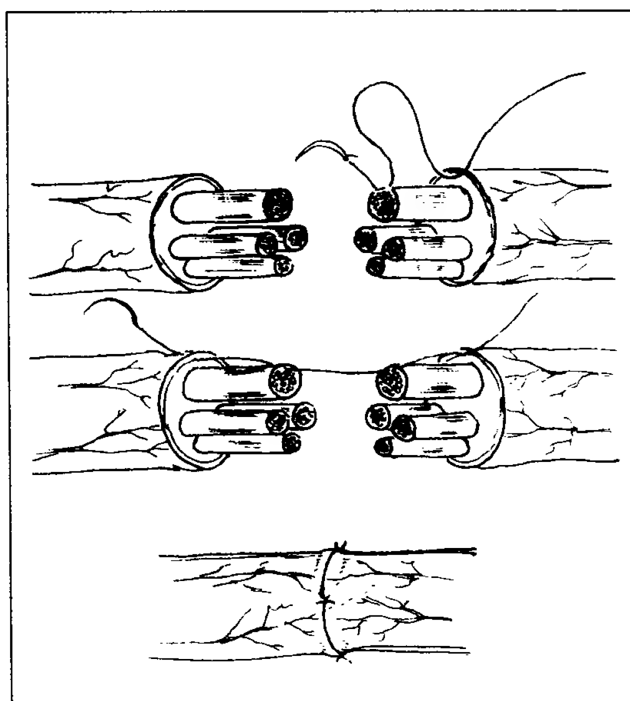


图 3

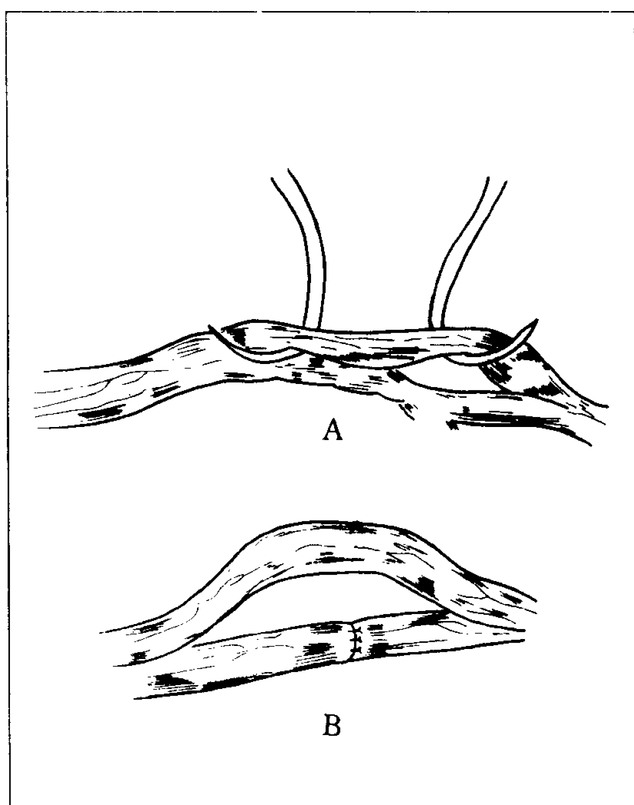


图 4
A－分离出正常神经；B－吻合断裂的神经

细小神经，用一般缝合方法不易掌握，可采用神经反向缝合法，打结后结在神经外膜外(图 5)。

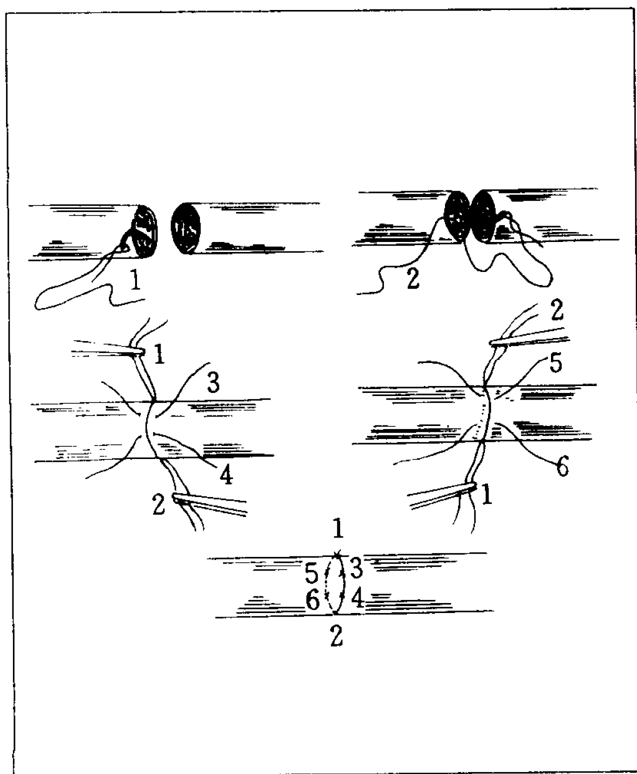


图 5

(5)缝合切口：神经吻合后，置于健康组织中，止血、冲洗伤口，逐层缝合切口，必要时留置橡皮引流条。

【术后处理】

用石膏固定保持关节屈曲位，避免神经缝合部位的张力(图 25-2-1)。4～6 周后去除石膏，逐渐练习伸直关节，切不可操之过急，以免神经缝线崩断。可摄 X 线片观察缝在神经外膜上的钢丝的距离，判断缝合处有无分离。定期复查，通过临床检查和诱发电位检测评估神经功能恢复情况。恢复期间要注意保护患肢，防止外伤、烫伤及冻伤，并采用理疗、体疗、功能锻炼、配载弹簧支架等非手术疗法治疗，以达到最好的功能恢复。

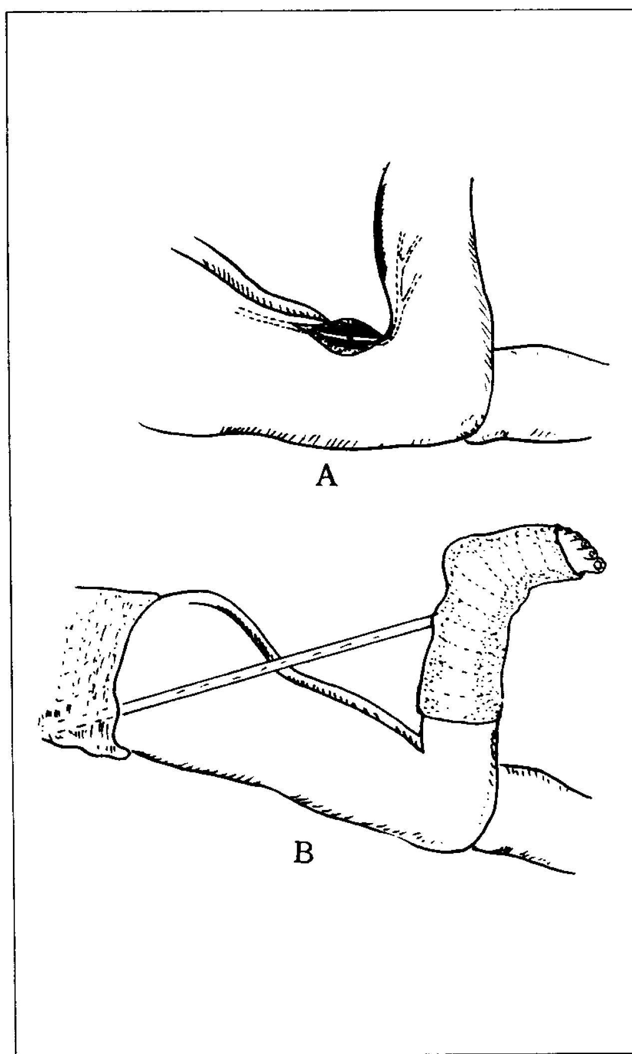


图 25-2-1 坐骨神经吻合术
A－屈膝位无张力下吻合神经；
B－术后石膏固定于伸髋屈膝位

25.3 克服神经缺损的方法

Methods of Closing Gaps Between Nerve Ends

克服神经缺损是缝合神经的重要步骤，主要的方法是游离神经、屈曲关节、轻柔牵拉神经及神经移位等。

（1）游离神经：将神经两断端由周围组织和瘢痕中游离出来后，继续向近远侧游离，根据缺损大小决定游离长度，缺损大者需游离较长一段神经，但也不宜游离过长，通常近远侧各游离不超8～10cm，以免过多破坏神经的血液循环。游离神经时应尽量保存神经分支。

（2）轻柔牵拉神经：用湿盐水纱布包裹两神经断端，分别向断裂处方向轻柔牵拉，用力不宜过大过猛。根据动物实验，牵拉延长神经15%～25%，3个月内神经功能可全部恢复。

（3）改变肢体位置：主要是屈曲关节。在游离神经、轻柔牵拉的基础上，改变肢体位置，使神经两断端靠拢，在无张力下缝合神经。但肘、膝关节屈曲不能超过90°。正中神经和尺神经通过游离神经、轻柔牵拉、屈曲关节等方法，可以克服的最大缺损长度：上臂7cm，肘部12cm，前臂7～8cm，腕部3～4cm。

（4）神经移位：改变神经的途径或将神经由深层移到浅层，可以克服部分缺损。如将尺神经由尺神经沟内移至内髁前，将正中神经移至旋前圆肌前方，将桡神经由上臂后外侧移至上臂前内侧，将胫神经移至腓肠肌的浅层等。在移位过程中尽量保存分支，但必要时可牺牲一些次要分支，如关节支等。

（5）神经瘤缝合术：切除神经瘤前应估量一下切除后能否缝合，如缺损过大切除神经瘤后不能缝合，则不应切除神经瘤，可暂时将近端的假性神经瘤与远端的雪旺细胞瘤靠拢缝合，关节屈曲位石膏固定，6周后去除固定，逐渐练习伸直关节，使神经得以延长，3～4个月后再次手术，切除病变段神经组织，重新对端缝合。

（6）自体神经移植及神经转移术（见下节）。

（7）非神经材料桥接：有较多动物实验研究报道，也有少量临床应用的报道。最常采用的是自体骨骼肌、静脉、筋膜管及羊膜管等。但本法仍处于研究阶段，临床应用需慎重。

25.4 神经移植术及神经转移术

Nerve Grafting and Transposition

【适应证】

（1）神经缺损过大，用一般克服缺损的方法不能达到对端吻合；

（2）神经缺损伴邻近关节损伤强直或活动度受限，无法克服缺损。

神经缺损过大，用游离神经、屈曲关节等方法仍不能达到无张力下吻合，应考虑神经转移或自体神经移植术，否则勉强缝合时张力过大或过度屈曲关节，手术后缝合处易发生分离或损伤，或因过度牵拉而引起缺血坏死，神经间纤维组织增生，均可影响神经功能恢复。

25.4.1 神经转移术

Transposition of Nerve

手外伤后，可利用残指神经修复其它手

指的神经损伤(图 25-4-1)。在上肢,如正中神经和尺神经同时在不同平面损伤和缺损,应争取行神经移植修复两条神经,但如缺损过大,无法同时修复两条神经,可转移较长的尺神经近段与正中神经远段缝合,以恢复正中神经的功能。

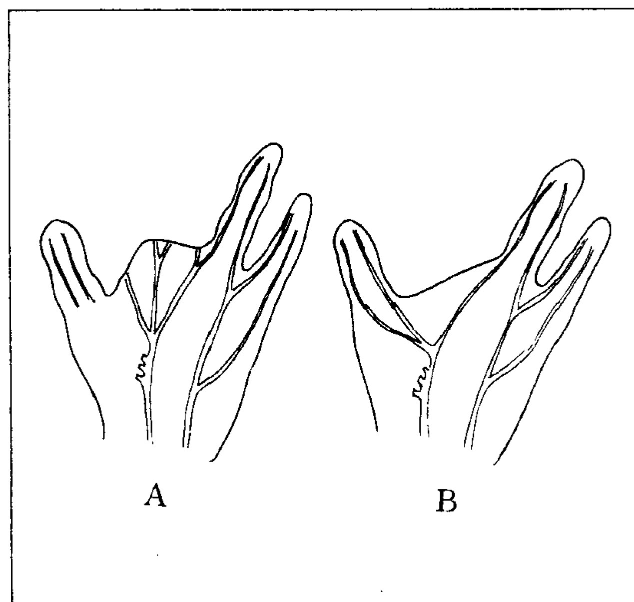


图 25-4-1 转移手指残余神经修复拇指指神经
A—修复前;B—修复后

25.4.2 神经移植术
Nerve Grafting

神经移植时,多取用自体次要的皮神经修复指神经或其它较大神经,常用的有腓肠神经、隐神经、前臂内侧皮神经、股外侧皮神经及桡神经浅支等。其中最常用的是腓肠神经。以上神经的直径均约 2～3mm。可取 20～40cm 长的神经作移植用。但不可用同侧桡神经浅支修复尺神经,以免患手麻木区过大。

在数条大神经同时损伤时,可利用其中一条修复其它重要的神经。例如上臂损伤时,正中、尺、桡与肌皮神经均有较大缺损,不能作对端吻合时,可取用尺神经分别移植修复正中、肌皮和桡神经(图 25-4-2)。在前臂正中神经和尺神经均有较大缺损不能作对端吻合时,可取用尺神经移植修复正中神经。在下肢,坐骨神经缺损过大不能修复时,可将胫神经与腓总神经分开,用腓总神经移植修复胫神经。

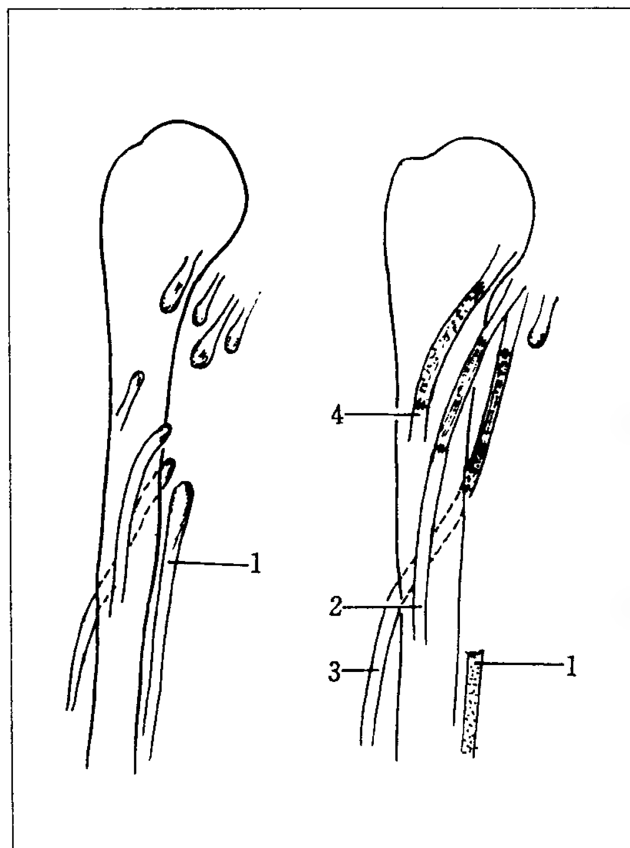


图 25-4-2 利用尺神经修复正中神经、桡神经和肌皮神经
1—尺神经;2—正中神经;3—桡神经;4—肌皮神经

神经移植的方法有以下几种,可根据具体情况选用。

25.4.2.1 单股神经游离移植法
Free Single Fascicular Grafting

用于移植的神经和待修复的神经应粗细相仿。如利用皮神经或残指的指神经修复指神经,可采用神经外膜缝合法,将移植神经与修复神经的外膜缝合,移植神经的长度应稍长于待修复神经缺损的长度,使修复后缝合处无张力。

25.4.2.2 电缆式神经游离移植法

Cable Grafting

如用于移植的神经较细，须将数股皮神经合并起来修复缺损的神经。修复时先将移植神经切成多段，缝合神经外膜，形成一较大神经，然后与待修复的神经缝合(图 25-4-3)。

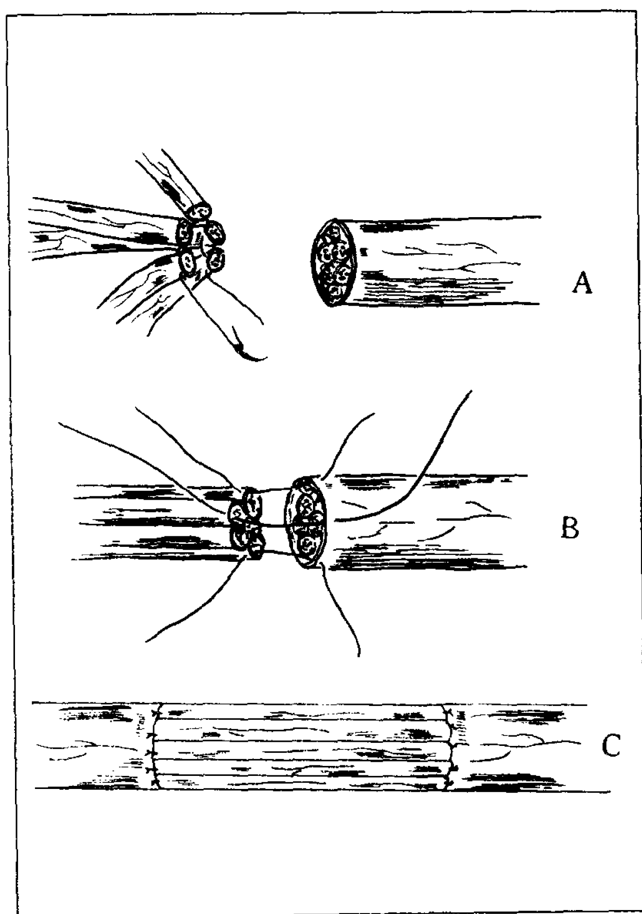


图 25-4-3 电缆式神经游离移植术示意图

25.4.2.3 神经束间游离移植法

Interfascicular Nerve Grafting

在手术显微镜下进行。操作技术与神经束膜缝合术相同。先将神经两断端外膜切除1～2cm，分离出相对应的神经束，切除神经束断端的瘢痕组织至正常部分，然后将移植的神经束置于相对应的神经束间作束膜缝合(图 25-4-4)。

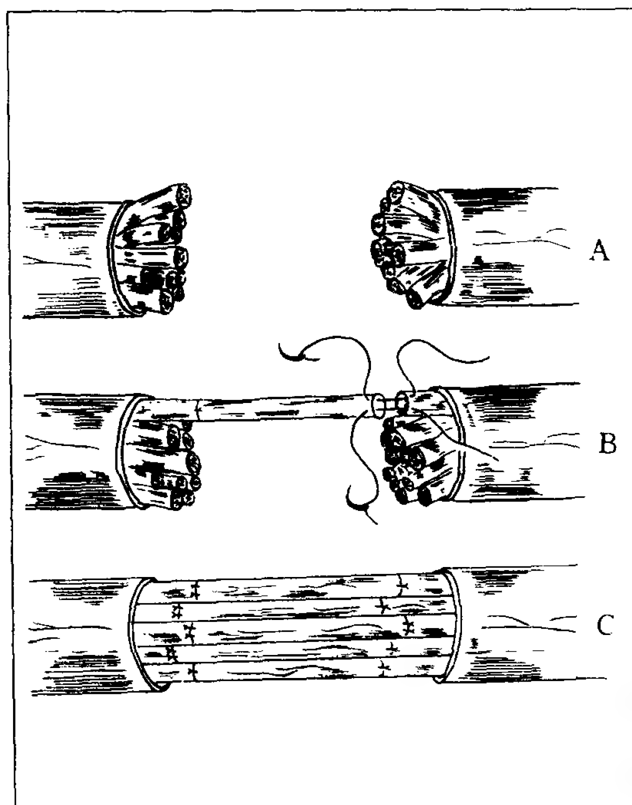


图 25-4-4 神经束间游离移植示意图

A－环形切除断端神经外膜 1cm，分离出各神经束，切除束端瘢痕；B－将移植神经与相对应的神经束作束膜缝合；C－缝合完毕

25.4.2.4 神经带蒂移植术

Pedicle Nerve Grafting

较细的神经移植后，一般不致发生神经坏死。取用粗大的神经作移植时，由于神经的游离段缺血，往往发生神经中心性坏死，导致束间瘢痕化，影响效果。

带蒂法移植：如正中神经与尺神经同时断裂，缺损过大，无法修复，可以用尺神经修复正中神经。将正中神经和尺神经近段的假性神经瘤切除并作端对端吻合，再切断尺神经近侧而尽量保留其血管，6 周后游离尺神经近段缝合于正中神经远段(图 25-4-5)。

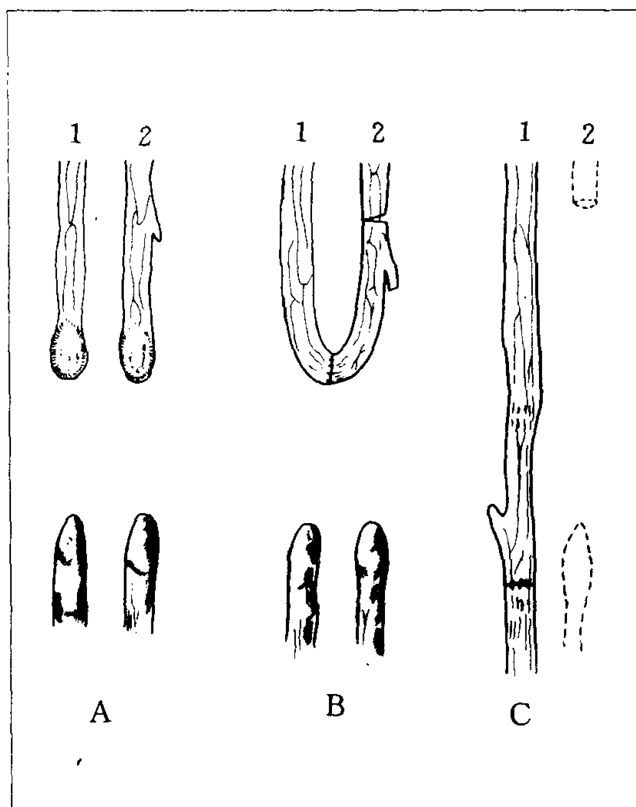


图 25-4-5 带蒂法移植示意图

A—正中神经和尺神经损伤，缺损较大；B—切除神经瘤，将两近断端吻合并切除尺神经近侧段；C—游离近侧尺神经，带蒂移植与正中神经远端吻合

1—正中神经；2—尺神经

25.4.2.5 带血管蒂神经游离移植术

Free Vascularized Nerve Grafting

多用带小隐静脉的腓肠神经作游离移植。小隐静脉与修复神经邻近的知名动脉吻合，使移植段神经获得血供，有利于神经的再生。

神经转移术和神经移植术的术后处理，同神经吻合术。

25.5 腓肠神经切取术

Technique of Sural Nerve Harvesting

【麻醉与体位】

局部麻醉。俯卧位或侧俯卧位。

【手术步骤】

(1)切口：在外踝后侧沿腓肠神经行径作一纵切口，或作 4～5 个间断性的短切口。

(2)显露腓肠神经：切开皮肤后，在小隐静脉后侧找到腓肠神经，将其游离并用橡皮条牵拉提起，沿走行向近端游离。在小腿下 1/3 处腓肠神经位于皮下，分支较多，神经移植后，神经纤维有可能长入分支，而不能到达远段神经内。在小腿中 1/3 以上，腓肠神经位于筋膜下，很少有分支，移植后神经纤维长入远端神经的机会较大。

(3)切取神经：根据待修复神经缺损长度切取足够长度的腓肠神经(图 1)。

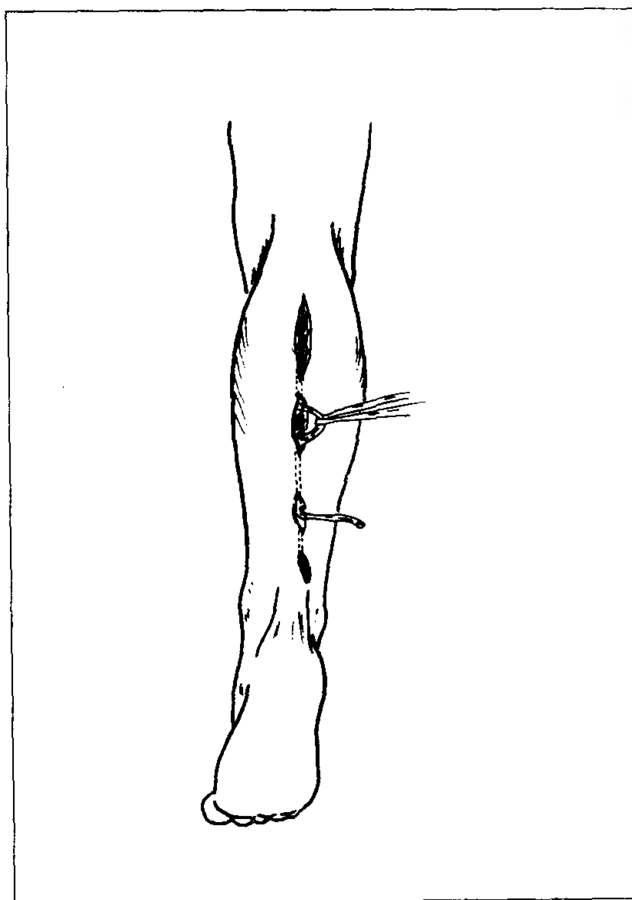


图 1

(4)缝合切口：缝合后无菌包扎。

腓肠神经切取后，遗留足跟外侧及足外侧三角形麻木区，随着周围神经的长入代偿，麻木区可逐步缩小(图 2)。

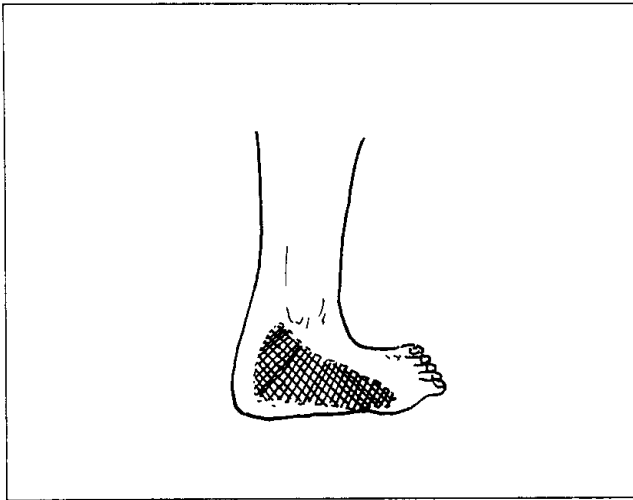


图 2

25.6 上肢神经损伤的手术治疗及运动功能重建

Surgical Treatment of the Peripheral Nerve Injuries of upper Extremity and Reconstruction of the Motor Function

上肢神经损伤远较下肢神经损伤多见，对手的功能均可造成不同程度的损害。特别是臂丛神经损伤和正中神经损伤，对手功能的影响尤为严重。对损伤神经应采取积极态度力争修复，尽可能获得良好的功能恢复。据统计，桡神经修复效果最好，优良率可达90%以上；其次为正中神经，优良率在70%～80%左右；尺神经修复的优良率为60%左右；臂丛神经重度牵拉伤的修复效果较差，对根性撕脱伤者目前尚缺乏满意的修复方法。对神经修复效果不佳或无法修复者，可采用适当的肌腱肌肉转移术重建运动功能。对感觉功能的重建，目前尚无合适方法。

臂丛神经由颈$_5$～胸$_1$的神经根组成。脊髓发出神经根，具有前支和后支。神经根后支在椎间孔部位形成神经结节。在穿出椎间孔的一段神经根，后支与前支并在一起称脊神经。脊神经穿出椎间孔后，再形成前支和后支。脊神经后支较短小，先分出肌肉支，支配颈后深部肌肉。感觉支，分布于颈后部皮肤。脊神经前支较大，颈$_5$、颈$_6$神经根形成臂丛上干，颈$_7$神经根形成臂丛中干，颈$_8$、胸$_1$神经根形成臂丛下干。每一臂丛干形成前股和后股。前股支配臂前侧，后股支配臂后侧，上干和中干的前股相连，组成臂丛外侧束。下干的前股组成臂丛内侧束。三条臂丛干的后股组成臂丛后侧束。臂丛外侧束的外侧面分出肌皮神经，臂丛内侧束的内侧面分出上臂内侧神经，前臂内侧皮神经和尺神经，臂丛外侧束内侧份和内侧束外侧份相连，组成正中神经。臂丛后侧束的内侧面分出胸背神经和肩胛下神经，外侧面分出腋神经。臂丛后侧束的向下延伸部分，为桡神经(图 25-6-1)。

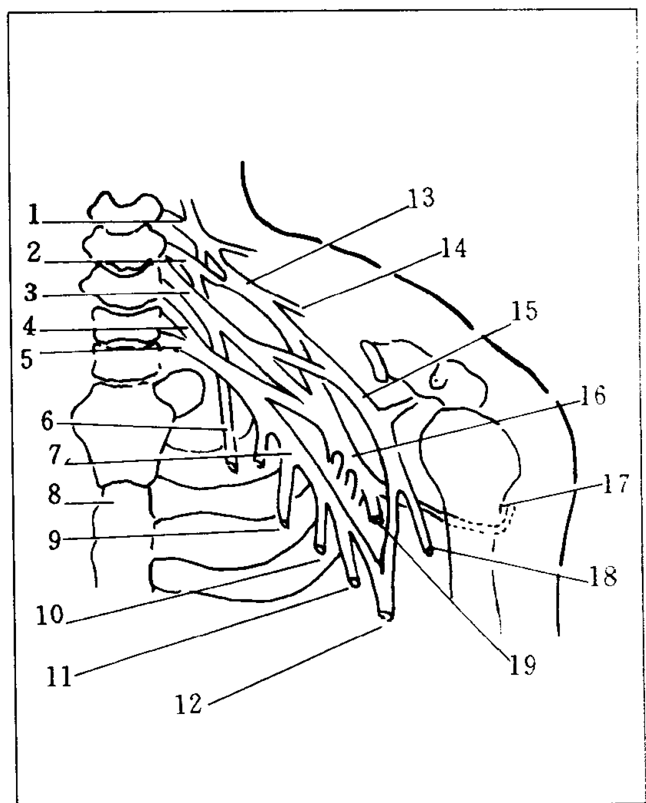


图 25-6-1 臂丛解剖关系示意图

1—颈$_5$；2—颈$_6$；3—颈$_7$；4—颈$_8$；5—胸$_1$；6—胸长神经；7—内侧束；8—胸骨；9—臂内侧皮神经；10—前臂内侧皮神经；11—尺神经；12—正中神经；13—上干；14—肩胛上神经；15—外侧束；16—后束；17—腋神经；18—肌皮神经；19—桡神经

25.6.1 臂丛神经的显露

Exposure of Brachai Plexus Nerve

25.6.1.1 锁骨上臂丛神经显露

Supraclavicular Exposure of Brachial Plexus

【麻醉与体位】

采用全麻，仰卧位。

【手术步骤】

(1)切口：可采用V形、横形或斜形切口，以V形切口显露范围最大，横形和斜形切口显露范围较小。V形切口起自胸锁乳突肌后缘中点，沿该肌后缘向下至胸锁关节处，再沿锁骨上缘向外延伸至锁骨中外1/3交界处，横切口在锁骨上1.5cm，以锁骨中点为中心，与锁骨平行，长约5～7cm。斜切口起自胸锁乳突肌中点后缘，斜向外下至锁骨中点(图1)。

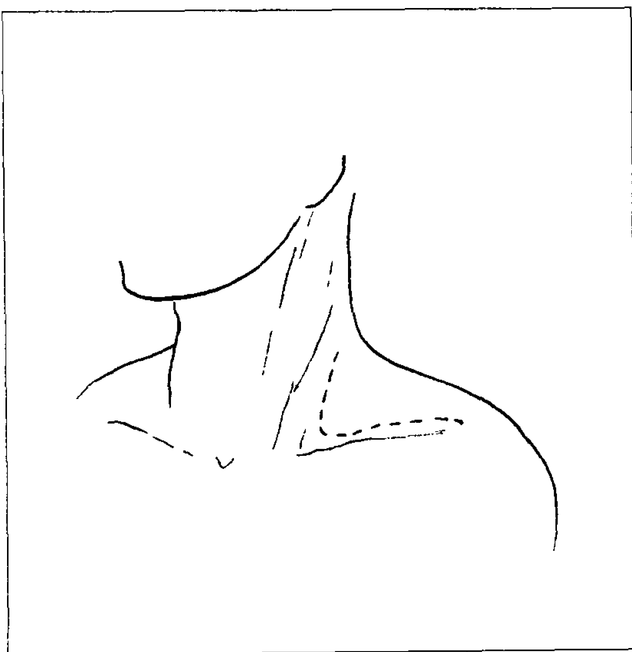


图 1

(2)切开皮肤、皮下组织和颈阔肌，将皮瓣向外侧或两侧牵开，胸锁乳突肌和颈外浅静脉向内侧牵开，必要时可结扎切断颈外浅静脉。掀开斜角肌前面的脂肪结缔组织，即可显露前斜角肌、中斜角肌和两肌之间的臂丛神经。手术野内的肩胛横动脉和颈横动脉可以结扎切断。将前斜角肌连同其前面的膈神经及肩胛舌骨肌向前方牵开，即可显露神经根。此切口主要用于显露臂丛神经上干(图2)。

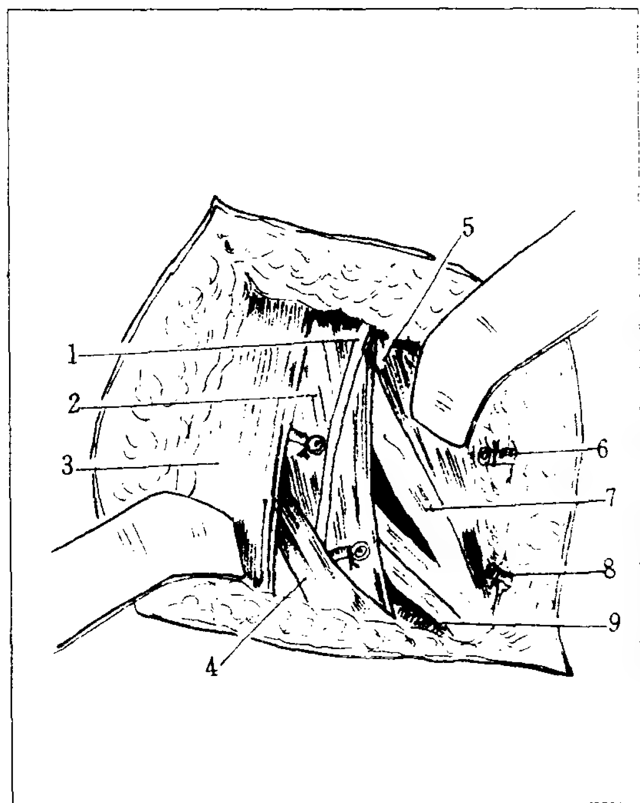


图 2

1—膈神经；2—前斜角肌；3—胸锁乳突肌；4—肩胛舌骨肌；5—中斜角肌；6—颈横动脉；7—臂丛；8—肩胛横动脉；9—锁骨下动脉

25.6.1.2 锁骨后臂丛显露

Exposure of Brachial Plexus behind the Clavicle

【麻醉与体位】

同 25.6.1.1“锁骨上臂丛神经显露”。

【手术步骤】

(1)切口:将锁骨上 V 形或斜形切口向外下方延长,越过锁骨中外 1/3 交界处,再沿三角肌前缘向下至腋前皱襞(图 1)。

(2)切开皮肤、皮下组织和颈阔肌、牵开皮瓣,显露锁骨中段。横形切开锁骨骨膜.剥离骨膜后,用线锯将锁骨于中点锯断,牵开锁骨两断端,切断肩胛舌骨肌后即可显露臂丛及锁骨下动、静脉(图 2)。

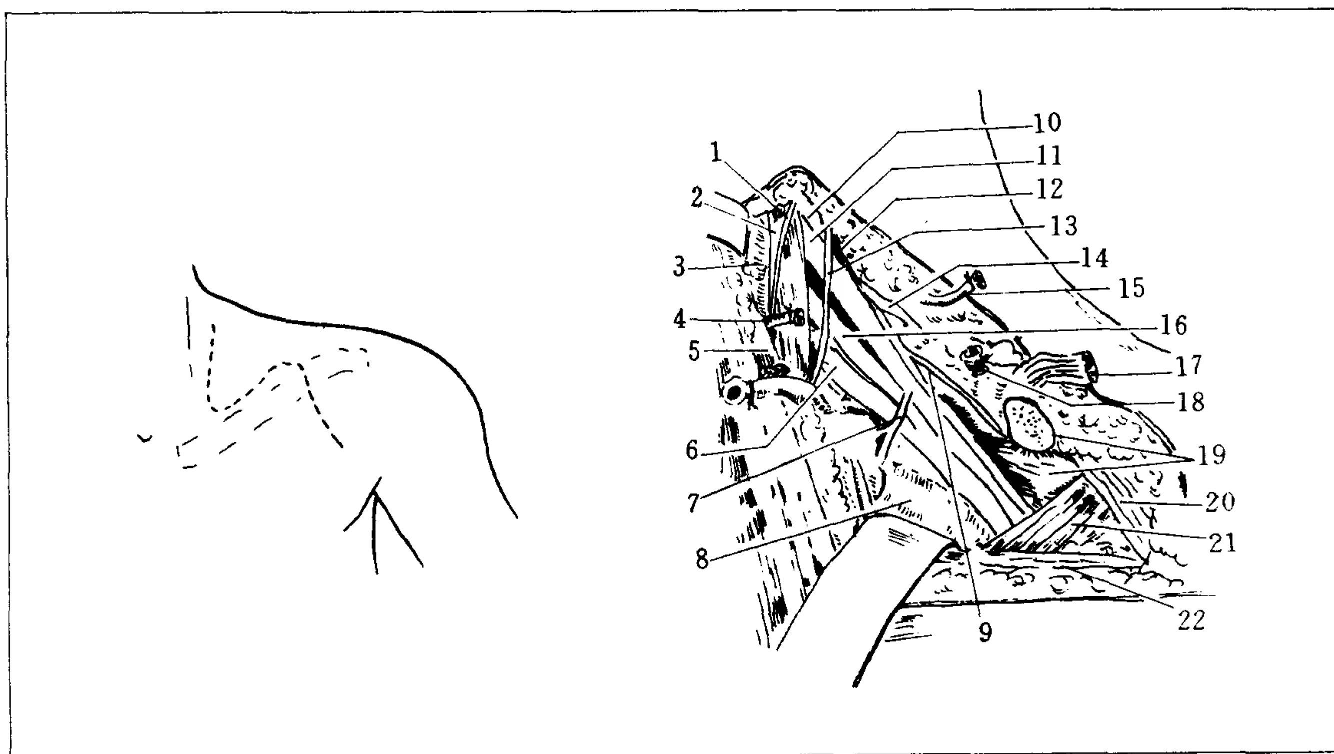


图 1

图 2

1—膈神经;2—前斜角肌;3—颈内静脉;4—颈横动脉;5—肩胛舌骨肌;6—第 8 颈神经与第 1 胸神经根;7—肌支;8—锁骨下静脉;9—胸前神经;10—第 5 颈神经根;11—第 6 颈神经根;12—中斜角肌;13—至锁骨下肌之神经;14—肩胛上神经;15—颈横动脉;16—第 7 颈神经根;17—肩胛舌骨肌;18—肩胛上动脉;19—锁骨与锁骨下肌;20—三角肌;21—胸小肌;22—胸大肌

25.6.1.3 锁骨下臂丛显露

Infraclavicular Exposure of Brachial Plexus

【麻醉与体位】

同 25.6.1.1“锁骨上臂丛神经显露”。

【手术步骤】

(1)切口:从锁骨中点开始,沿三角肌前缘至腋前皱襞,再沿肱二头肌内侧缘至上臂内侧达所需长度。

(2)切开皮肤、皮下组织及深筋膜,注意保护头静脉,将皮瓣游离后向两侧牵开。分离出胸大肌肌腱,在距肱骨附丽点约 1cm 处切断,然后内侧翻转牵开。显露和分离胸小肌腱,在喙突下约 1cm 处切断,向内下翻转牵开。在手术野外侧显露肱二头肌短头及喙肱肌,向外牵开即可显露臂丛神经及锁骨下动、静脉(图 1)。

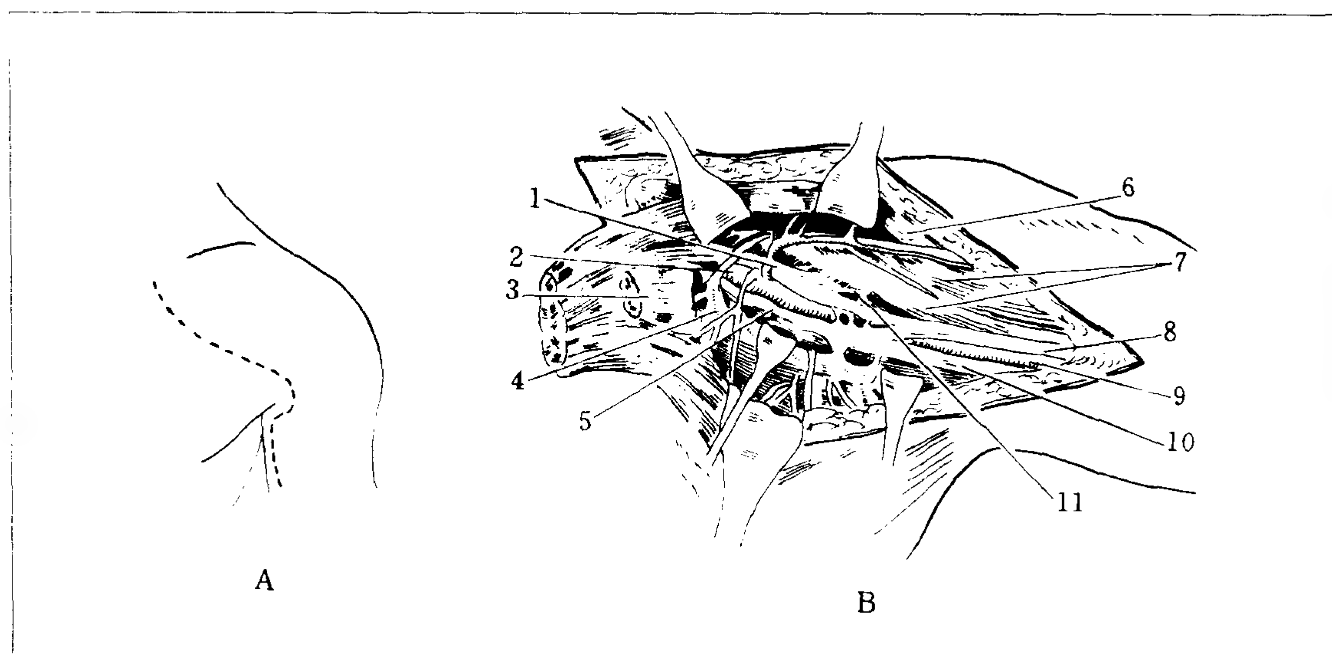


图 1

A—切口;B—显露臂丛及锁骨下动静脉;1—臂丛外侧束;2—锁骨下动脉;3—胸小肌;4—锁骨下静脉;5—臂丛内侧束;6—三角肌;7—肱二头肌短头及喙肱肌;8—正中神经;9—腋动脉;10—尺神经;11—肌皮神经

在臂丛上部损伤,如肩部肌肉不恢复,可做肩关节融合术或肩外展功能重建术。如屈肘肌不恢复,可利用前臂肌或胸大肌行屈肘肌成形术,以改善功能。肩关节融合术宜在14～15岁以后进行。

25.6.2 屈肘肌功能重建术

Muscle and Tendon Transfer to Restore Elbow Flexion

臂丛损伤后,如肱二头肌和肱肌瘫痪未恢复,可根据情况选用下列方法重建屈肘功能:①前臂屈肌总腱上移代替肱二头肌。此法简便,屈肘功能恢复较满意,但术后伸肘功能部分受限;②胸大肌转移代替肱二头肌。根据情况可作全胸大肌腱转移或胸大肌下1/3部转移术。此法术后屈肘功能恢复较好,一般不引起伸肘功能受限,但在屈肘时上臂产生内收内旋动作。对同时有肩部肌肉瘫痪者,应并用肩关节融合术;③背阔肌转移代替肱二头肌。术后能恢复一定的屈肘功能。如同时有前臂屈肌瘫痪,在转移背阔肌的同时需作屈拇、屈指功能重建。此法操作复杂,难度较大;④胸锁乳突肌转移代替肱二头肌。因该肌长度不够,需缝接很长的阔筋膜条,故术后屈肘功能恢复不如上述三法;⑤转移肱三头肌代替肱二头肌。此法效果不满意,现已少用。

25.6.2.1 前臂屈肌总腱上移代替肱二头肌(Steindler 法)

Transfer of Common Origin of Forearm Flexor for Reconstructing Function of Biceps Brachii

【麻醉与体位】

采用臂丛麻醉。在充气止血带下操作。仰卧位,患肢置于手术台旁桌上,前臂旋后。

【手术步骤】

(1)切口:作肘前面尺侧弧形切口,起自肘上约7cm,向内下后方绕过肱骨内上髁,再向前臂屈面沿旋前圆肌方向延伸,全长约12cm(图1)。

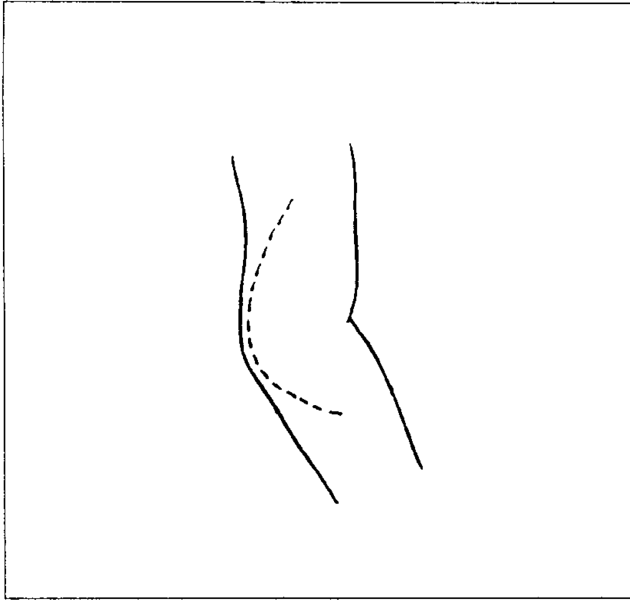


图 1

(2)切开皮肤、皮下组织和深筋膜，游离皮瓣后向两侧牵开。在肱骨内上髁后方尺神经沟处游离出尺神经，将橡皮条套住尺神经轻轻往后牵开加以保护。将前臂屈肌总腱(包括旋前圆肌、掌长肌、指浅屈肌与桡侧和尺侧腕屈肌)起点从肱骨内上髁处连同骨膜整个切下，再向前臂肌腹部游离 4～5cm 长一段。注意勿损伤肌肉的血管、神经支配(图 2)。

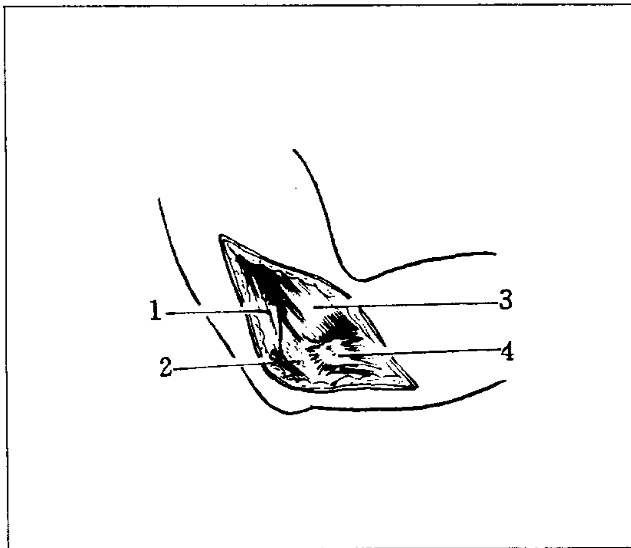


图 2

1—肱三头肌；2—肱骨内上髁；
3—肱肌；4—前臂屈肌总腱起点

(3)前臂屈肌总腱起点上移及固定。有下述法：①在肱骨内上髁上方 5cm 处，在肱三头肌与肱骨之间分离骨膜。在骨皮质上凿成一粗糙面，关节置于肘屈曲 60°～70°位置，将屈肌总腱起点上移至肱骨的粗糙面上，用不吸收线将其与该处肌间隔和骨膜缝合固定。②将前臂屈肌总腱附丽处连同肱骨内上髁一片骨质一起切下，起点上移至上述位置后用一枚螺丝钉固定于肱骨。③Bunnel 改进 Steindler 法：用 4cm×6cm 一段阔筋膜延长屈肌总腱，将起点上移约 5cm 附丽于肱骨外侧面上。用 32 号不锈钢丝行拉出钢丝法，将缝成索状的阔筋膜固定于肱骨洞内。因起点上移而增大杠杆作用(图 3)。

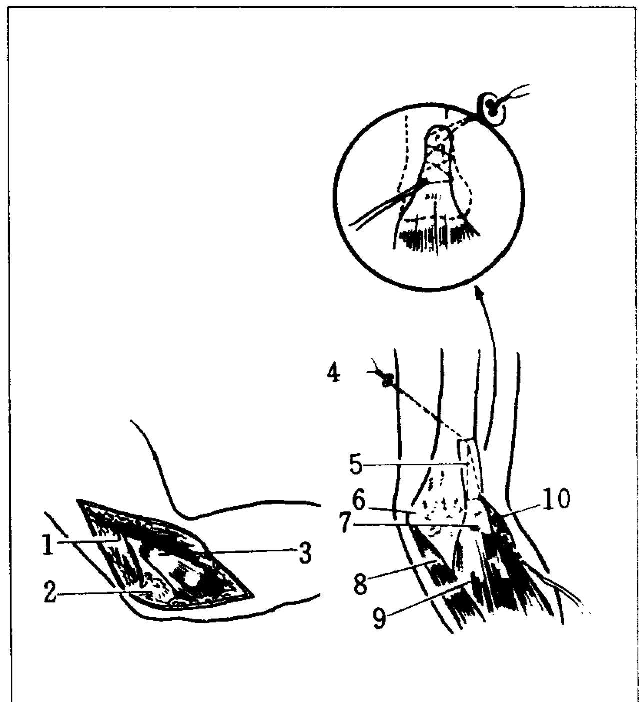


图 3

1—肱三头肌；2—肱骨内上髁；3—前臂屈肌总腱起点；4—缝合固定钢丝；5—阔筋膜条；6—肱骨内上髁；7—前臂屈肌总腱起点；8—尺侧屈腕肌；9—指屈浅肌；10—旋前圆肌

(4)放松止血带、彻底止血、用等渗盐水冲洗切口。如尺神经紧张，可移位至肘前。逐层缝合切口。

【术后处理】

术后用长臂石膏固定肘关节于屈曲 60°位，前臂于旋转中立位，腕关节于掌屈位。4 周后去除固定，开始训练肘关节屈伸功能。

25.6.2.2 胸大肌转移代替肱二头肌

Transfer of the Pectoralis Major for Reconstructing the Function of the Biceps Brachii

全胸大肌腱转移代替肱二头肌术(Brooksseddon 法)在肱二头肌全瘫而胸大肌锁骨部或整个胸大肌的肌力较好时,可考虑采用此法。

【麻醉与体位】

采用臂丛麻醉。仰卧体位,患侧肩背部垫薄枕,患肢安放于手术台旁桌上。

【手术步骤】

(1)切口:自三角肌胸大肌沟远侧开始,沿三角肌前缘向下至上臂中 1/3 交界处,长约 12cm(图 1)。

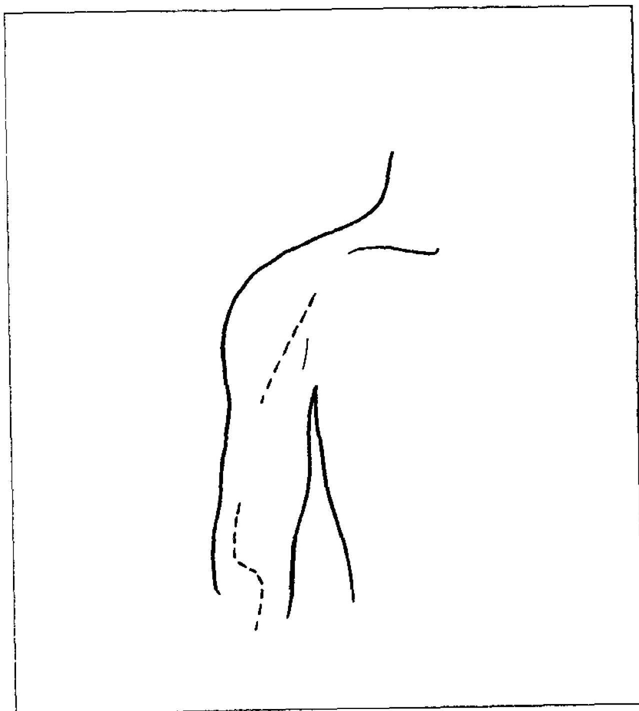


图 1

(2)切开皮肤、皮下组织和深筋膜,从三角肌胸大肌间隙处找出头静脉,分离后与三角肌一起牵向外侧。显露和分离胸大肌腱,于紧贴肱骨的止点处切断之,将胸大肌腱沿其上缘游离,上缘游离至锁骨处(图 2)。

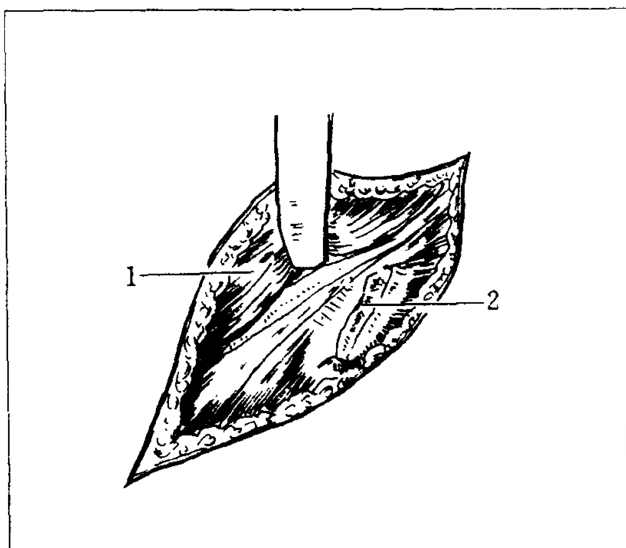


图 2

1—三角肌;2—胸大肌

(3)将三角肌近侧部向外侧牵开,显露和游离肱二头肌长头,在肱二头肌肌沟的近侧切断(图 3)。

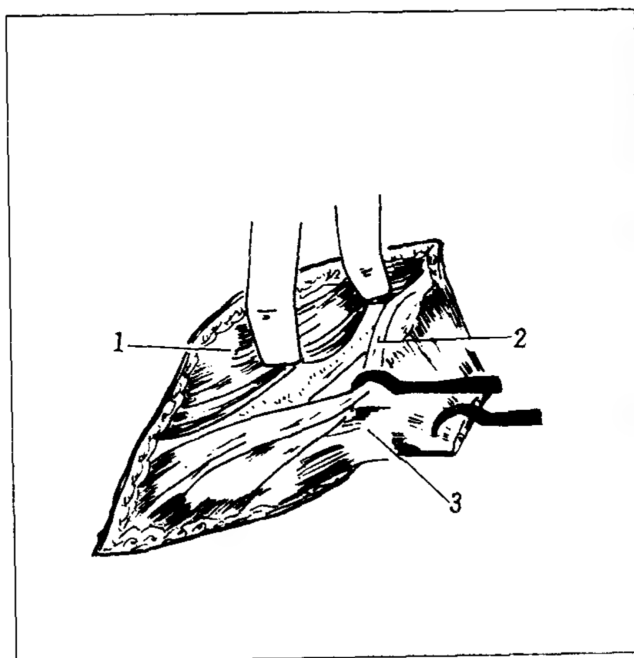


图 3

1—三角肌;2—肱二头肌长头;3—胸大肌

(4)在肘前沿肘横纹作长约 8～10cm 之 S 形切口,切开皮肤、皮下组织和深筋膜.显露和游离肱二头肌的下端,直至桡骨粗隆的止点。分别从上下两切口将肱二头肌腹完全游离,由肘前切口抽出(图 4)。

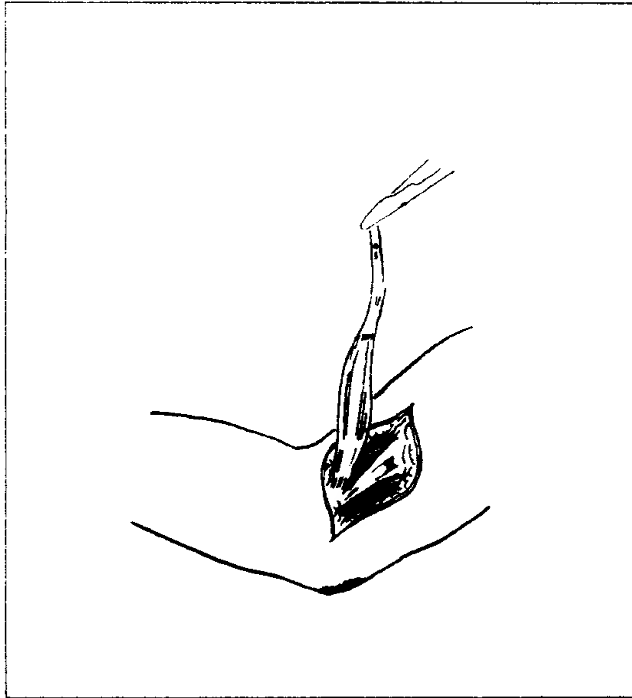


图 4

(5)将肱二头肌放回原位,穿过胸大肌腱末端的两个小切口,反过来拉至肘前切口处。于肘关节屈曲 60°～70°位,拉紧肱二头肌腱,保持一定张力,在肘部抵止处作自身编织缝合,穿过胸大肌腱处也作缝合(图 5)。

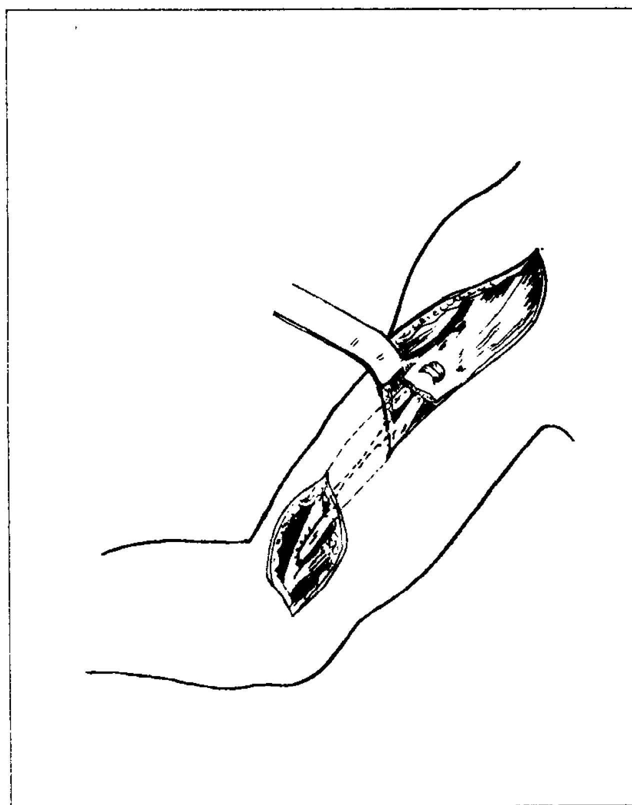


图 5

(6)缝合切口:等渗盐水冲洗切口,彻底止血,逐层缝合切口。

【术后处理】

术后用长臂石膏固定,于屈肘 60°位,用三角巾悬吊和固定于胸前。术后 4 周去除固定,开始练习肘关节屈伸功能。

25.6.3 肩外展功能重建

Reconstruction of the Abductor Function of Shoulder

肩关节外展功能受限,主要是由于上臂丛神经损伤,三角肌麻痹所致。对单纯臂丛上干损伤,下干功能基本正常,损伤神经无法修复或修复后效果不显著者,除了考虑重建屈肘肌功能之外,还应考虑酌情行三角肌功能重建或肩关节融合。全臂丛神经损伤上肢肌肉广泛麻痹,手功能很差者,肩外展功能重建则无意义。

1906 年 Haas 和 Hildebrandt 首先采用胸大肌移位法重建三角肌功能。1916 年 Slomann 报道将肱二头肌长头起端移位至肩峰。Mayer 用斜方肌附着处移位至肱骨粗隆方法替代三角肌功能,以后此方法又分别经过 Bateman 和 Saha 的改进,被认为是重建三角肌功能的最佳方法。下面分别介绍斜方肌移位术和胸大肌移位术的手术步骤。

25.6.3.1 斜方肌移位重建三角肌功能(Bateman 法)

Transfer of the Trapezius for Reconstructing the Function of the Deltoid

【麻醉与体位】

成人用臂丛加局麻较为安全;小儿可用基础加臂丛麻醉。侧卧位,患肢在上。

【手术步骤】

(1)切口:取T形切口,切口的横段呈凸面向外的弧形,以肩峰为中心,前面至喙突上方,后面至肩胛冈。垂直段沿上臂向下延伸约7cm(图1)。

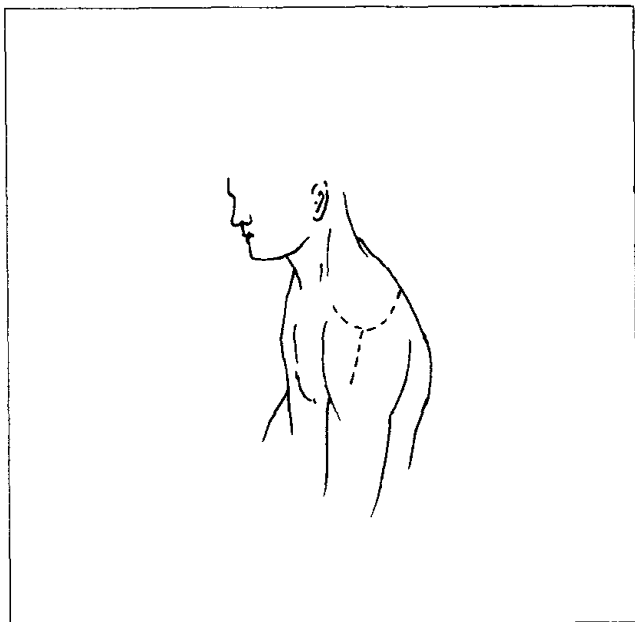


图 1

(2)游离三角肌起点并纵形切开三角肌,显露肩关节。游离肩峰和肩胛冈下面及周围组织。于肩胛冈基部斜行截骨,截骨线斜向下外,将斜方肌连同附着的肩峰游离下来(图2)。

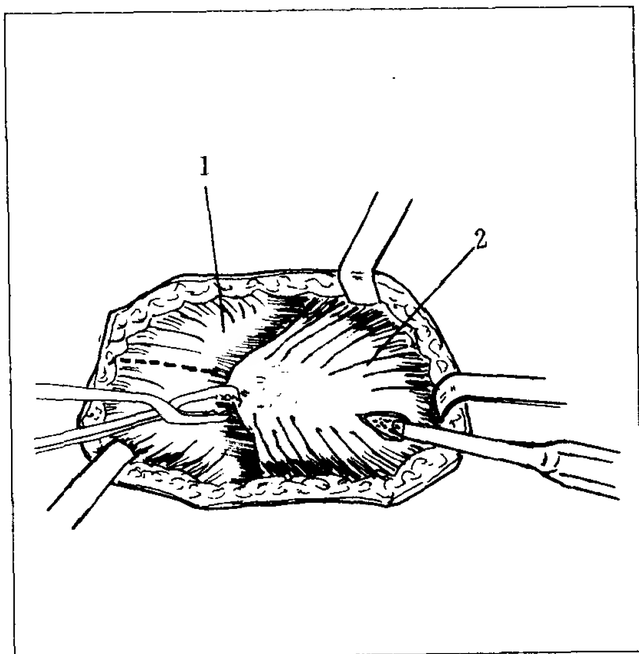


图 2

1—三角肌;2—斜方肌

(3)将锁骨外端截去约2cm,慎勿损伤喙锁韧带。将肱骨上段外侧的骨皮质造成粗糙面(图3)。

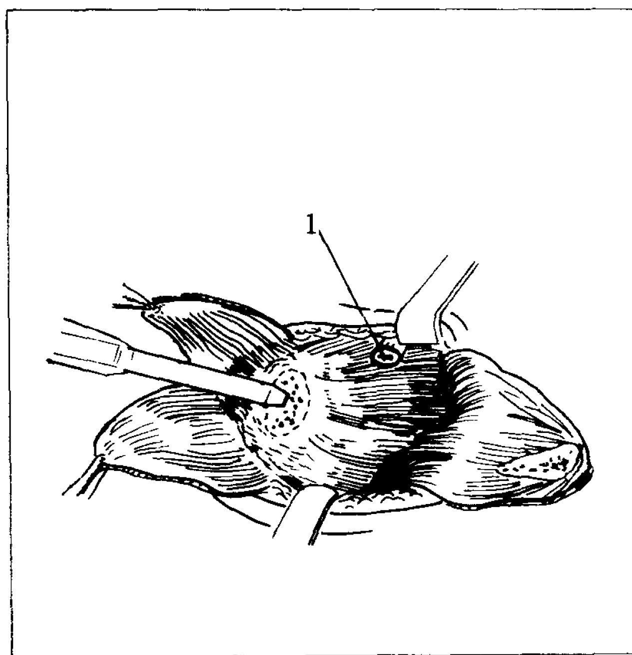


图 3

1—锁骨端

(4)使上臂外展90°,拉紧斜方肌,用2~3枚螺丝钉,将肩峰固定于肱骨上。以肩"人"字外展石膏或外展架固定(图4)。

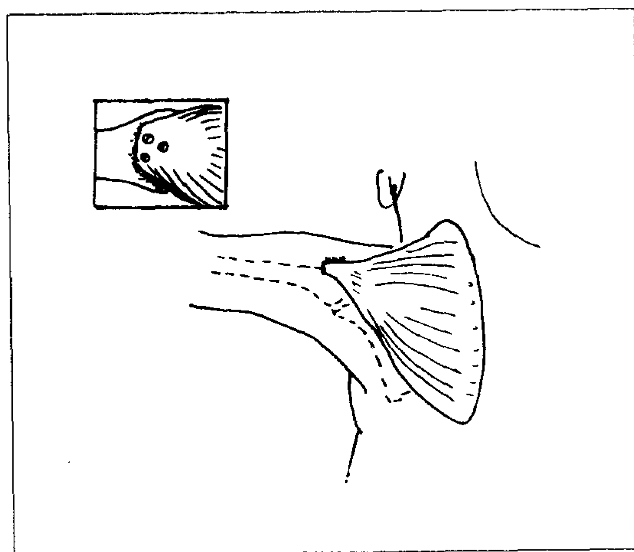


图 4

【术后处理】

术后固定8~12周,去除固定后逐渐进行功能锻炼。

25.6.3.2 斜方肌止点移位重建三角肌功能(Saha法)

Transfer of the Trapezius for Reconstructing the Function of the Deltiod

【麻醉与体位】

同25.6.3.1“斜方肌移位重建三角肌功能”。

【手术步骤】

(1)切口:作凸面向内侧的马刀形切口,起于腋前皱襞中部稍上方,向上延伸,然后向后向下,止于肩胛冈基部及肩胛骨脊柱缘外侧约2.5cm处。

(2)显露肩峰、肩锁关节、锁骨外1/3及瘫痪的三角肌。剥离、向外侧翻转三角肌起点,将锁骨外端截去约2cm,慎勿损伤喙锁韧带。

(3)在肩胛冈基部斜形截骨,截骨线斜向下外,然后连同锁骨外侧、肩锁关节、肩峰和肩胛岗邻近部掀起斜方肌附着,向内侧游离斜方肌。

(4)剥离、显露肱骨上端外侧面并凿成粗糙面。将肩关节外展45°,中立位,用两枚螺丝钉穿过移位肌肉骨片,将移位肌肉固定在肱骨上端外侧面(图1)。

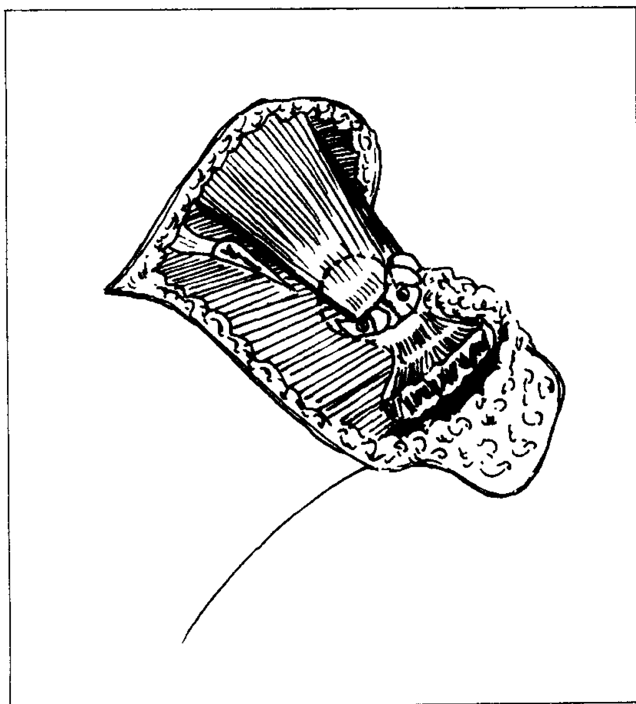


图 1

【术后处理】

置肩关节于外展45°,中立位,用肩人字石膏固定6~8周。拆石膏后逐渐进行功能锻炼。

25.6.3.3 胸大肌移位重建三角肌功能

Transfer of Pectoralis Major for Reconstructing the Function of the Deltoid

此手术是将胸大肌起点向上移位,止点原位不动,从而达到收缩时使关节外展的目的。开始是将胸大肌起点移位到锁骨和肩峰,Schttstaedt等加以改进,将胸大肌起始部缝到颅骨枕后部和颈部项韧带等处,替代三角肌的前中部作用。

【麻醉与体位】

麻醉可用全麻或高位硬膜外麻醉,侧卧位,患侧在上。

【手术步骤】

弧形切口,从腋窝绕过胸大肌外侧缘到乳腺前面,将胸大肌整个起始部切断剥离,游离肌肉。将肌肉向上翻转,使下方的胸骨肋骨起始部上提越过肩胛并尽量靠近中线颈椎棘突处。上端与枕骨部的肌腱牢固缝合,后缘与颈部后上方软组织(如项韧带)牢固缝合。肌肉止点保持原位,向上翻转后的下腋缘应超过或靠近三角肌的中线。等渗盐水冲洗伤口,彻底止血,逐层缝合切口(图1)。

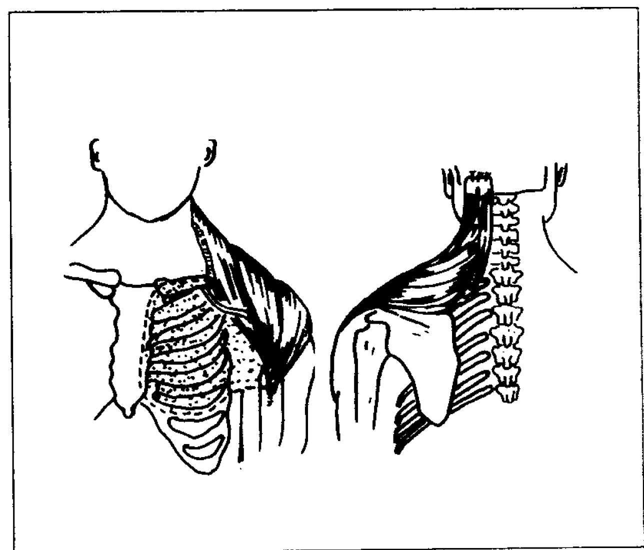


图 1

【术后处理】

术后用肩人字石膏或外展支架维持肩关节外展90°，前屈约30°。术后3周在外展支架托扶下练习外展活动，6周后可取除外展支架，进行功能锻炼。

25.6.4 桡神经损伤

Radial Nerve Injury

桡神经纤维来源于颈$_{5\sim8}$及胸$_{1}$，在腋窝位于腋动脉的后方，在肩胛下肌、大圆肌、背阔肌的前方。桡神经在上臂位于肱骨的内侧、肱动脉的后面，三头肌长头的前面。桡神经和肱深动脉一同通过肱三头肌长头与内侧头之间，在肱三头肌外侧头覆盖下到达肱骨后方的桡神经沟，并伴随着动脉在桡神经沟内一同向外侧朝下行进。在上臂下1/3桡神经穿过外侧肌间隔到肱骨外上髁前面。桡神经在肱骨外上髁处位于肱桡肌与肱肌之间深部，并分为二支，一深支(运动支)和一浅支(感觉支)。在分出深浅二支前，发出至肱桡肌和桡侧腕长伸肌的肌支。在肱骨中1/3以上发出肌支支配肱三头肌。

深支(骨间背神经)单纯运动支，在肱桡肌深面斜向下，穿过旋后肌纤维深浅二头之间，绕过桡骨外侧以后，在前臂背面下降。行于伸侧肌群深浅两层之间，与骨间背侧动脉伴行。在前臂下端，通过拇长伸肌的深面，位于骨间膜上。深支在前臂先后发出肌支到桡侧伸腕短肌、旋后肌、伸指肌、小指伸肌、尺侧伸腕肌、拇长展肌、拇长、短伸肌、食指伸肌。

浅支在肱桡肌覆盖下沿前臂前外侧面下降，大部分通路有桡动脉伴行，在桡动脉外侧。在前臂下1/3桡骨茎突上方5cm处，神经离开动脉，在肱桡肌腱深面斜向背侧，穿过深筋膜，分布到腕背和手背外侧面以及桡侧两个半或一个半手指背侧皮肤。

25.6.4.1 桡神经的显露

Exposure of Radial Nerve

25.6.4.1.1 上臂桡神经的显露

Exposure of Radial Nerve in upper Arm

【麻醉与体位】

臂丛麻醉。仰卧位，患臂置于胸前。

【手术步骤】

(1)切口：自三角肌后缘起，沿肱三头肌长头与外侧头间沟向下切开，至上臂中部转向前外侧，止于肱肌与肱桡肌间沟，全长15～20cm(图1)。

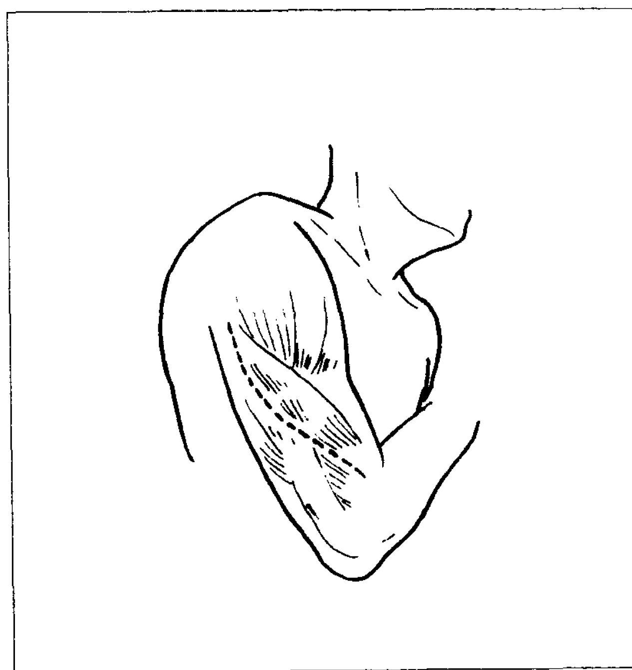


图 1

(2)游离和牵开皮瓣：切开深筋膜，沿肱三头肌长头与外侧头间沟进行分离(图2)。

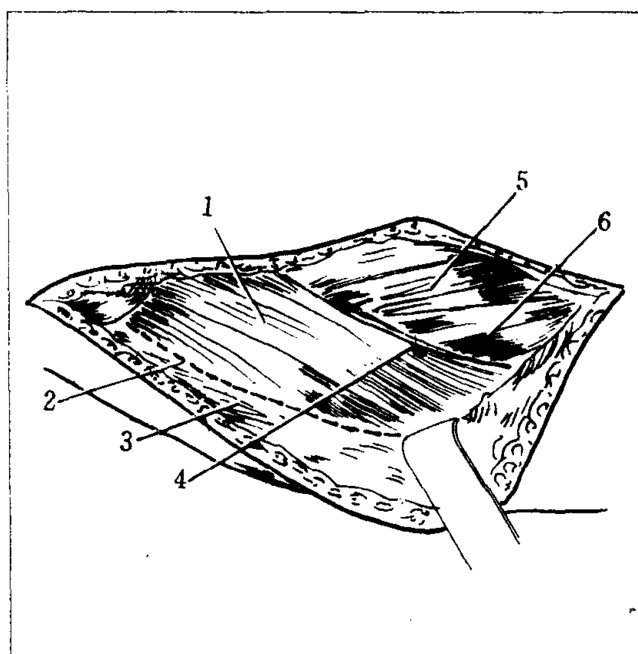


图 2

1—肱三头肌外侧头；2—切口；3—肱三头肌长头；
4—外侧肌间隔；5—肱肌；6—肱桡肌

（3）牵开肱三头肌长头与外侧头，分离显露桡神经及伴行的肱深动脉，直至肱三头肌外侧头的深面。牵拉肱三头肌长头时，注意勿损伤走行在其前内侧的尺神经（图 3）。

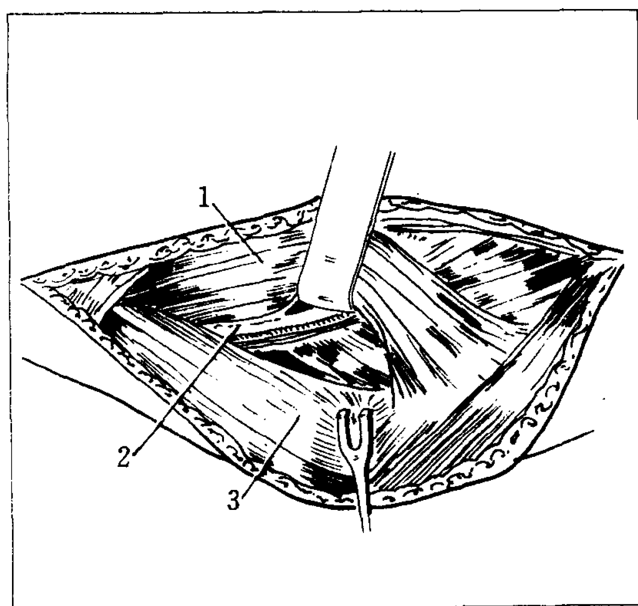


图 3

1—肱三头肌外侧头；2—桡神经；
3—肱三头肌长头

（4）上臂稍外旋，在肱桡肌与肱肌起始部之间切开深筋膜，沿肌间隙向深处分离。桡神经在此处位于肱骨前外侧肌间隙的深处（图 4）。

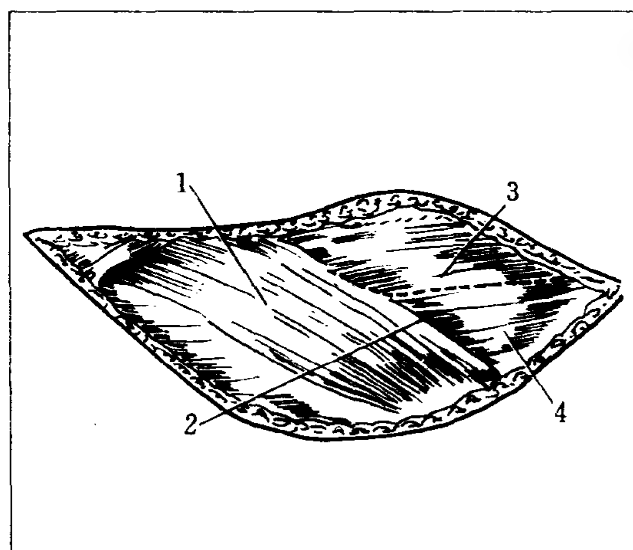


图 4

1—肱三头肌外侧头；2—外侧肌间隔；
3—肱肌；4—肱桡肌

（5）牵开肱桡肌与肱肌，显露桡神经。为便于显露肱三头肌深面的桡神经，可将三头肌外侧头的起始部稍作分离（图 5）。

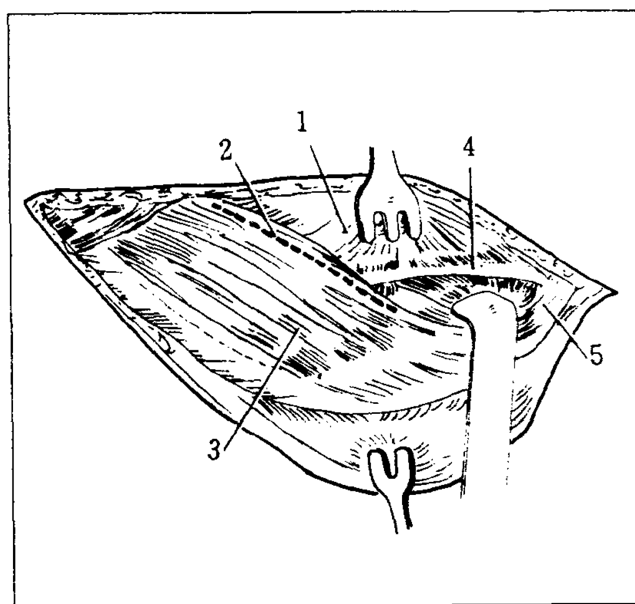


图 5

1—肱肌；2—切口；3—肱三头肌外侧头；
4—桡神经；5—肱桡肌

（6）向后牵开肱三头肌外侧头，显露其深面的桡神经（图 6）。

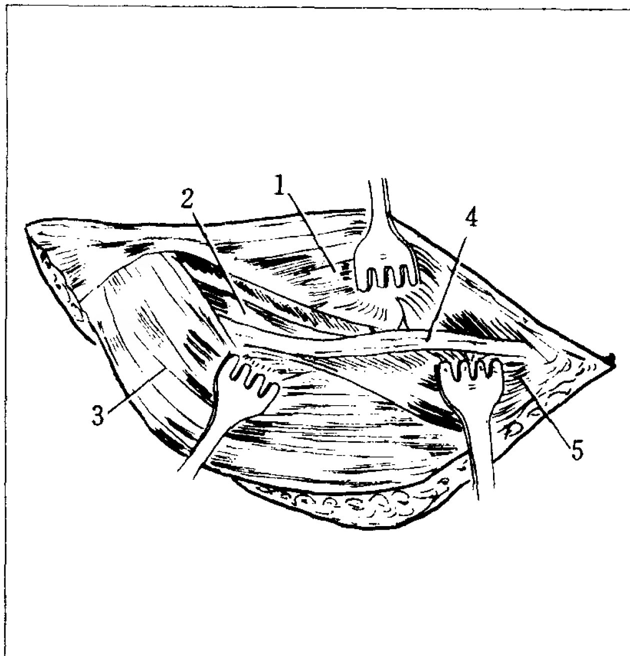


图 6
1—肱肌；2—肱骨；3—肱三头肌外侧头；
4—桡神经；5—肱桡肌

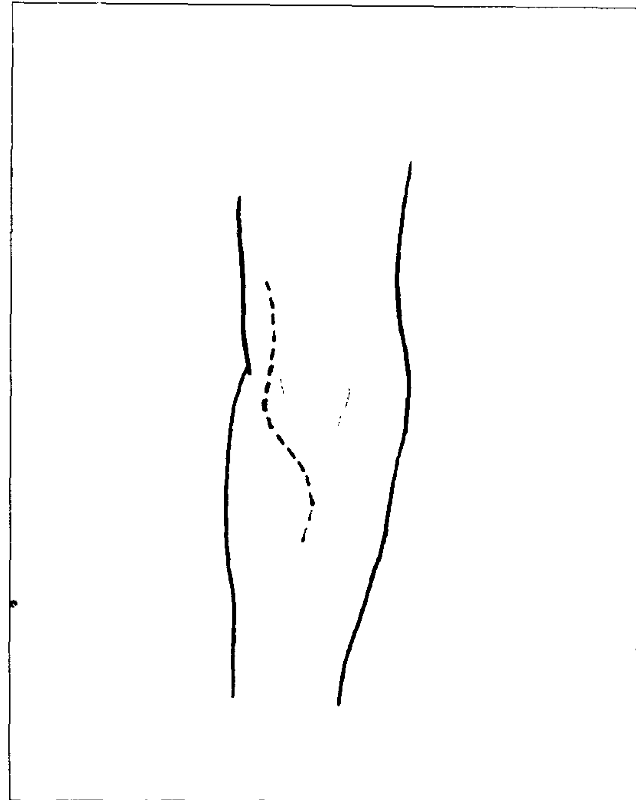


图 1

25.6.4.1.2 肘部桡神经的显露
Exposure of Radial Nerve of the Elbow

【麻醉与体位】

臂丛麻醉。仰卧位，患肢置于手术台旁桌上，前臂中位。

【手术步骤】

(1)切口：以肘关节为中心，沿肱桡肌内侧前缘作10～12cm的切口。跨越关节时弯向外侧呈弧形切开，以免瘢痕弯缩引起畸形。前臂外侧皮神经(肌皮神经皮支)在肱二头肌腱下外方穿出深筋膜，行于肘前外侧皮下，注意切勿损伤(图1)。

(2)切开深筋膜：上部沿肱桡肌与肱肌的间隙向深处分离，下部沿肱桡肌与肱二头肌腱和旋前圆肌之间分离(图2)。

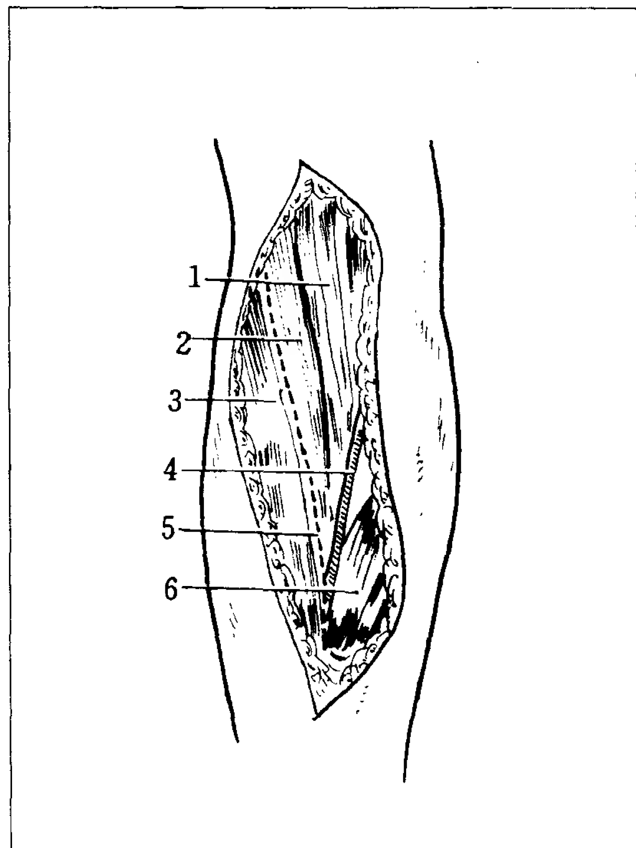


图 2
1—肱二头肌；2—肱肌；3—肱桡肌；
4—桡动脉；5—切口；6—旋前圆肌

（3）显露桡神经：向外侧牵开肱桡肌，向内侧牵开肱肌、肱二头肌和旋前圆肌，在切口深处，肱肌前面可见桡神经及其肌支，在邻近肘关节处分为深浅两支。注意勿损伤（图3）。

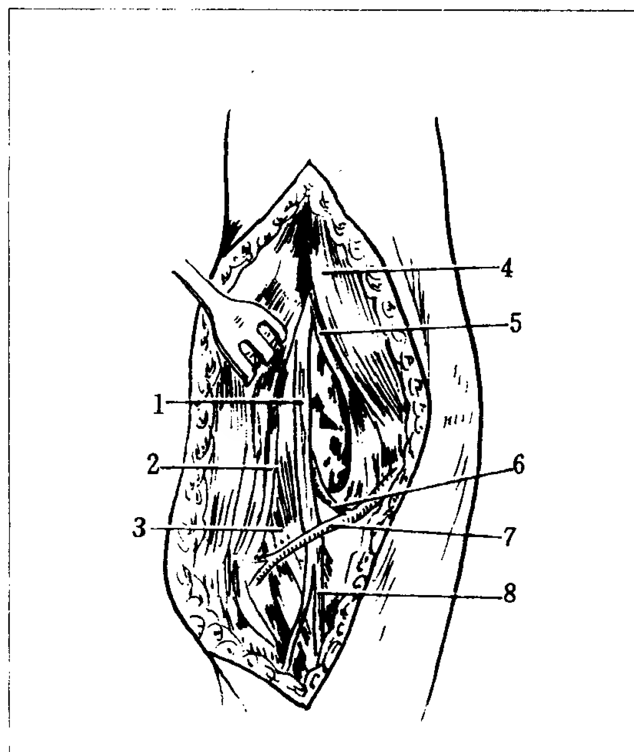


图 3

1—桡神经；2—肱桡肌；3—旋后肌；
4—肱二头肌；5—肱肌；6—桡动脉返支；
7—桡动脉肌支；8—桡神经浅支

25.6.4.1.3 桡神经深支（骨间背神经）的显露

Exposure of the Deep Branches of Radial Nerve

桡神经于肘前方，沿肱肌与肱桡肌之间下行，在肘部分为深浅二支。深支（骨间背神经）斜向外下方，穿过旋后肌，绕过桡骨颈转向前臂背侧，支配前臂伸肌群。

【麻醉与体位】

臂丛麻醉。仰卧位，患肢置手术台旁桌上，前臂旋前，手掌向下。

【手术步骤】

（1）切口：起自肱骨外上髁前面，稍呈弧形向后下方，沿桡侧腕伸肌与指总伸肌之间向下切开，长约8～10cm（图1）。

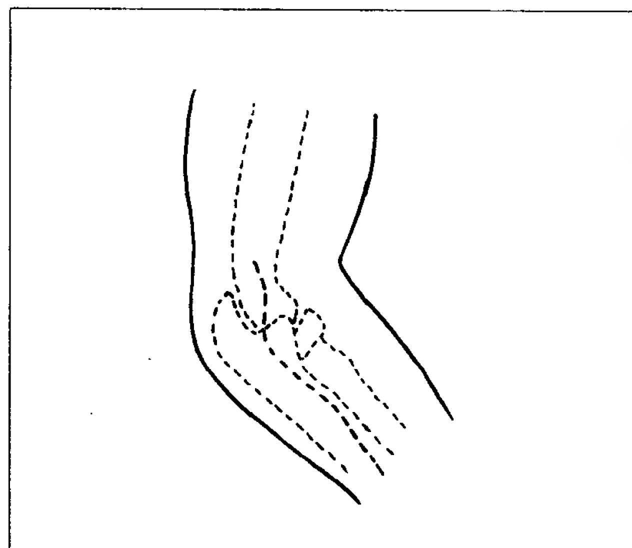


图 1

（2）于桡侧腕伸肌与指总伸肌间隙切开深筋膜，沿肌间隙分离。将桡侧腕长、短伸肌牵向桡侧，显露旋后肌，在旋后肌远侧缘找出桡神经深支（图2）。

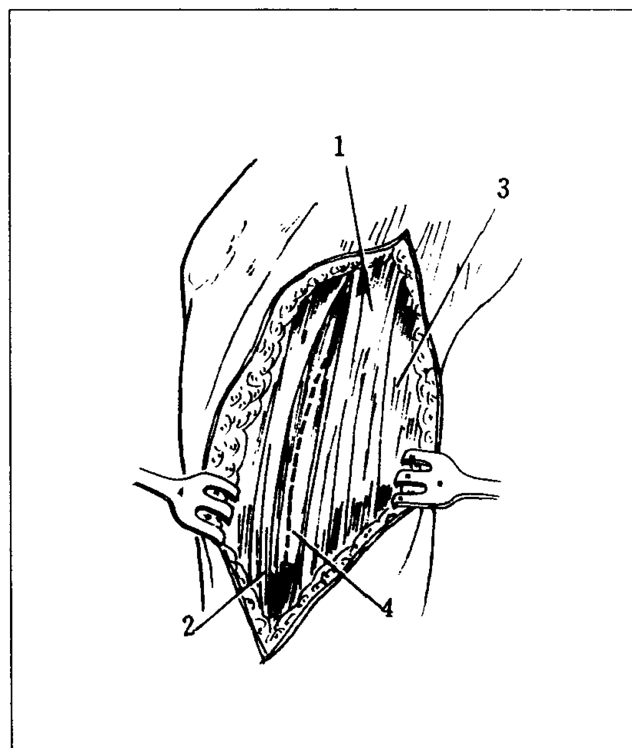


图 2

1—桡侧腕长短伸肌腱；2—指伸总肌；
3—肱桡肌；4—切口

（3）如瘢痕多，桡神经深支不易在旋后肌远侧缘找到，可于肱桡肌与桡侧腕长短伸肌之间切开深筋膜，沿肌间隙分离，显露深面的旋后肌（肌纤维斜向下外），在该肌上缘寻找桡神经（图3）。

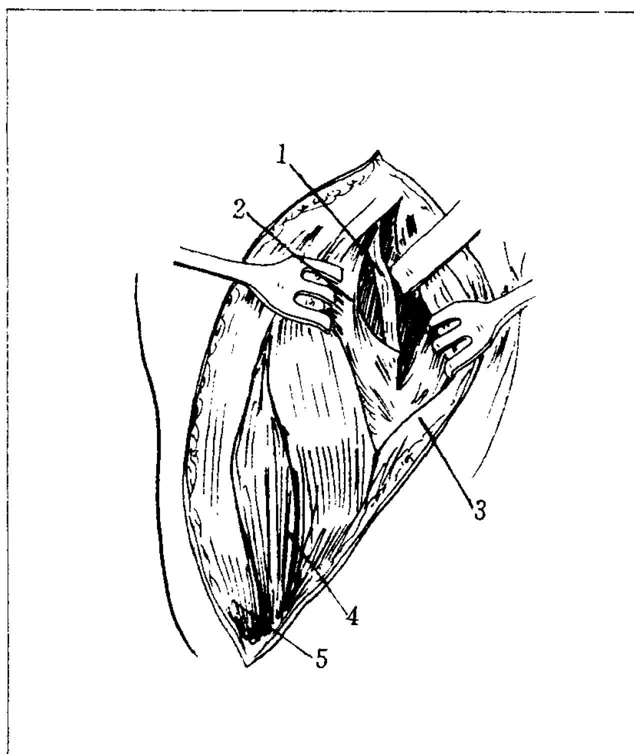


图 3
1—桡神经；2—旋后肌；3—肱桡肌；
4—桡侧腕伸肌；5—指伸总肌

(4)沿桡神经深支向远侧分离，找出该神经穿出旋后肌远侧缘处，注意勿损伤其肌支(图 4)。

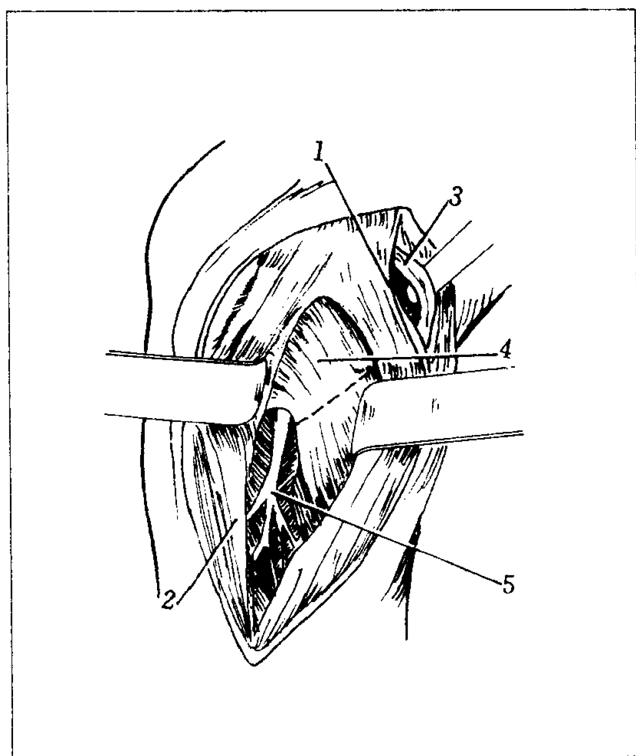


图 4
1—桡侧腕长、短伸肌腱；2—指伸总肌；
3—桡神经；4—旋后肌；5—桡神经深支

(5)为了显露桡神经深支穿过旋后肌的部分，必要时可将该肌部分切开，注意勿损伤神经(图 5)。

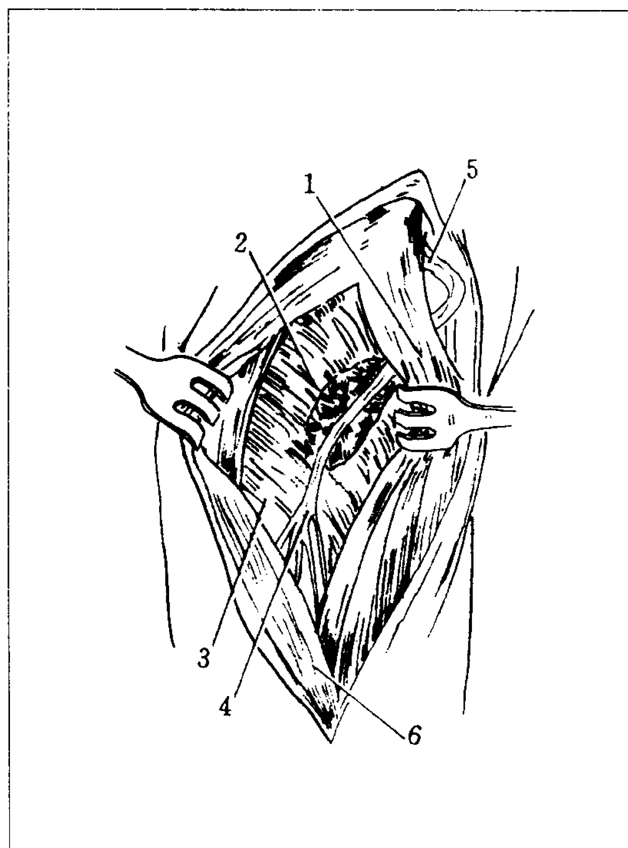


图 5
1—桡侧腕长短伸肌腱；2—旋后肌；3—拇长展肌腱；4—桡神经深支；5—桡神经；6—指伸总肌

25.6.4.2 桡神经断端肌肉内埋置术

Intra-Muscular Implantation

以往以为，神经断裂 1.5～2 年后，肌肉内的运动终板退化乃至消失，且不能再生。近年来不少学者做了运动终板再生方面的研究，证实运动终板可以再生。吻合神经或将运动神经植入肌肉，可在该肌肉内形成新的运动终板，使之重获神经支配。临床上对桡神经在近肌肉处断裂，找不到完整的远侧断端时，或远段损坏不能吻合时，将神经近断端埋入瘫痪的肌肉，已取得良好疗效。

【麻醉与体位】

同 25.6.4.1“桡神经的显露”。

【手术步骤】

(1)切口:同 25.6.4.1“桡神经的显露”。

(2)按常规显露近侧断端。

(3)切除神经瘤,显微镜下剥离神经外膜,将断端分成 3～5 束埋入肌肉内,将外膜与肌膜缝合 1～2 针固定,防止脱落。若神经有缺损,不能直接埋入肌肉,可移植一段神经后埋植入肌肉,逐层缝合切口。

【术中注意要点】

应注意将神经植入健康的肌肉中,避开瘢痕。若肌肉有损伤瘢痕,应将神经埋入瘢痕远端的肌肉内。

【术后处理】

术后屈肘伸腕位石膏固定 4～6 周。拆除石膏后逐渐锻炼关节功能。

25.6.4.3 桡神经损伤后的功能重建

Functional Reconstruction after Radial Nerve Injury

桡神经损伤后如神经缺损过多不能修复,或虽经修复功能仍未恢复,可转移前臂屈肌腱重建伸腕、伸拇和伸指功能。常用的方法是:将旋前圆肌转移至桡侧腕长短伸肌腱及外展拇长肌,以恢复伸腕及外展拇功能;尺侧腕屈肌腱转移至指总伸肌腱和食、小指固有伸肌腱,以恢复伸指功能;桡侧腕屈肌腱或掌长肌腱转移至拇长伸肌腱以恢复伸拇功能。

【麻醉与体位】

采用臂丛麻醉。仰卧位,患肢置于手术桌上。

【手术步骤】

(1)于腕屈横纹尺侧作一 2cm 长横行切口,显露游离尺侧腕屈肌腱。在靠近其止点处切断并将肌腱向近端游离。注意勿损伤供给该肌的神经血管(图 1)。

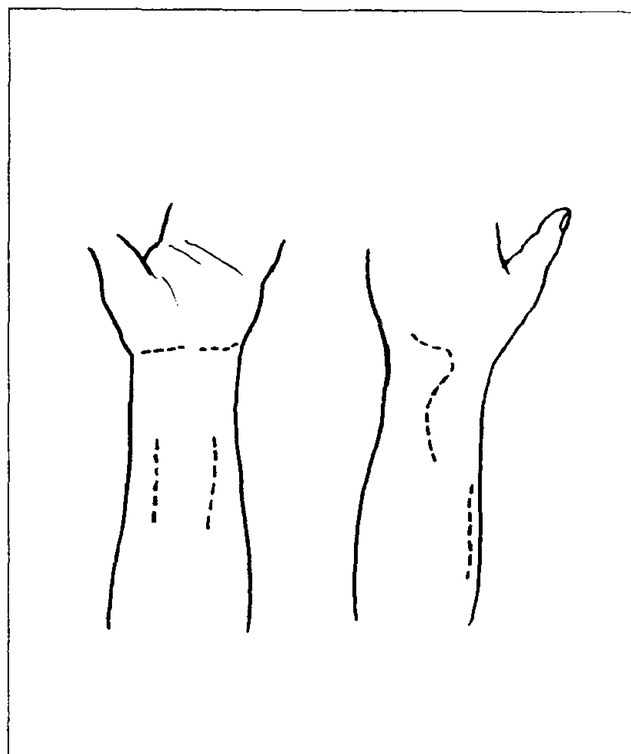


图 1

(2)于前臂屈面中部尺侧作一长约 5cm 之纵行皮肤切口,显露游离尺侧腕屈肌腱,将其远段由此切口抽出。注意勿损伤尺动脉和尺神经(图 2)。

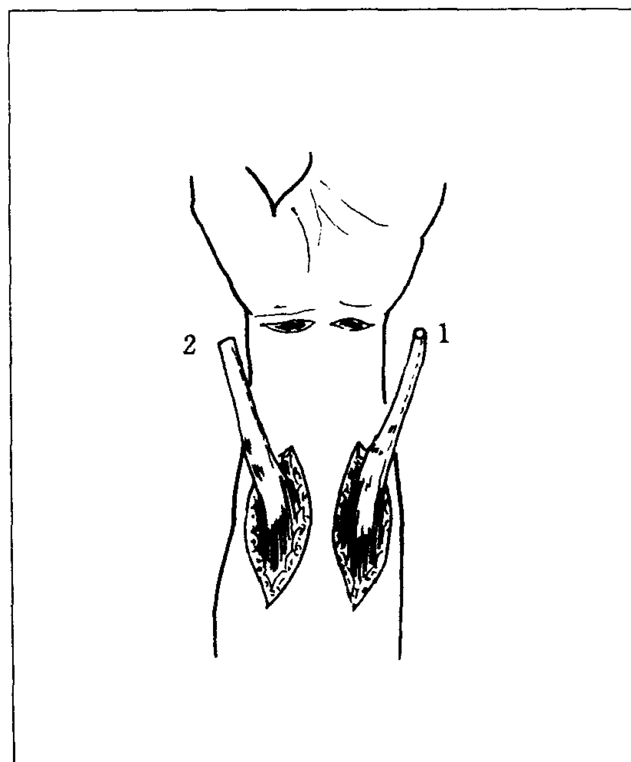


图 2

1—尺侧腕屈肌;2—桡侧腕屈肌

(3)于腕屈横纹桡侧作一横行皮肤切口，显露游离桡侧腕屈肌腱，在靠近其止点处切断，将肌腱向近端游离。注意勿损伤正中神经和桡动脉。

(4)于前臂屈面中部桡侧作长约5cm之纵行皮肤切口，显露游离桡侧腕屈肌腱，将其远段由此切口抽出。注意勿损伤供应该肌的神经血管。

(5)在前臂背侧正中，于腕背侧韧带近侧作一长约6～8cm S形皮肤切口，显露指总伸肌腱，食、小指固有伸肌腱，拇长伸肌腱和拇长展肌腱。由此切口分别作通向前臂屈面中部桡侧和尺侧切口之皮下隧道，将桡侧腕屈肌腱经桡侧皮下隧道，尺侧腕屈肌腱经尺侧皮下隧道分别拉至腕背侧切口(图3)。

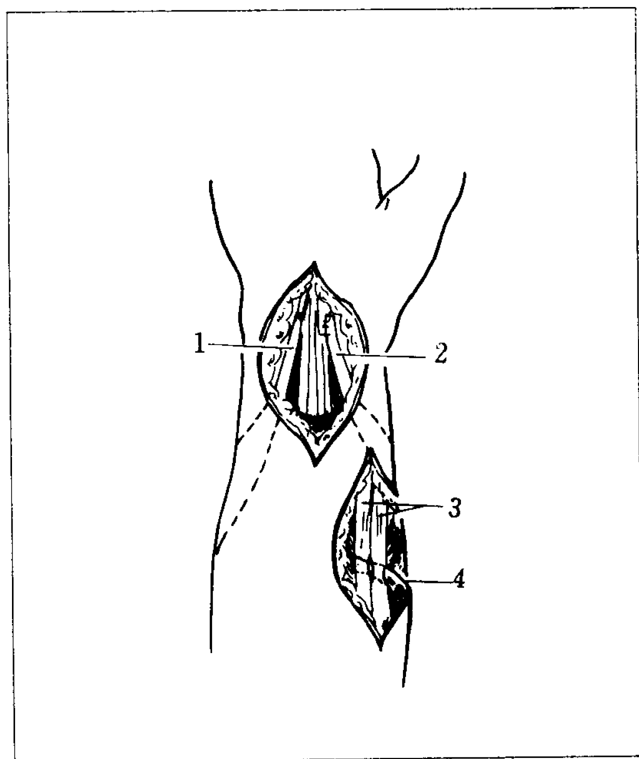


图 3

1—尺侧腕屈肌；2—桡侧腕屈肌；
3—桡侧腕长短伸肌腱；4—旋前圆肌

(6)缝合前臂屈侧的全部切口。

(7)在前臂背面中上1/3桡侧作一纵行皮肤切口，显露和游离旋前圆肌的远端，紧贴其桡骨止点连同骨膜一起切下。在同一切口显露桡侧腕长、短伸肌腱。保持腕关节于背伸功能位，将旋前圆肌远端与桡侧腕长、短伸肌腱，在维持适当张力下作编织缝合。缝合此切口。

(8)保持腕、拇指和手指于背伸位置，使转移的肌腱处于适当张力下，在腕背切口处，将尺侧腕屈肌腱与指总伸肌腱，食、小指固有伸肌腱作编织缝合。各缝合处张力要均匀。将桡侧腕屈肌腱与拇长、短伸肌腱和拇长展肌腱作编织缝合。缝合腕背侧切口(图4)。

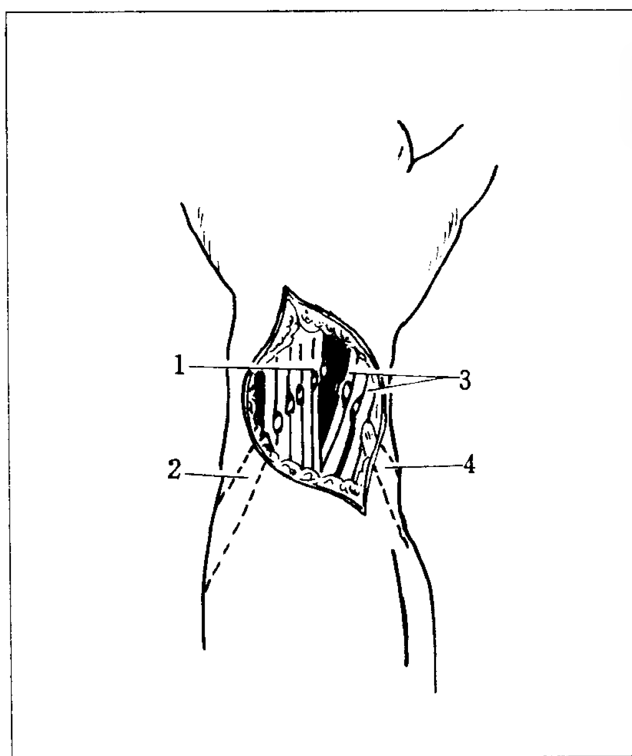


图 4

1—指伸总肌腱及食小指固有伸肌腱；2—尺侧腕屈肌腱；3—拇长、短伸肌腱和拇长展肌腱；
4—桡侧腕屈肌腱

【术后处理】

术后用长臂石膏固定，保持肘关节屈曲90°，前臂旋前，腕、拇指和手指背伸位。术后4周去除固定，开始功能训练。

25.6.5 正中神经损伤

Median Nerve Injury

正中神经由颈$_{6\sim8}$及胸$_1$神经纤维组成，

其内侧头起自臂丛内侧束，外侧头起自臂丛外侧束，内侧头在腋动脉和肱动脉交界处前面下降，与外侧头相吻合。此时正中神经沿肱动脉前面外侧下行，在喙肱肌止点平面，横过肱动脉前面到动脉内侧。在肘窝处，位于肱二头肌腱膜及肘正中静脉的深面，然后在旋前圆肌两头之间进入前臂。并沿前臂浅深二肌群间向下行，至腕部变浅表，紧贴掌长肌深面，屈指浅肌的浅面，通过腕横韧带下进入手掌。正中神经在手筋膜和掌浅动脉弓的覆盖下发出6个终末支。

25.6.5.1 正中神经的显露

Exposure of Median Nerve

25.6.5.1.1 前臂及掌部正中神经的显露

Exposure of Median Nerve in the Forearm and Palm

【麻醉与体位】

臂丛麻醉。仰卧位，患肢置于手术台旁，前臂旋后，手掌向上。

【手术步骤】

(1)切口：手部切口起自近侧掌纹，沿大鱼际基底至腕横纹。如需要较大显露，可由上述切口向前臂作波浪状延伸，达需要的长度(图1)。

(2)向两侧牵开皮瓣，在掌部切开掌腱膜，在前臂于掌长肌与桡侧腕屈肌之间切开筋膜，将指浅屈肌向尺侧牵开，桡侧腕屈肌向桡侧牵开，在切口基底部细心地显露出正中神经(图2)。

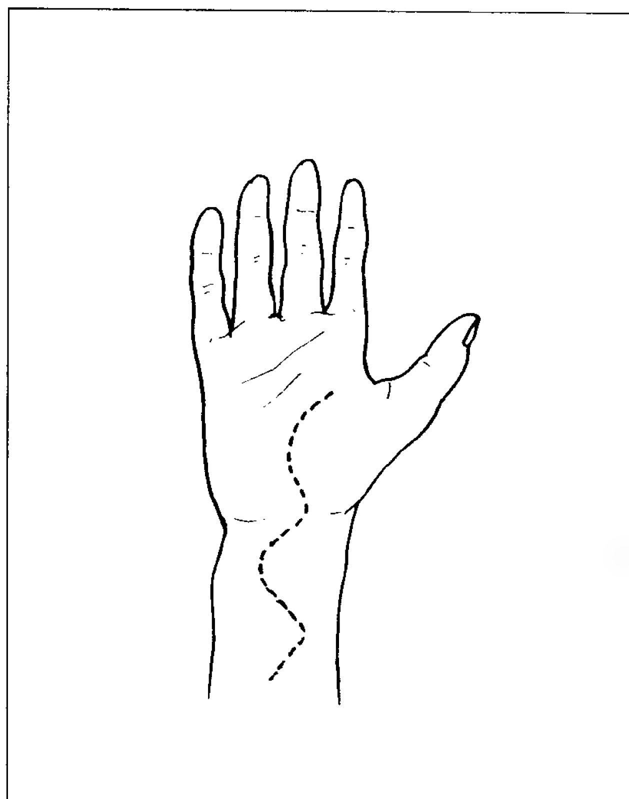


图 1

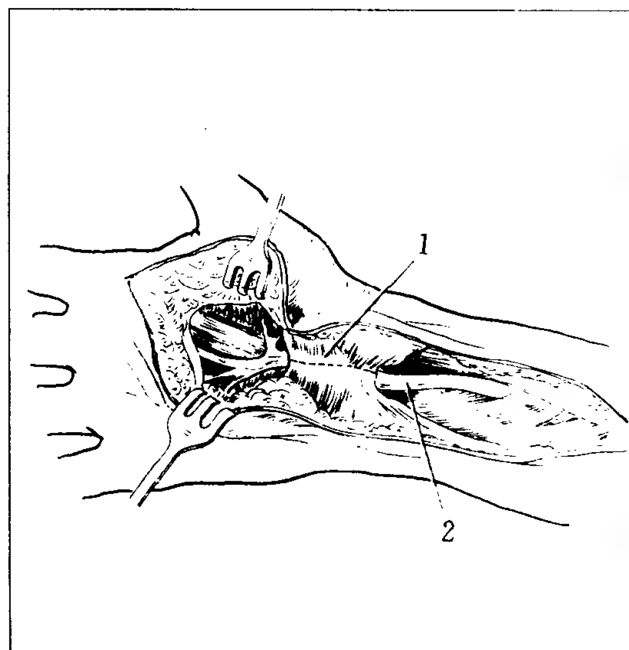


图 2

1—腕横韧带；2—正中神经

(3)为了修复神经，有时需在腕横韧带深面游离正中神经。可切断腕横韧带，显露正中神经。正中神经在腕管内稍偏向桡侧，在腕横韧带远侧发出返支支配大鱼际肌肉，切勿损伤(图3)。

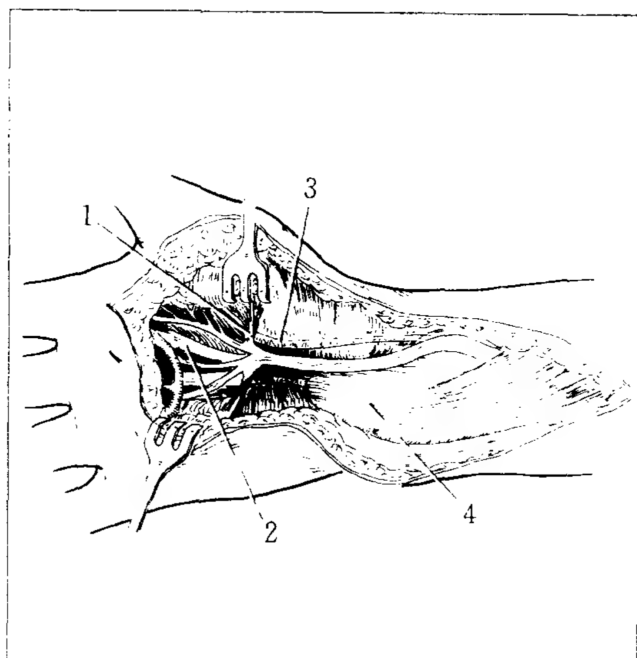


图 3
1—正中神经鱼际支;2—指浅屈肌腱;
3—腕横韧带;4—指浅屈肌

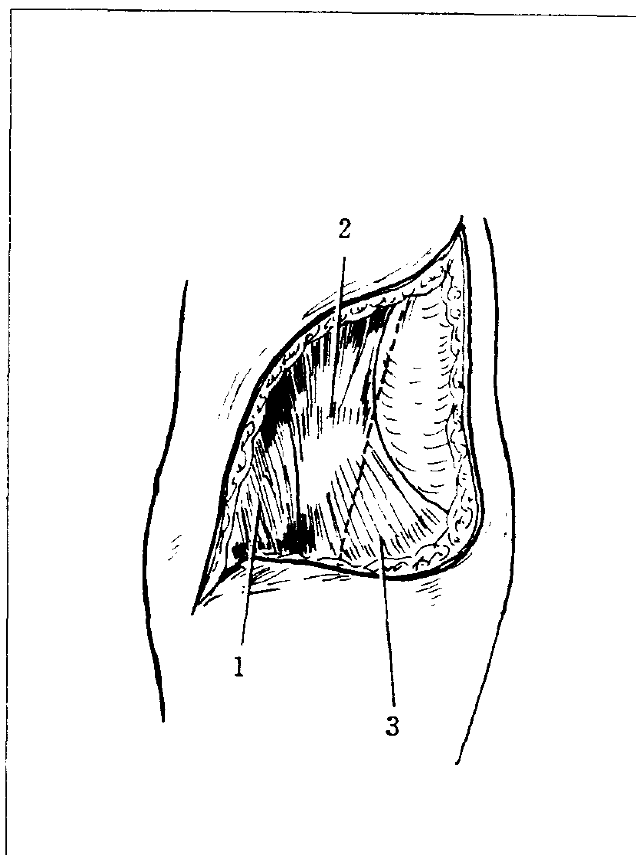


图 1
1—肱桡肌;2—肱二头肌;3—肱二头肌腱膜

25.6.5.1.2 肘部正中神经的显露
Exposure of Median Nerve in the Elbow

【麻醉与体位】

同25.6.5.1.1"前臂及掌部正中神经的显露"。

【手术步骤】

(1)切口:取肘前S形切口详见4.4.2.1"肘关节前切口"。

(2)牵开皮瓣,显露肱二头肌腱,沿其内缘切开深筋膜及二头肌腱膜。腱膜深面有肱动、静脉及正中神经,慎勿损伤(图1)。

(3)牵开肱二头肌腱及其腱膜,显露正中神经和肱动脉。肌腱的尺侧为肱动脉及伴行静脉,正中神经在动、静脉的尺侧(图2)。

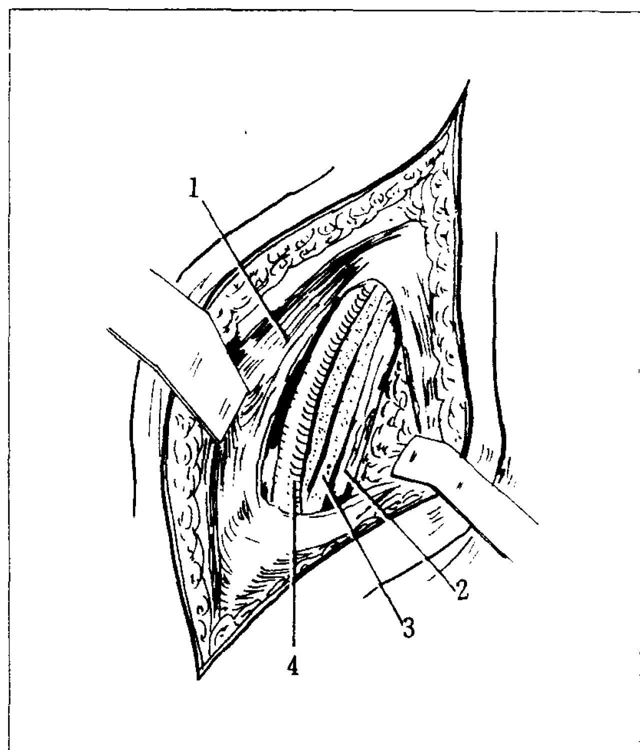


图 2
1—肱二头肌;2—正中神经;
3—肱静脉;4—肱动脉

25.6.5.1.3 上臂正中神经的显露

Exposure of Median Nerve in Upper Arm

【麻醉与体位】

臂丛麻醉。仰卧位，患肢置于手术台旁桌上，上臂外展 90°，手掌朝上。

【手术步骤】

(1)切口：起自胸大肌下缘，沿喙肱肌、肱二头肌内侧缘向远侧切开(腋、肱动脉的投影线在锁骨中点至肘窝中点的连线上)至需要的长度。必要时可向两端延伸(图 1)。

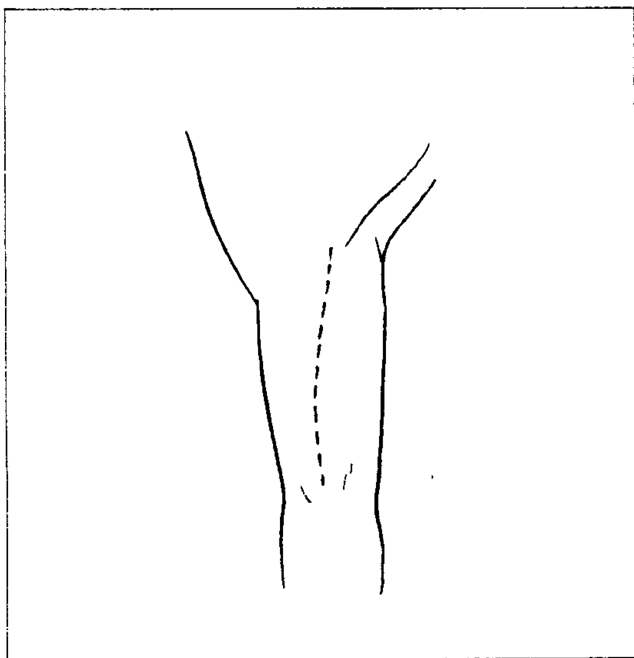


图 1

(2)沿切口方向切开深筋膜，显露喙肱肌、肱二头肌，将其向外牵开，将肱三头肌内侧头向内牵开。切开神经血管束的鞘膜，可见肱动脉前外有正中神经，内有尺神经，与血管贴近。肱静脉在动脉的尺侧，较动脉为浅。细心分离神经与血管。术中可用橡皮条牵引，以便于分离(图 2)。

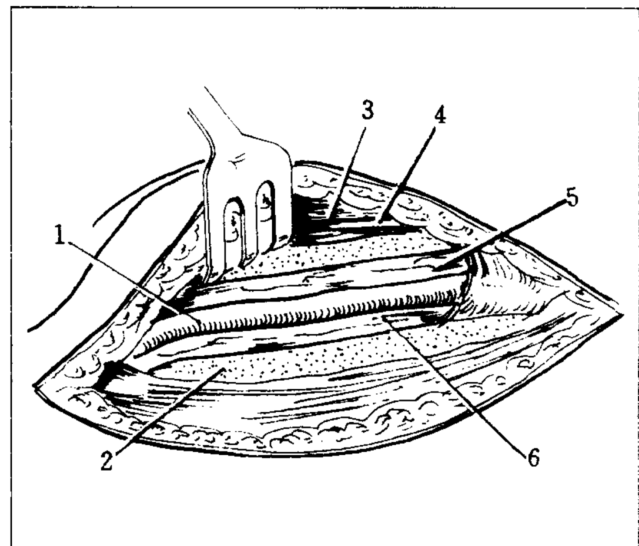


图 2

1—肱动脉；2—肱静脉；3—喙肱肌；4—肌皮神经；5—正中神经；6—尺神经

25.6.5.2 拇指对掌功能重建

Reconstuction of Opponens Function of Thumb

正中神经损伤后不能修复或修复后对掌功能恢复不佳者，可通过肌腱转移重建拇指对掌功能。可供转移重建拇对掌功能的有环指指浅屈肌、掌长肌、尺侧腕伸肌和小指展肌等，可酌情选用。在无合适肌肉可供转移时，方可考虑用第 1、2 掌骨间植骨固定术，将拇指固定于对掌位。

25.6.5.2.1 小指展肌转移重建拇指对掌功能

Transfer of Abductor Digiti Quanti For Opponensplasty

【麻醉与体位】

臂丛麻醉或局麻。仰卧位，患肢外展，置于手术台旁桌上，手掌朝上。

【手术步骤】

(1)切口：起自小指掌指关节尺侧，沿小鱼际上行，至腕部转向腕横纹，止于腕横纹中点(图 1)。

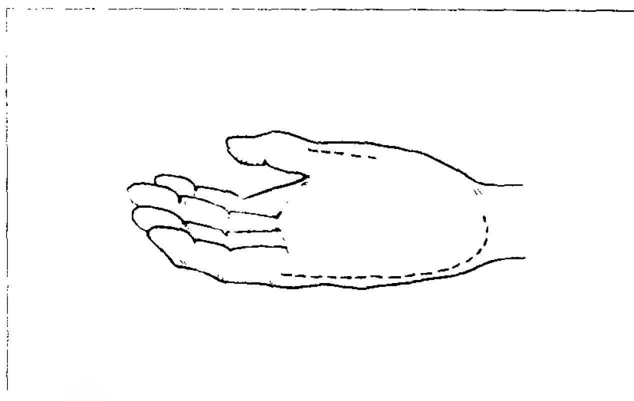


图 1

（2）切开皮肤，游离皮瓣后向桡侧牵开，显露小鱼际肌。小指展肌位于最尺侧浅层，止于近节指骨基部尺侧及伸肌腱扩展部。分离、切断小指展肌止点，向近侧游离，保留其豌豆骨附丽和支配该肌的神经血管束。因神经血管束在豆状骨远端从桡侧进入该肌，解剖时应从尺侧分离（图 2）。

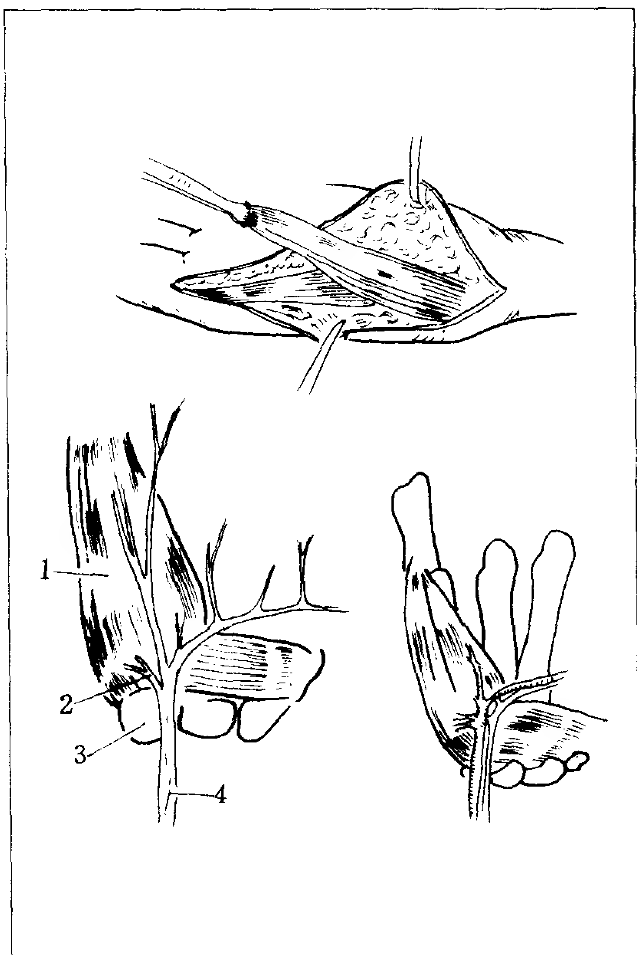


图 2
1—小指展肌；2—神经支；
3—豌豆骨；4—尺神经

（3）于拇指掌指关节桡侧作一长约 3cm 的纵行切口，显露拇展短肌的腱膜。在两切口之间经大鱼际部作皮下隧道。翻转小指展肌，通过皮下隧道由拇指切口抽出其游离端。拇指置于外展对掌位，将小指展肌止端缝于拇展短肌的腱膜上。注意勿将支配小指展肌的神经血管束扭转或牵拉过紧（图 3）。

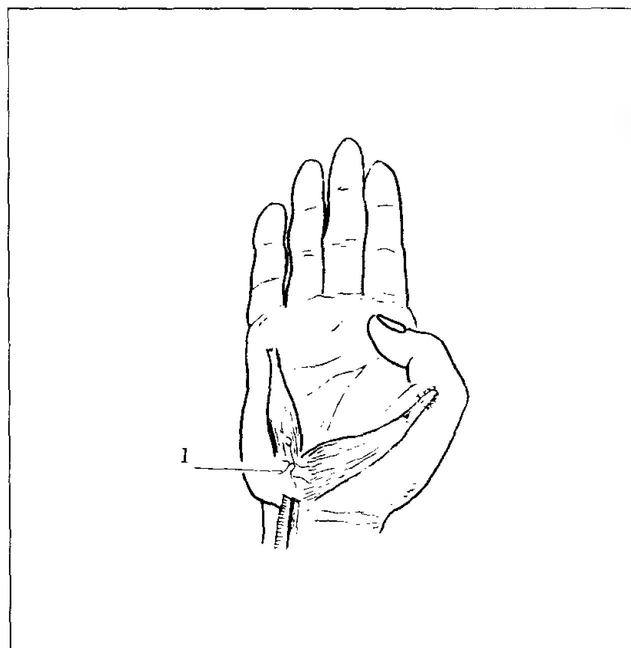


图 3
1—进入小指展肌的神经血管束

【术后处理】

术后用前臂石膏托固定，拇指保持外展对掌位，3 周后去除固定，开始功能训练。

25.6.5.2.2 环指指浅屈肌腱转移重建拇指对掌功能

Transfer of Flexor Digitorum Sublimis of the Ring Finger for Opponensplasty

【麻醉与体位】

同 25.6.5.2.1“小指展肌转移重建拇指对掌功能”。

【手术步骤】

（1）切口：于环指近侧指节桡侧作一正侧方纵切口，长约 2cm。切开皮肤、皮下组织、向掌侧游离皮肤，将皮瓣和指神经血管束一并

向前分离和牵开，显露屈指肌腱鞘。纵行切开腱鞘，找出环指指浅屈肌腱，于距其止点约0.5cm处切断之。

(2)于腕部屈面尺侧沿腕屈横纹作一L形切口，长约5cm，切开皮肤、皮下组织及深筋膜，向桡侧牵开皮瓣。找出环指指浅屈肌腱，将其远段由此切口抽出，再向上游离至肌腹部。于腕部切口尺侧找出尺侧腕屈肌腱，将其游离至腕豆骨的止点处。切取尺侧腕屈肌腱远端桡侧半约2.5cm长的腱条，不切断远侧止点，将腱条反转缝合，形成一人造滑车。

(3)于拇指掌指关节背面尺侧作一纵切口(图1A)长约2cm，显露拇指近节指骨基部尺侧的骨面，用手钻在近节指骨基部由尺侧向桡侧钻一骨洞。从拇指切口经拇指背侧和桡侧至腕部切口作一皮下隧道。将环指指浅屈肌腱穿过尺侧腕屈肌腱的滑车，通过皮下隧道由拇指的切口抽出(图1B)。

(4)置拇指于外展对掌位，用不锈钢丝行拉出钢丝法，将环指指浅屈肌腱在维持适当张力下，缝合固定于拇指近节指骨尺侧之骨洞内(图1C)。

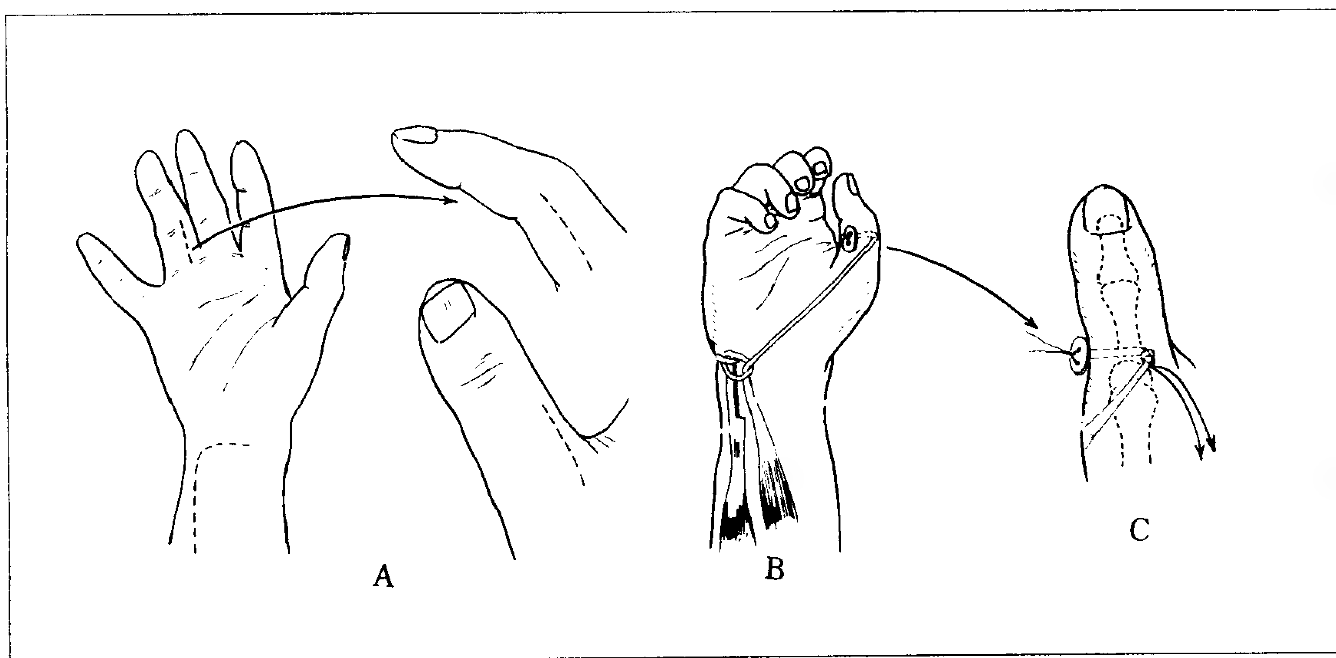


图 1

【术后处理】

术后用前臂石膏托固定拇指于外展对掌位，4周后去除固定，开始功能训练。

25.6.6 尺神经损伤

Ulnar Nerve Injury

尺神经起自臂丛内侧束，包含颈$_7$、颈$_8$及胸$_1$神经纤维。在腋窝，尺神经位于腋动脉与静脉之间，并在前臂内侧皮神经后面。在上臂位于肱动脉内侧肱三头肌前面，远端与肱动脉分开穿过内侧肌间隔，到达肘后肱骨内上髁与尺骨鹰嘴之间的尺神经沟，在尺侧屈腕肌肱骨头与尺骨头之间进入前臂，沿尺侧屈腕肌和指深屈肌尺侧之间下行。尺神经在前臂远侧较为表浅，位于尺动脉内侧、腕豆骨外侧、腕横韧带浅面，经腕尺管进入手掌，在此处分成两个终末支：①浅支分布于手掌尺侧、小指掌面和环指尺侧半皮肤；②深支为运动支。穿过小鱼际肌与尺动脉掌深支伴行转向外侧，沿途发出分支，供应小鱼际肌全部骨间肌，第3～4蚓状肌，内收拇肌及拇短屈肌深头。

25.6.6.1 尺神经的显露

Exposure of Ulnar Nerve

25.6.6.1.1 上臂尺神经的显露

Exposure of Ulnar Nerve in Upper Arm

【麻醉与体位】

臂丛麻醉或全麻。仰卧位，患肢外展，置于手术桌上，手掌朝上。

【手术步骤】

(1)切口：起自肱骨内上髁稍后，向上直线延伸至需要的长度(图1)。

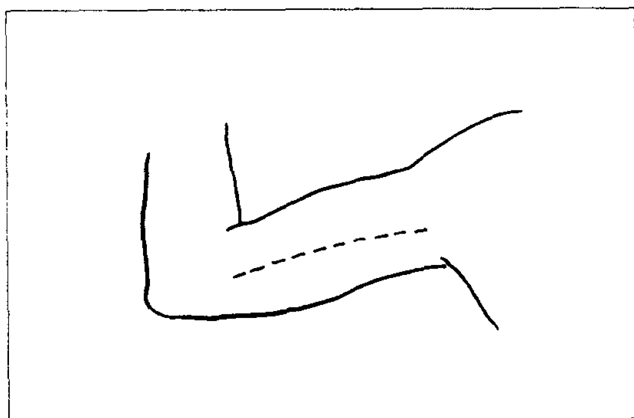


图 1

(2)切开深筋膜，注意勿损伤筋膜下尺神经(图2)。

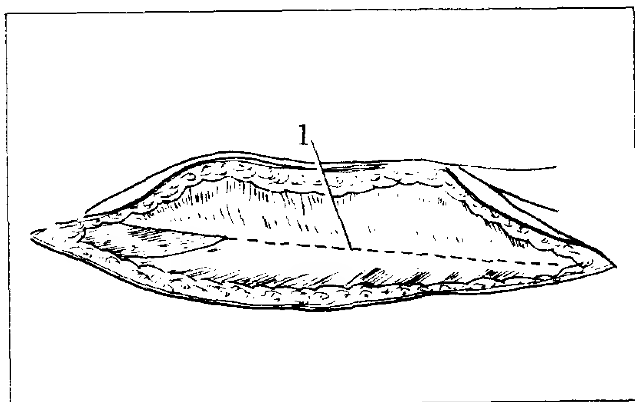


图 2

1—深筋膜切口线

(3)在内侧肌间隔之后，肱三头肌沟内游离出尺神经。尺神经与尺侧上副动脉伴行(图3)。

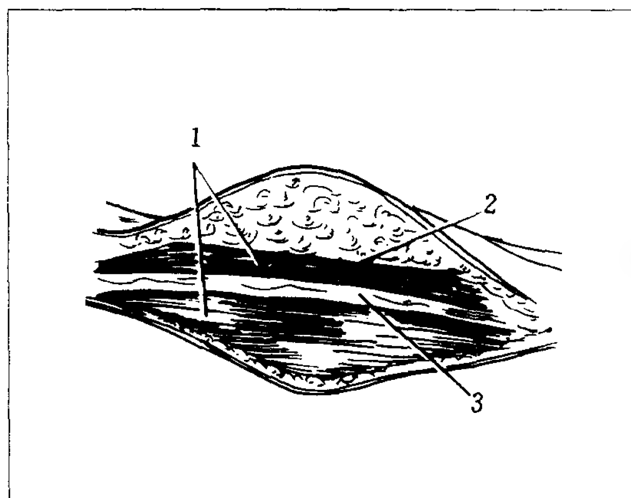


图 3

1—肱三头肌；2—内侧肌间隔；3—尺神经

25.6.6.1.2 肘部尺神经的显露及移位

Exposure and Transposition of Ulnar Nerve in the Elbow

此显露可用于肘部尺神经松解术、吻合术及创伤性尺神经炎神经移位术等。

【麻醉与体位】

同 25.6.6.1.1 "上臂尺神经的显露"。

【手术步骤】

(1)切口：以肱骨内上髁与尺骨鹰嘴突间的尺神经沟为中心，作长约 6～8cm 的切口，向上沿肱三头肌内缘、向下沿尺侧腕屈肌外缘延伸(图1)。

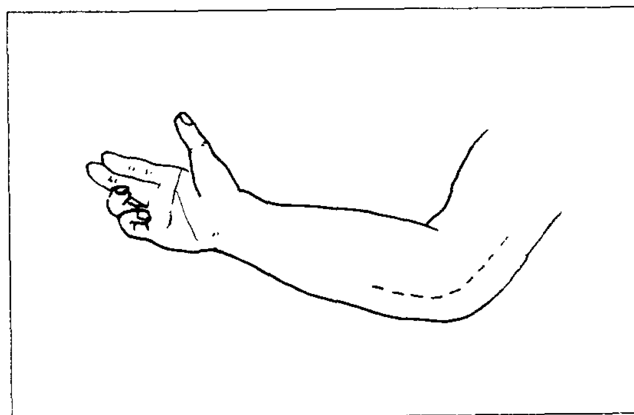


图 1

(2)切开深筋膜,牵开皮肤和深筋膜,尺神经在肘上位于内侧肌间隔之后,肱三头肌纵沟内,注意保护。先游离出其中一段并牵引,以便向上下游离(图 2)。

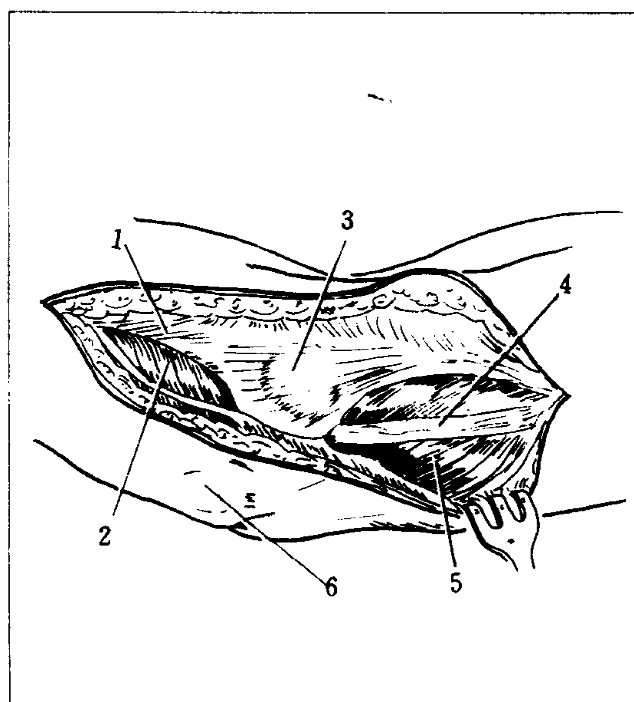


图 2
1—筋膜;2—尺侧腕屈肌;
3—肱骨内上髁;4—尺神经;
5—肱三头肌;6—鹰嘴

(3)分离尺神经:细心切开内上髁与鹰嘴突间的深筋膜,其深部即为尺神经,注意保护。沿尺侧腕屈肌两个头之间向远侧分离尺神经,直达前臂前面。应仔细保护其肌支。尺动脉返支在肘部与尺神经伴行,一般不需结扎(图 3)。

(4)尺神经移位术:切开内上髁前面的深筋膜,将已游离的尺神经转移至内上髁前面,缝合筋膜数针予以固定,注意勿使神经受压。为防止内侧肌间隔压迫神经,可于切口上部将此隔剪开(图 4)。

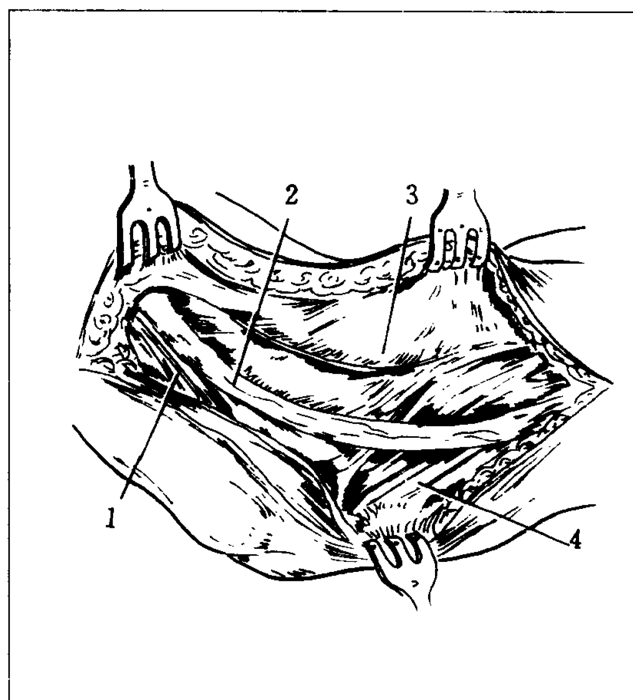


图 3
1—尺侧腕屈肌;2—尺神经;
3—肱骨内上髁;4—肱三头肌

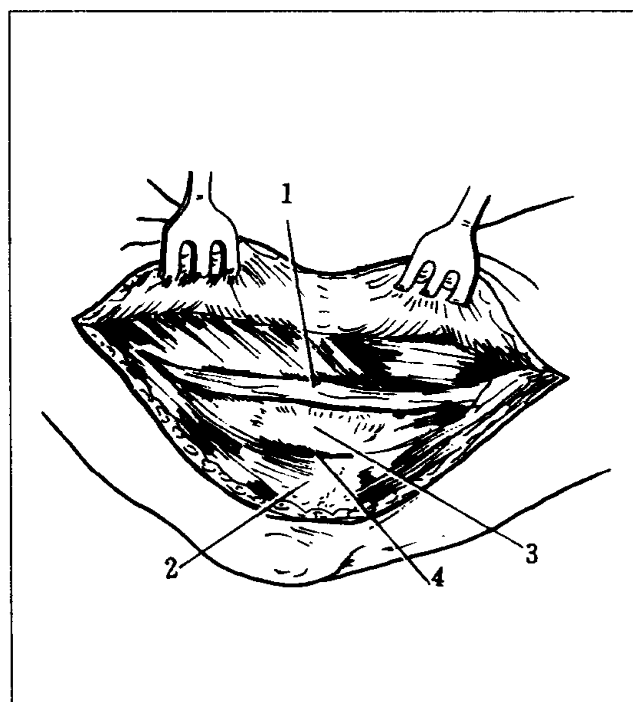


图 4
1—尺神经;2—鹰嘴;3—肱骨内上髁;4—尺神经沟

25.6.6.1.3 前臂尺神经的显露
Exposure of Ulnar Nerve in the Forearm

【麻醉与体位】

同 25.6.6.1.1"上臂尺神经的显露"。

【手术步骤】

（1）切口：以病变为中心，沿尺侧腕屈肌前缘切开，其长度视需要而定（图 1）。

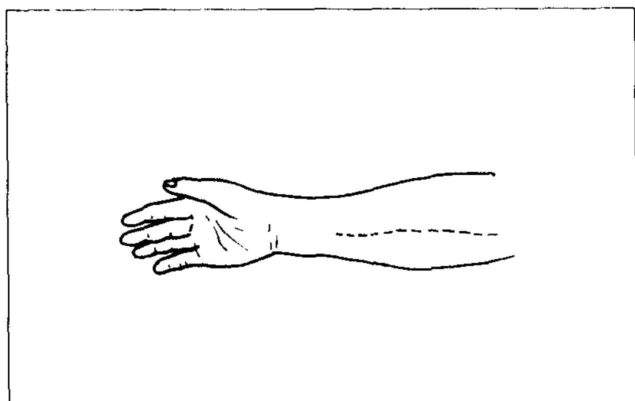


图 1

（2）牵开皮肤，沿切口线切开深筋膜。沿尺侧腕屈肌外侧与指浅屈肌和指深屈肌间分离。向内侧牵开尺侧腕屈肌，向外牵开指浅、深屈肌，显露尺神经。神经于尺侧腕屈肌两头之间进入前臂行于上述肌肉间隙，至前臂下1/3处分出背支（感觉支），绕过前臂尺侧至手背。在前臂中下部，尺神经与尺动脉伴行，尺神经位于尺侧（图 2）。

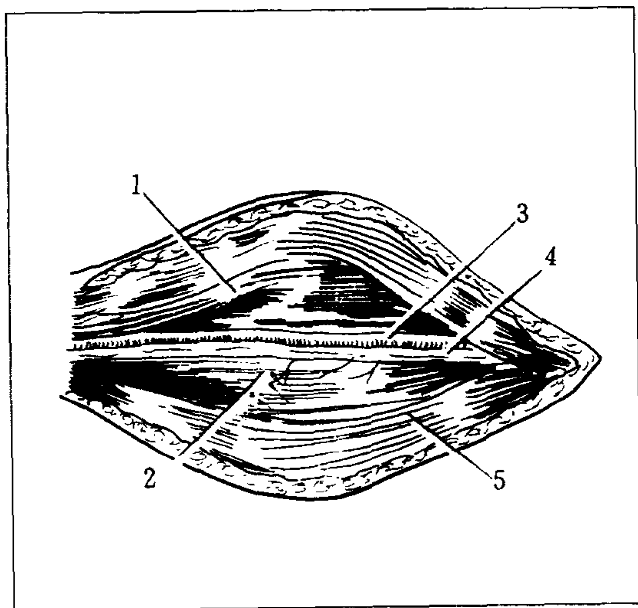


图 2

1－指浅屈肌；2－指深屈肌；3－尺动脉；4－尺神经；5－尺侧腕屈肌

25.6.6.1.4 腕部尺神经的显露

Exposure of Ulnar Nerve in the Wrist

【麻醉与体位】

同 25.6.6.1.1."上臂尺神经的显露"。

【手术步骤】

（1）切口：起自中间掌横纹的近侧，经大、小鱼际肌之间向上，沿腕横纹向内，循尺侧腕屈肌的桡侧缘向上切开，长约 8cm（图 1）。

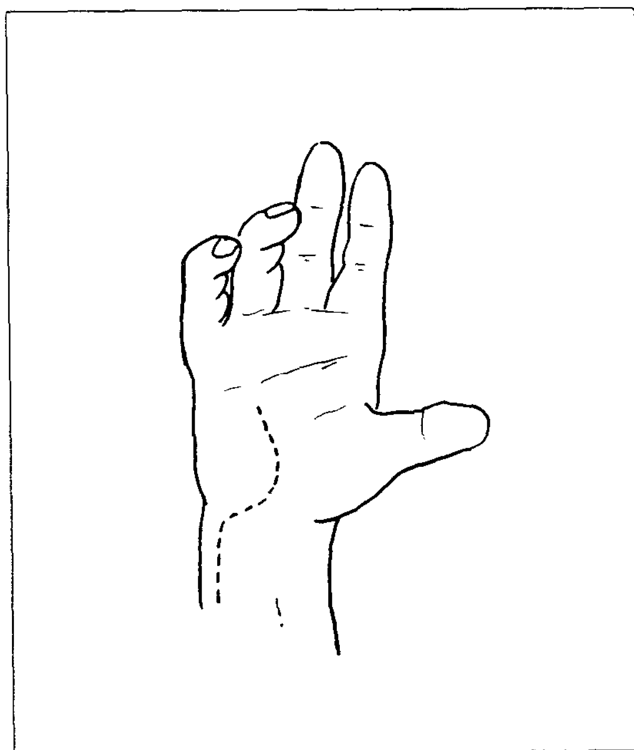


图 1

（2）沿切口线切开掌腱膜、掌短肌和腕掌侧筋膜，再沿尺侧腕屈肌的桡侧缘切开前臂深筋膜，注意保护深面的尺动脉和尺神经（图 2）。

（3）沿尺侧腕屈肌与指浅屈肌之间向深处分离，向两侧牵开肌肉，显露尺动脉及尺神经。神经在动脉的尺侧，于豌豆骨远侧分为深浅两支。深支进入手掌深部，支配手内肌；浅支供给尺侧一个半手指及手掌尺侧皮肤（图 3）。

25.6.6.2 尺神经损伤后的功能重建

Function Reconstruction after Ulnar Nerve Injury

25.6.6.2.1 中、环指指浅屈肌腱转移重建骨间肌蚓状肌功能

Transfer of Flexor Digitorum Sublimis of the Long and Ring Fingers for Reconstructing the Function of the Intrinsic Muscles

【麻醉与体位】

臂丛麻醉。仰卧位，患肢外展，置于手术台旁桌上，手掌朝上。

【手术步骤】

（1）于中、环指近侧指节桡侧分别作一正侧方纵切口，长约 3cm，将皮瓣指神经血管束向前牵开，显露屈指肌腱鞘。纵行切开腱鞘，找出指浅屈肌腱，在其止点近侧约 0.5cm 处切断（图 1）。

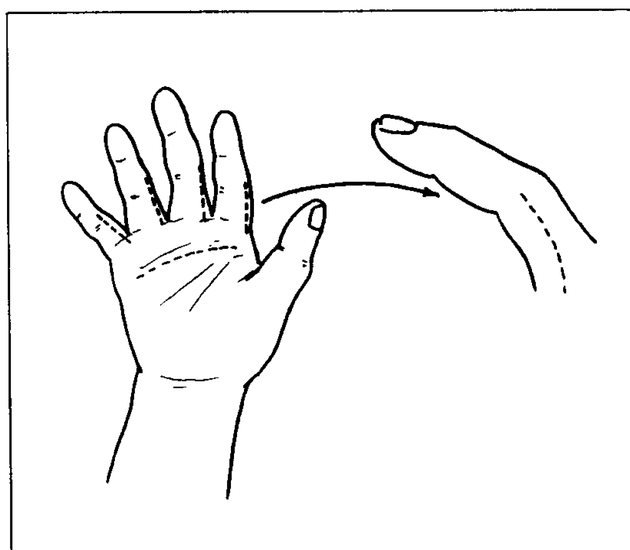


图 1

（2）在掌部沿远侧掌横纹作一长约 4cm 皮肤切口。向远近两侧牵开皮瓣，显露指浅屈肌腱。将中、环两指的指浅屈肌腱远段由此切口抽出，并将此二肌腱条劈成两半，使成为 4 根腱条（图 2）。

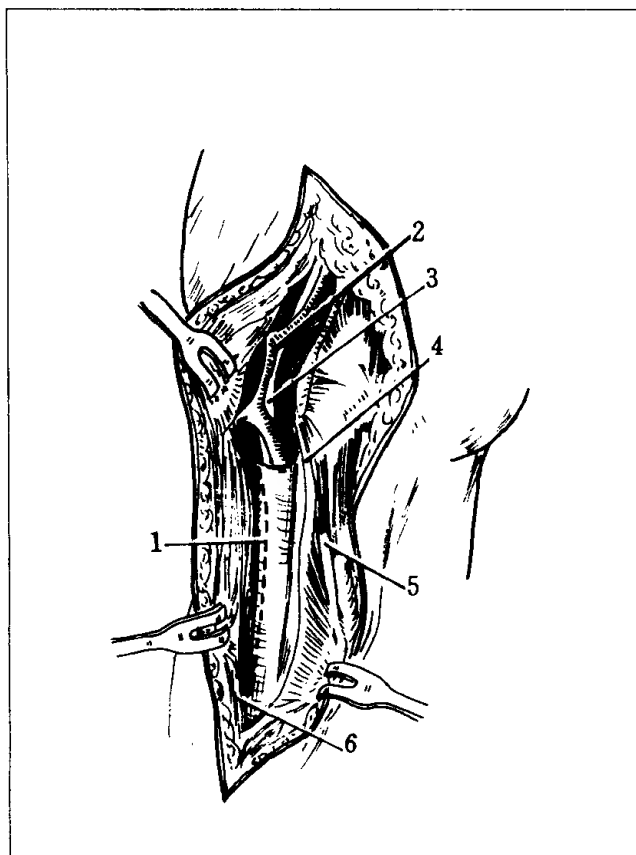


图 2

1—切口；2—尺动脉；3—尺神经；4—腕掌侧韧带；5—掌长肌腱；6—尺侧屈腕肌腱

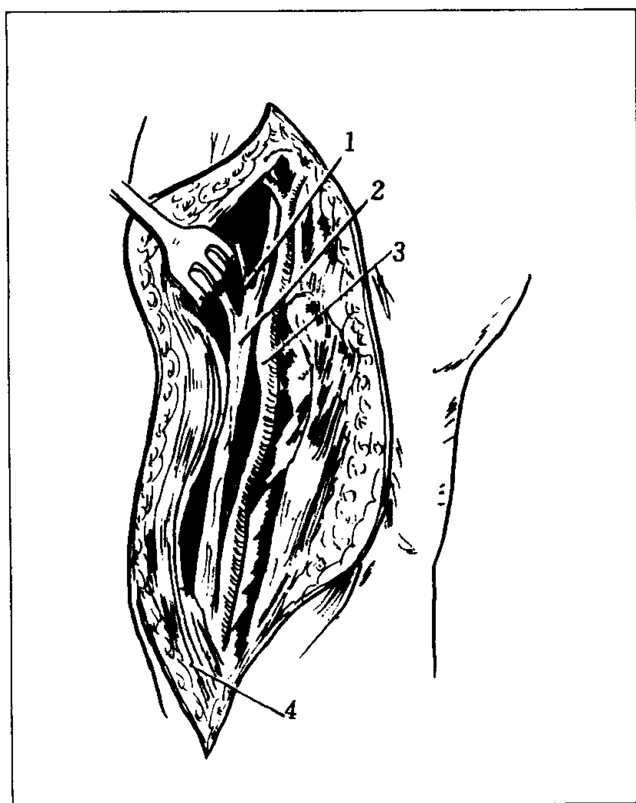


图 3

1—尺神经深支；2—尺神经；3—尺动脉；4—尺侧腕屈肌

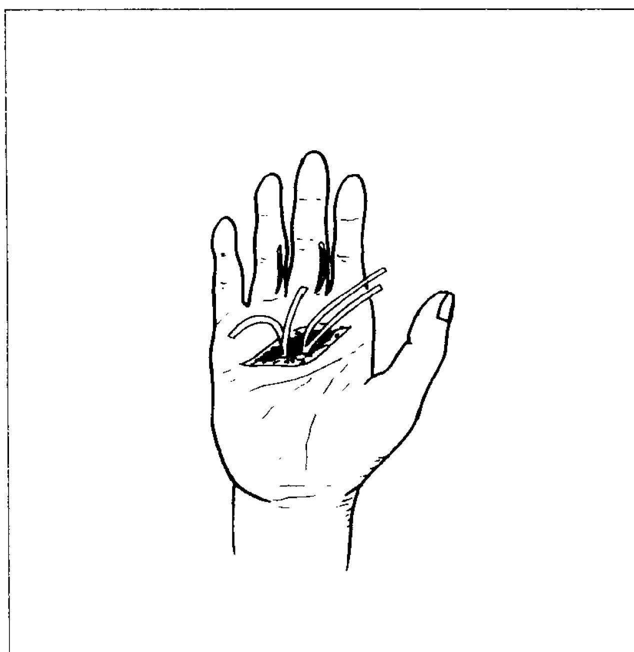


图 2

(3)在食、小指的近侧指节桡侧各作一正侧方纵切口。向背侧牵开皮瓣,显露指伸肌腱侧束。

(4)将中、环指指浅屈肌腱的四根腱条,分别穿过蚓状肌管,从各指侧方切口抽出。缝合手掌部切口。

(5)保持腕关节于背伸功能位,掌指关节屈曲约60°~80°位,指间关节完全伸直位,分别将各腱条与各指的伸指肌腱侧束,在适当张力下缝合。缝合各手指切口(图3)。

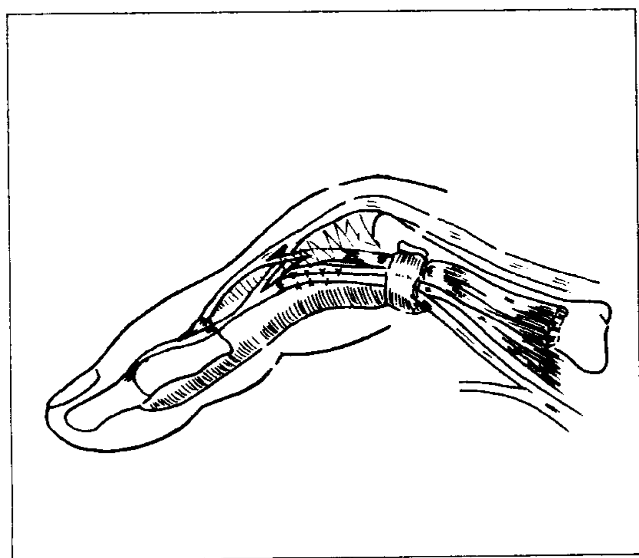


图 3

【术后处理】

术后用石膏托固定于上述位置3~4周,然后去除固定,开始功能训练。

25.6.6.2.2 食指、小指固有伸肌腱转移重建骨间肌功能 Transfer of Proprius Extensor of the Index and Little Fingers for Reconstructing the Function of Interosseus

【麻醉与体位】

臂丛麻醉。仰卧位,患肢外展,置于手术台旁桌上,手掌朝下。

【手术步骤】

(1)切口:在食指和小指掌指关节背侧分别作横行小切口,找出食指和小指固有伸肌腱,紧靠其在指伸肌腱帽的止点切断(图1)。

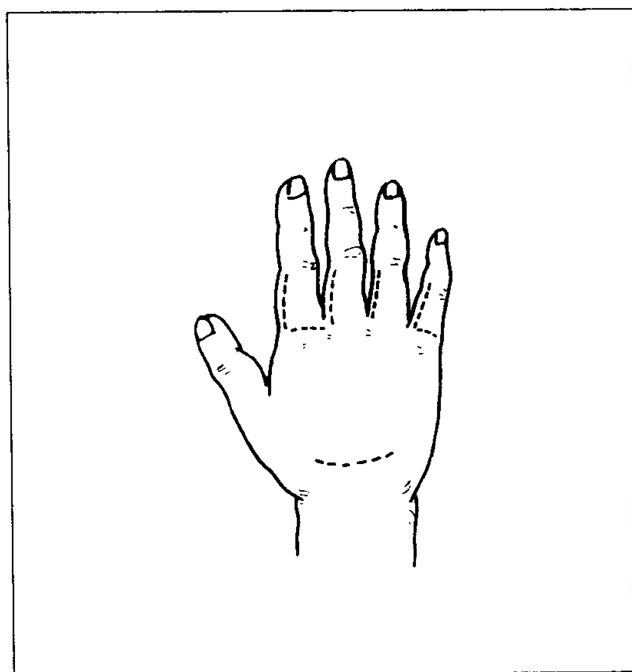


图 1

(2)在腕背部沿横纹作一横切口,长约4cm,显露食指和小指固有伸肌腱,将此肌腱之远段由切口抽出,再分别劈成两半,使成4根腱条(图2)。

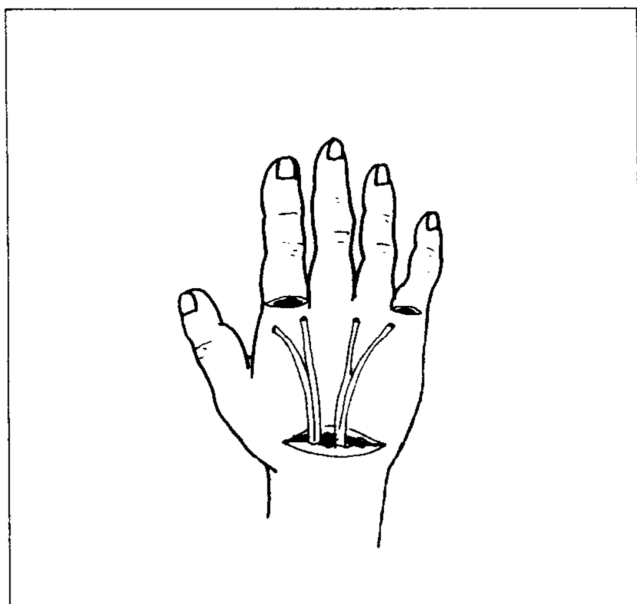


图 2

(3)在食、中、环、小指的近侧指节桡侧分别作纵行切口,显露指伸肌腱的 4 根腱条。

(4)将食指和小指固有伸肌腱的 4 根腱条,分别穿过掌骨间横韧带的掌面直至各指的桡侧切口。

(5)缝合食指和小指掌指关节背侧切口和腕背切口。

(6)手腕背屈,手指的掌指关节屈曲 60°~80°,指间关节伸直位,将食指和小指固有伸肌腱的腱条与各指的指伸肌腱桡侧侧束缝合。缝合时要保持一定张力(图 3)。

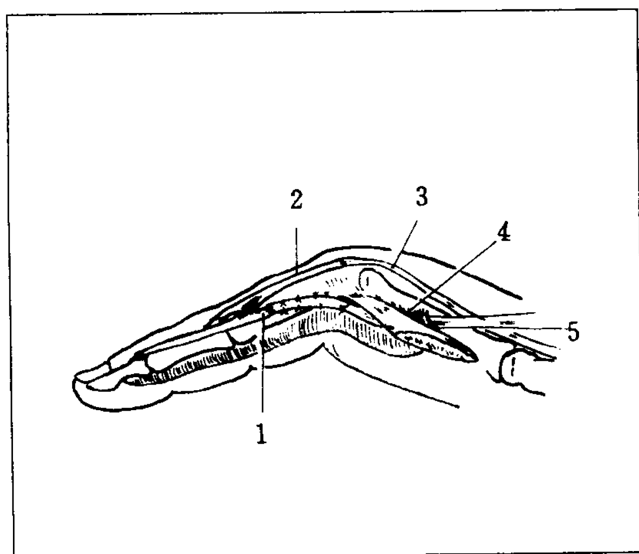


图 3

1—侧束;2—中央束;3—指伸肌腱;4—掌骨间横韧带;5—示(小)指固有肌腱的腱条

【术后处理】

术后将腕及手指用石膏托固定于上述位置 3~4 周,然后去除固定,开始功能锻炼。

25.6.6.2.3 移植掌长肌腱重建第 1 背侧骨间肌功能

transfer of Palmaris Longus Tendon for Reconstructing the Function of the Dorsal Interoseous

尺神经损伤修复术后,内收拇肌、第 1 背侧骨间肌恢复常不满意,食指外展功能低下,握笔用筷受限,将给病人工作、生活带来困难。内收拇肌麻痹,在一定程度上可由拇长伸肌、拇长屈肌代偿,需要重建。重建方法以往沿用食指固有伸肌转移,此法转移后的肌力弱,走行方向不佳,效果不满意。选用移植掌长肌腱重建第 1 背侧骨间肌功能可获得较满意效果。

【麻醉与体位】

同 25.6.6.2.2“食指、小指固有伸肌腱转移重建骨间肌功能”。

【手术步骤】

(1)切口:在腕桡背侧做横行小切口,找出拇长展肌腱的第 1 掌骨基部和大多角骨附丽点,切断抵止大多角骨的附丽,用于移植肌腱的动力腱(图 1)。

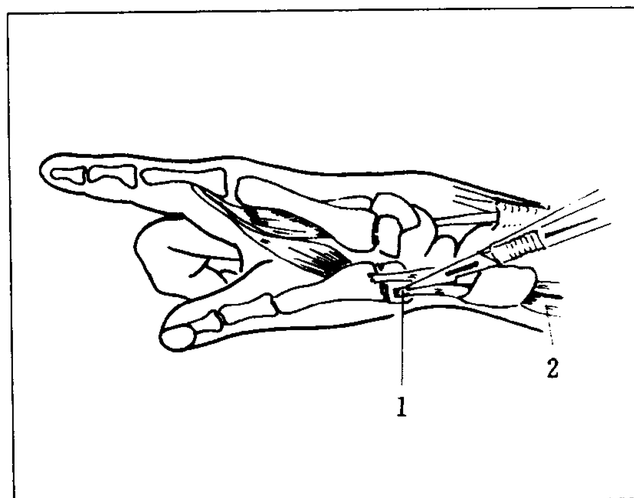


图 1

1—大多角骨附丽部;2—拇长展肌腱

(2)在食指掌指关节桡背侧做半弧形小切口,显露第1背侧骨间肌的附丽点,用长血管钳在上述两口之间做皮下隧道(图2)。

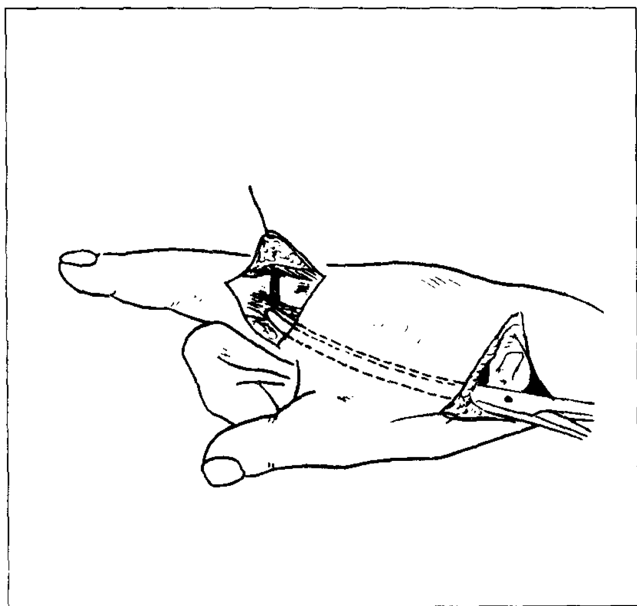


图 2

(3)切取掌长肌腱,与拇长展肌腱的大多角骨附丽腱端端吻合,通过皮下隧道,在少许张力下缝合于第1背侧骨间肌的附丽点(图3)。

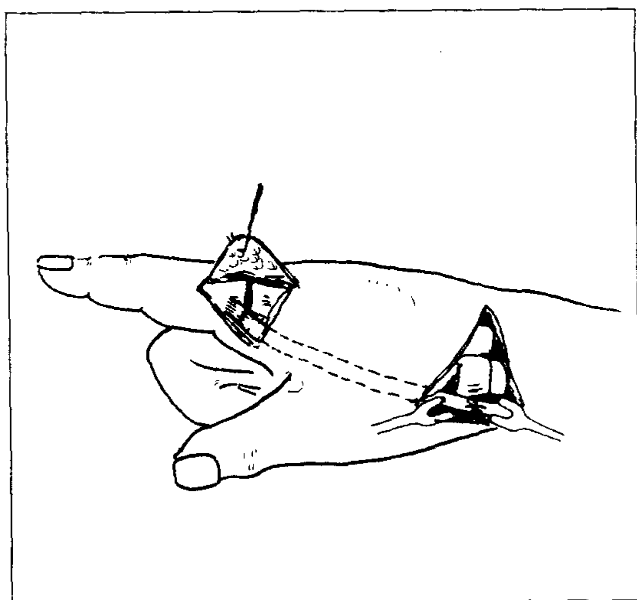


图 3

【术后处理】

术后3～4周去除外固定,练习活动。

25.6.6.2.4 小指展肌转移重建小指内收功能

Transfer of Abductor Digiti Quanti for Reconstructing the Function of the Adduction of the Little Finger

小指展肌在尺神经修复术后一般恢复较好,而小指内收肌力弱,因此小指呈外展而不能内收,常感不便。尤其当病人手插进衣兜时,常将小指留在兜外,不能与其它4指同时插入衣兜。采用小指展肌转移重建小指内收功能,效果满意。

【麻醉与体位】

局部麻醉。仰卧位,患肢外展,置于手术台旁桌上,手掌朝上。

【手术步骤】

(1)切口:经小指掌指关节横纹做S形切口,分别找出小指展肌的两个附丽点,即掌侧和背侧附丽点。保留背侧与伸肌装置相连的附丽部,切断掌侧的附丽,并向近侧游离肌腹,以备转移(图1)。

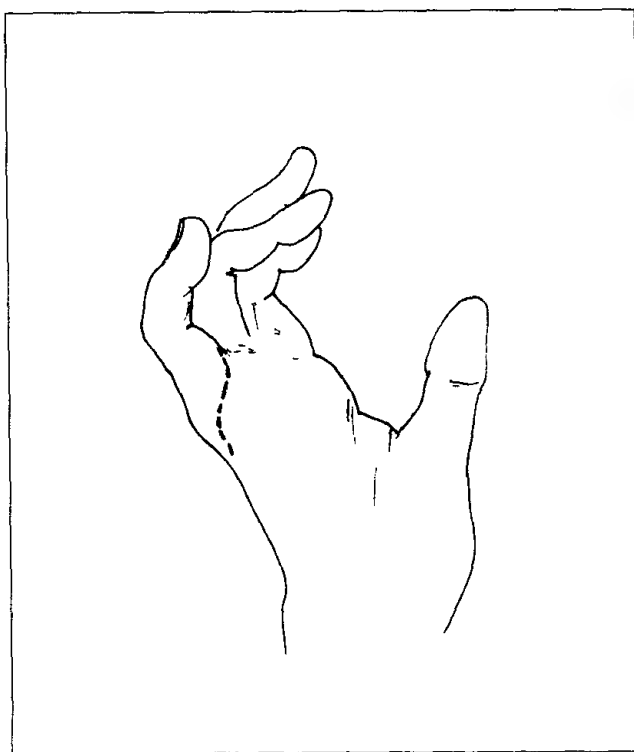


图 1

(2)在小指掌指关节的桡侧显露内收小指的第3掌侧骨间肌腱抵止部，将小指展肌缝合在该部(图2)。

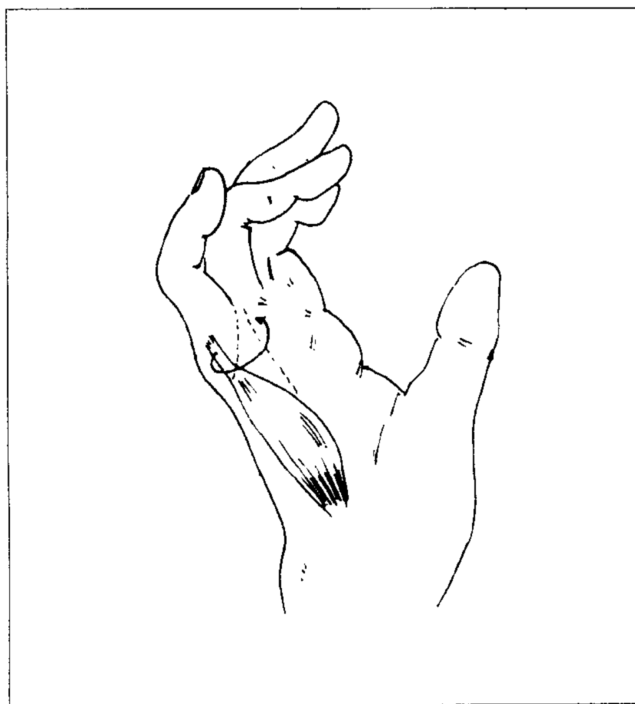


图 2

【术后处理】

术后石膏固定3～4周开始练习活动。

25.6.7 指神经损伤

Digital Nerve Injury

25.6.7.1 掌部指神经的显露

Exposure of Digital Nerve in the Palm

【麻醉与体位】

臂丛麻醉。仰卧位，患肢置于手术台旁桌上，掌心向上。

【手术步骤】

(1)切口：沿掌横纹作皮肤切口，长度视显露范围而定(图1)。

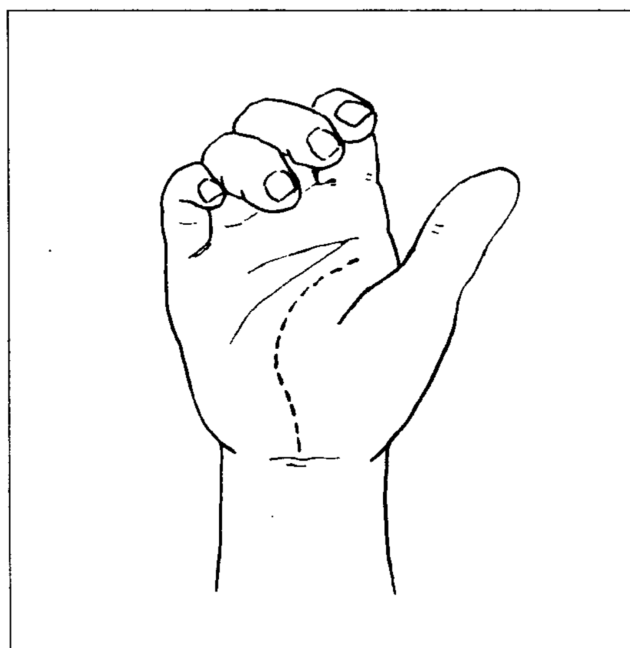


图 1

(2)切开皮肤、皮下组织，将皮瓣游离后向两侧牵开。沿皮肤切口线切开掌腱膜。分离后将其翻转牵开，即可显露掌部的深层结构。指动脉和指神经位于指屈肌腱的两侧(图2)。

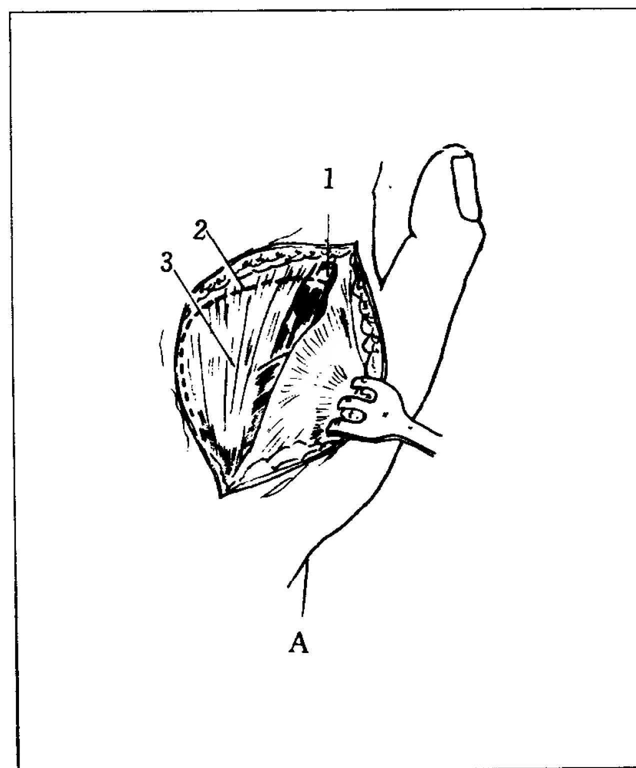


图 2A

1—第1蚓状肌；2—切口；3—掌腱膜：

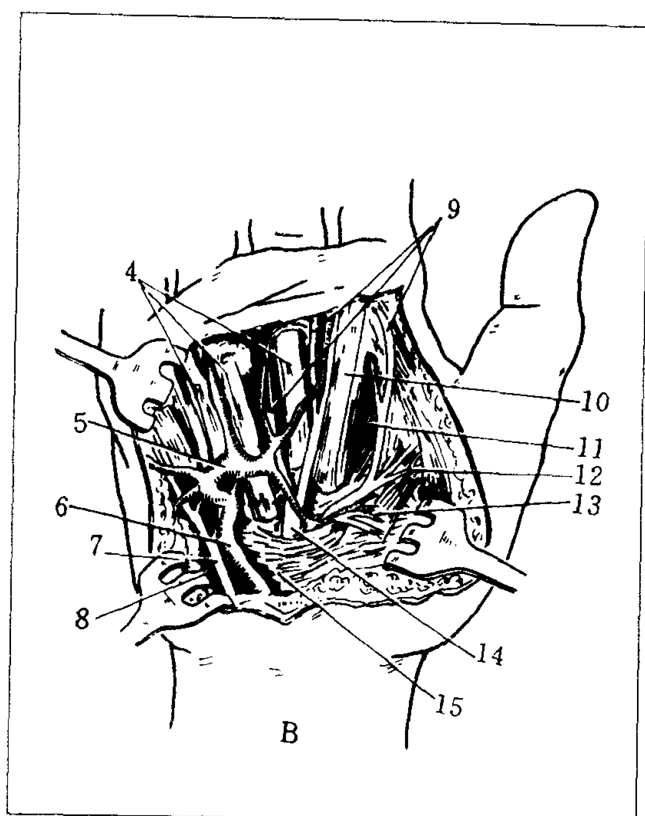


图 2B

4—指浅屈肌腱;5—掌浅弓;6—尺动脉;7—尺神经;8—小指展肌;9—指神经;10—指浅屈肌腱;11—第1蚓状肌;12—指神经;13—正中神经鱼际支;14—正中神经;15—腕横韧带

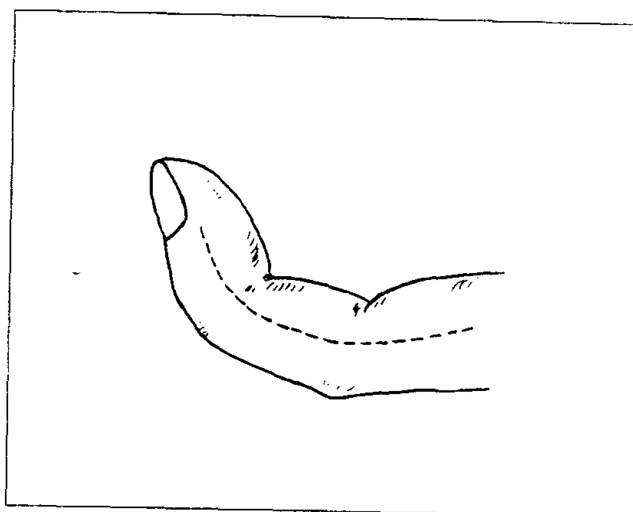


图 1

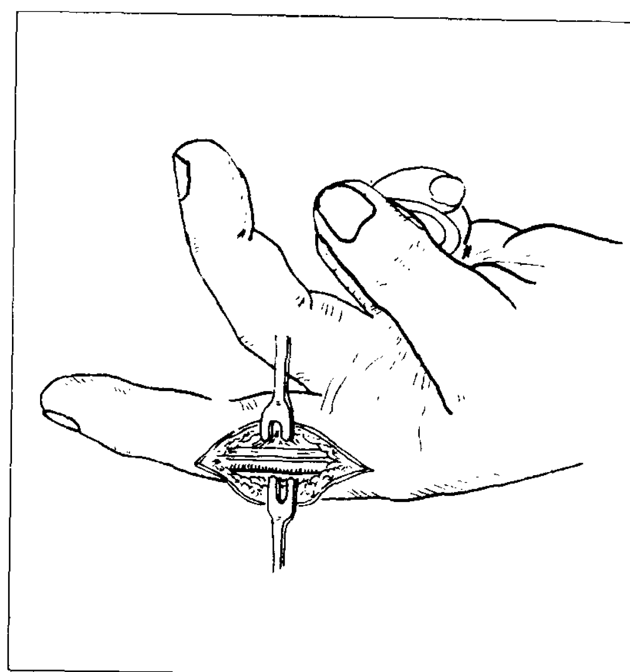


图 2

25.6.7.2 指部指神经的显露

Exposure of Digital Nerve in the Finger

【麻醉与体位】

同25.6.7.1."掌部指神经的显露"。

【手术步骤】

(1)切口:在手指侧面正中纵行切口,以病变部为中心,长度视需要而定(图1)。

(2)切开皮肤及皮下组织,游离皮瓣向两侧牵开,即可显露神经血管束。细心地从神经血管束中分离出指神经(图2)。

(3)因指神经毗邻屈肌腱,二者常同时损伤,作神经吻合术时可同时修复屈肌腱。指神经常两侧同时受伤,作两侧切口同时修复肌腱损伤较大,缝合有困难,还可影响手指循环。采用一侧切口,可以缝合两侧指神经,同时修复肌腱。即先游离出切口侧指神经,将皮瓣连同所有腱鞘前皮下组织一起牵向对侧,在对侧的侧前位找到指神经两断端,予以吻合,然后再吻合切口侧的指神经。如同时修复肌腱,先找出神经断端,修复肌腱后再做神经吻合(图3)。

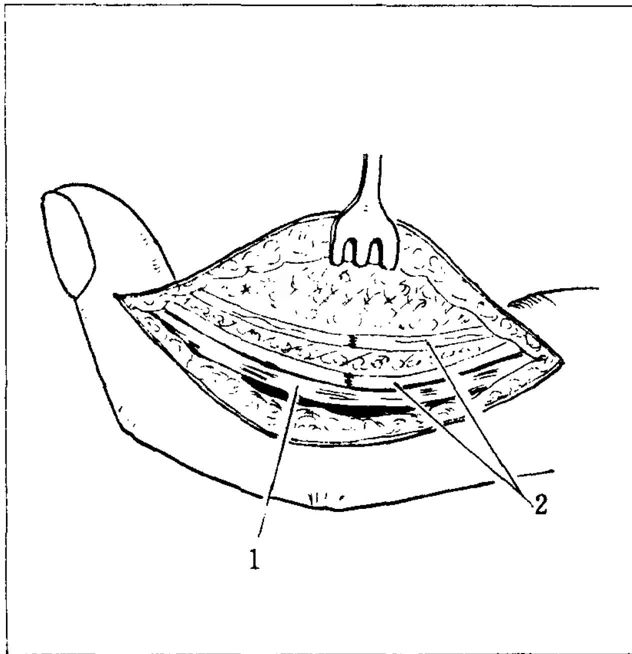


图 3
1—指深屈肌腱；2—指神经

25.7 下肢神经损伤的手术治疗及功能重建
Surgical Treatment and Functional Reconstruction of Nerve Injury in Lower Extremity

25.7.1 坐骨神经损伤
Sciatic Nerve Injury

坐骨神经对下肢功能有着极其重要影响，Crenshaw 指出，坐骨神经对于下肢功能的重要性尤如臂丛神经对上肢功能的重要性一样。高位坐骨神经损伤可引起下肢肌肉广泛瘫痪和感觉、营养障碍。其损伤原因多由股部或臀部火器伤引起，髋关节脱位、骨盆骨折以及小儿臀部药物注射也常常造成坐骨神经损伤。

25.7.1.1 应用解剖
Applied Anatomy

坐骨神经由腰$_{4\sim5}$和骶$_{1\sim3}$脊神经组成。它是骶丛神经的延续支，由骨盆内穿出，经坐骨

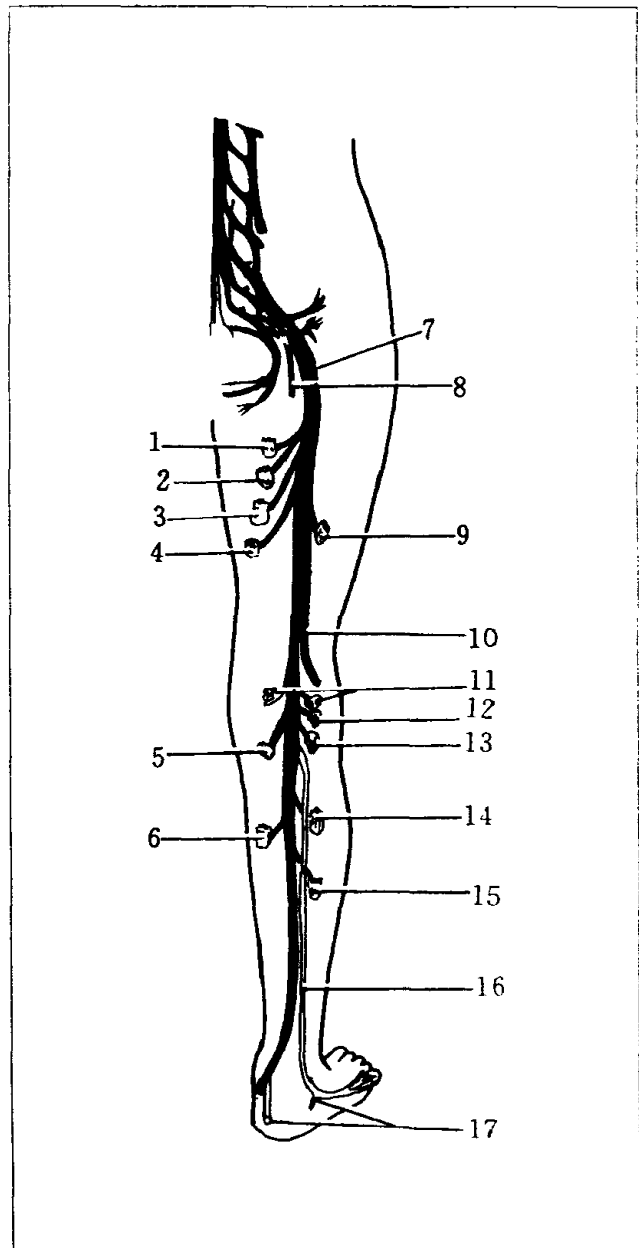


图 25-7-1 坐骨神经走行分布示意图
1—内收大肌；2—半膜肌；3—半腱肌；4—股二头肌(长头)；5—比目鱼肌；6—趾长屈肌；7—坐骨神经；8—股后皮神经；9—股二头肌(短头)；10—腓总神经；11—腓肠肌；12—跖肌；13—腘肌；14—胫后肌；15—跗长屈肌；16—腓肠神经；17—跟内外侧皮神经

大孔，大多数经梨状肌下孔出盆至臀部(60.5%)，亦有少数情况(39.5%)坐骨神经分成两股，一股穿梨状肌，一股出梨状肌下孔；或一股出梨状肌上孔，一股出梨状肌下孔；也有分成多股出盆者。进入臀部后，位于闭孔内肌、上下孖肌和股方肌表面，为臀大肌覆盖，位置深在。经坐骨大转子及坐骨结节相连线之中点继续下行到股后部。以后则位于股二头肌和半腱肌之间，至股骨中下1/3处分为腓总神经和胫神经两支(图25-7-1)。坐骨神经分支点的变异很大，有时由骶神经丛即分为两支，也有时则在股骨下段才分为两支。

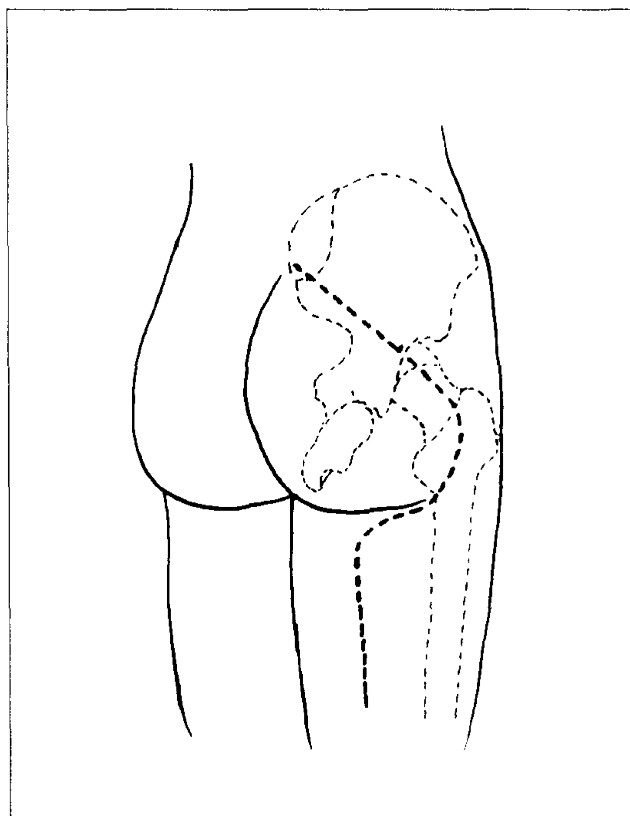


图 1

25.7.1.2 臀部及股上部坐骨神经的显露

Approach to Proximal Portion of Sciatic Nerve in Gluteal and Upper Portion of the Thigh

【麻醉与体位】

成人采用硬膜外麻醉或腰麻，小儿宜采用全身麻醉。俯卧位。

【手术步骤】

(1)切口：自髂后上棘下外约5.0cm处斜向下外，经股骨大粗隆内侧2.0cm处呈弧形向内至臀皱襞远侧中点处，再沿股后正中线向下切开至所需要长度(图1)。

(2)显露坐骨神经：切开臀筋膜，分开臀大肌直至股骨大粗隆处，再纵行切开股部筋膜至臀皱襞处。切断臀大肌外侧附丽于髂胫束及股骨的腱性纤维，将臀大肌连同其神经血管翻起，即能显露坐骨神经。必要时切断梨状肌，以显露坐骨神经在梨状肌深面的部分。可用咬骨钳咬除部分骶骨或髂骨，以显露坐骨神经出骨盆处(图2)。

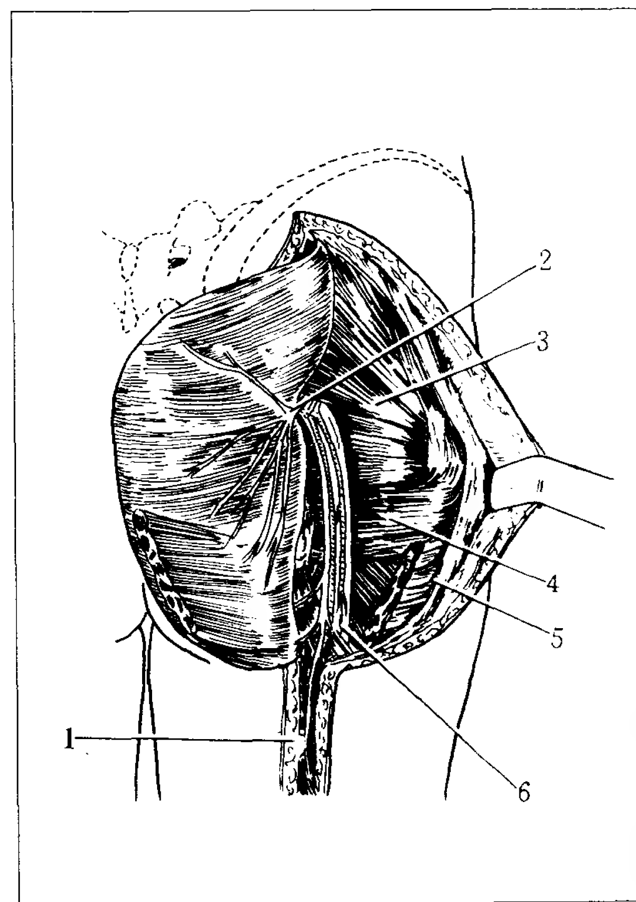


图 2

1—股后皮神经；2—臀下神经；3—梨状肌；4—股方肌；5—臀大肌；6—坐骨神经

25.7.1.3 股部坐骨神经的显露

Approch to Sciatic Nerve in the Thigh

【麻醉与体位】

同 25.7.1.2"臀部及股上部坐骨神经的显露"。

【手术步骤】

(1)切口:沿股后正中线做纵行切口,长度视手术需要而定,可由臀皱襞延伸至腘窝上(图1)。

(2)显露:沿切口纵行切开深筋膜,注意保护股后皮神经。沿股二头肌与半腱肌之间分离,并分别向两侧牵开,继续向深部分离,显露坐骨神经。坐骨神经于股上份沿途自内侧发出肌支到半腱肌、半膜肌和股二头肌长头,而股二头肌短头则由腓总神经支配。分离时应注意保护肌支(图2)。

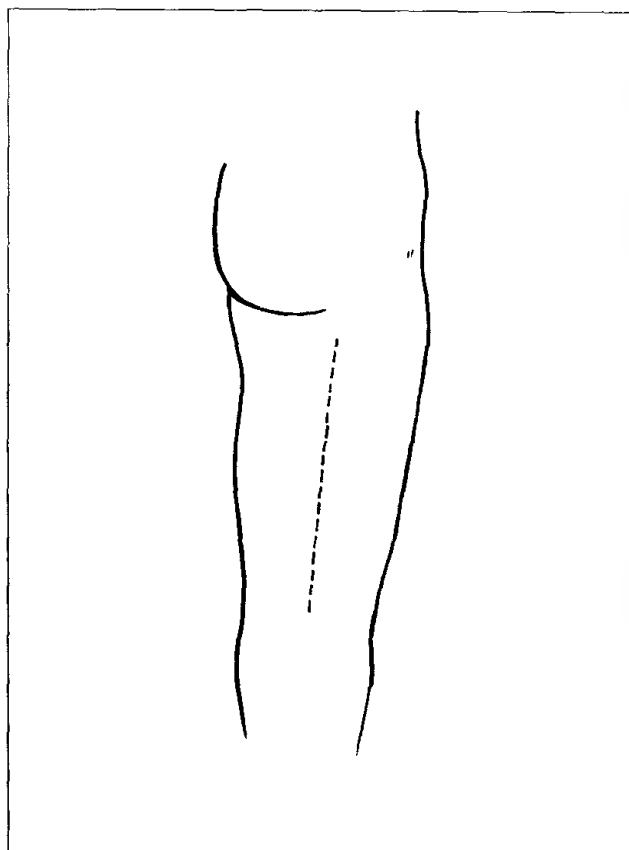


图 1

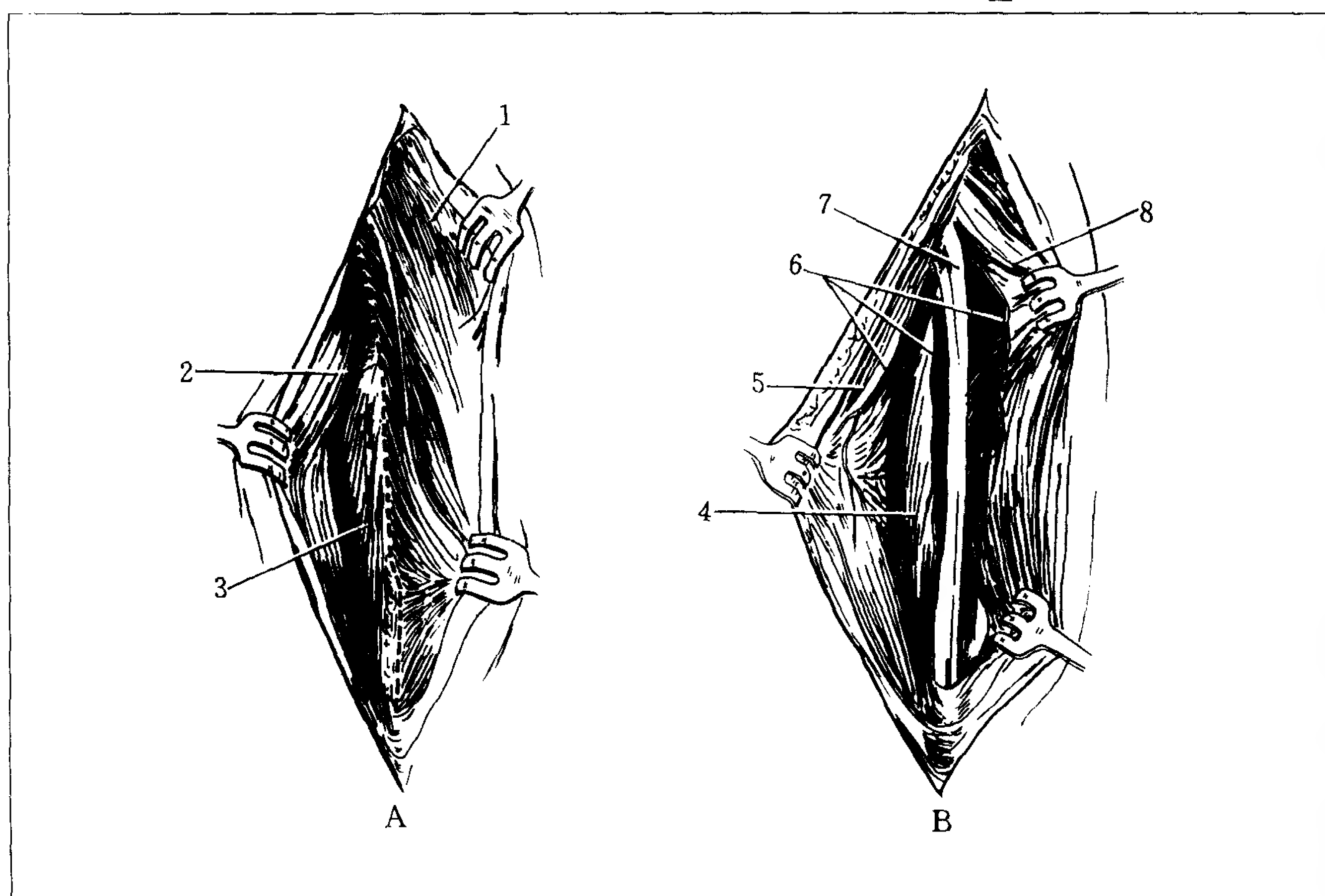


图 2

1—股二头肌;2—半腱肌;3—半膜肌;4—半膜肌;5—半腱肌;6—股后皮神经;7—坐骨神经;8—股二头肌

25.7.2 胫神经损伤
Tibial Nerve Injury

胫神经位于股后及小腿深部，发生损伤机会较少，贯通伤时常可造成该处的胫神经损伤。胫神经于内踝和跟腱之间位置较表浅，易受损伤，其原因多为切割伤。

胫神经由腰$_4$～骶$_3$神经根组成，于股部中下1/3自坐骨神经分出后垂直下行，在腘窝中线下行至腘肌下缘，通过腓肠肌两头之间及比目鱼肌腱弓深面，在比目鱼肌与胫后肌之间，深部肌间隔的深面下行，成为胫神经，于跟腱与内踝之间，通过屈肌支持带深面，分成足底内、外侧神经。胫神经沿途中发出肌支支配小腿后侧所有肌肉及足底肌肉；发出皮支供应小腿后外侧、足跟、足外侧缘、足底大部分，各趾跖侧及背侧皮肤。

25.7.2.1 腘窝部胫神经的显露
Approach to Tibial Nerve in Popliteal Fossa

【麻醉与体位】

成人采用硬膜外麻醉或腰麻，小儿宜采用全身麻醉。俯卧位。

【手术步骤】

(1)切口：呈S形，由腘窝内上方半腱肌外侧缘向下，沿腘窝皮肤皱折转向外下，至腘窝外下方腓肠肌外侧头处再向下(图1)。

(2)显露：皮肤稍做游离后向两侧牵开，于小隐静脉汇入腘静脉处纵行切开筋膜，必要时结扎小隐静脉。于切口上部沿股二头肌与半腱肌、半膜肌之间切开，在下部沿腓肠肌内外侧头之间分开，分别向两侧牵开。腓总神经沿股二头肌后缘下行，应妥善保护。胫神经在腘窝处位置较表浅，位于静脉后外侧。腘动脉位置最深，位于静脉前内侧(图2)。

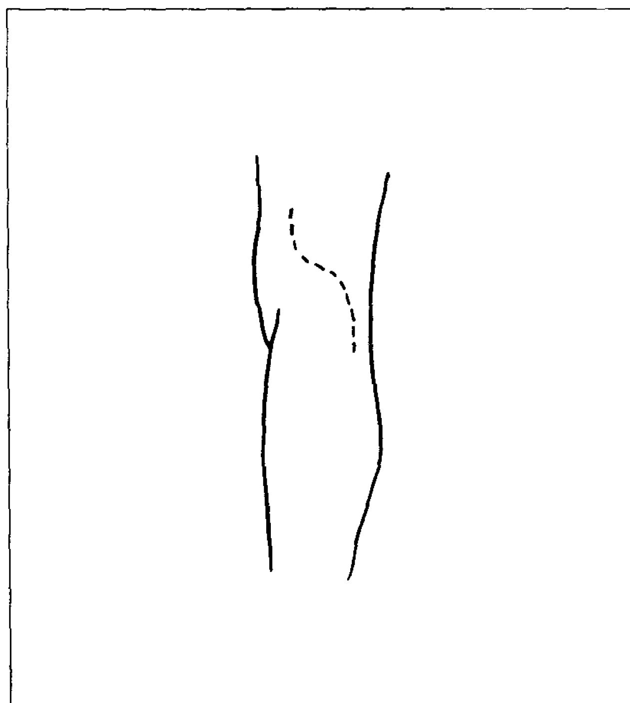


图 1

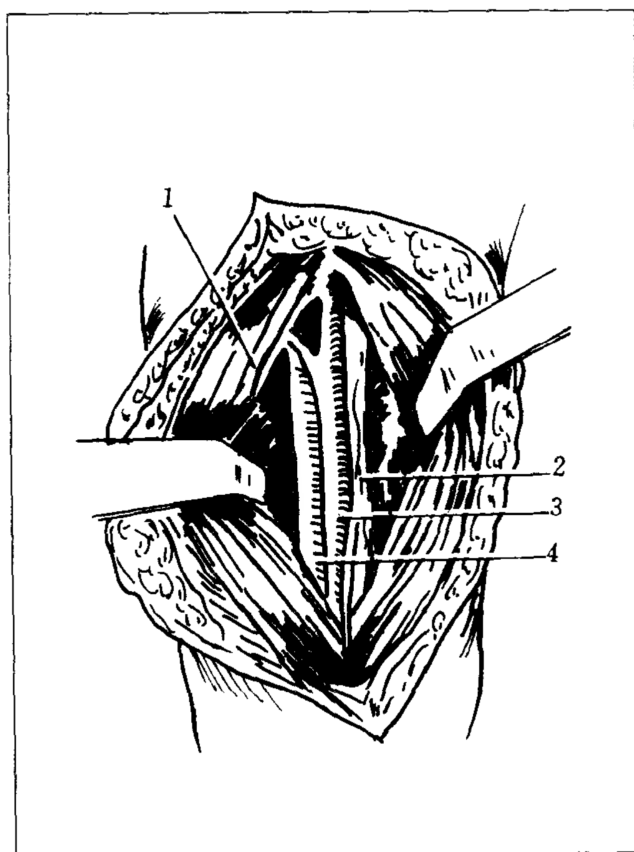


图 2

1—半腱肌；2—胫神经；3—腘静脉；4—腘动脉

25.7.2.2 小腿胫神经的显露

Approach to Tibial Nerve in the Leg

【麻醉与体位】

麻醉同 25.7.2.1“腘窝部胫神经的显露”。体位可采取仰卧位，患肢外旋；或侧卧位，患肢在下，屈髋屈膝，腱侧下肢伸直。

【手术步骤】

(1)切口：以患部为中心，沿腓肠肌内缘纵行切开，视需要可向上延长(图 1)。

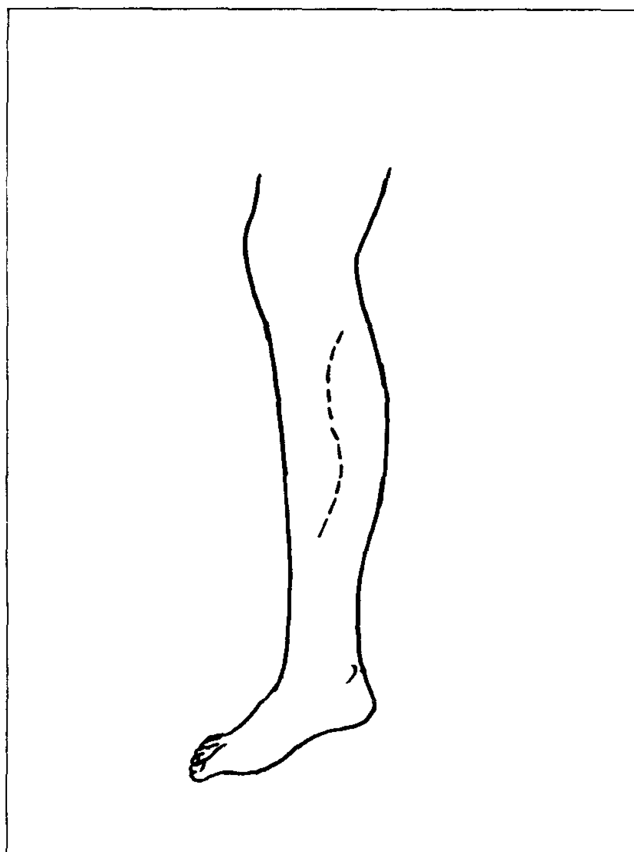


图 1

(2)显露：将切口前侧的大隐静脉及隐神经一并向前牵开，沿腓肠肌内侧缘切开腘窝的深筋膜，向后牵开腓肠肌与比目鱼肌，显露血管神经束。胫后动脉在内侧，胫后静脉紧贴动脉深面，胫神经在动脉外侧。小心剪开血管神经鞘，分离显露胫神经(图 2～图 4)。

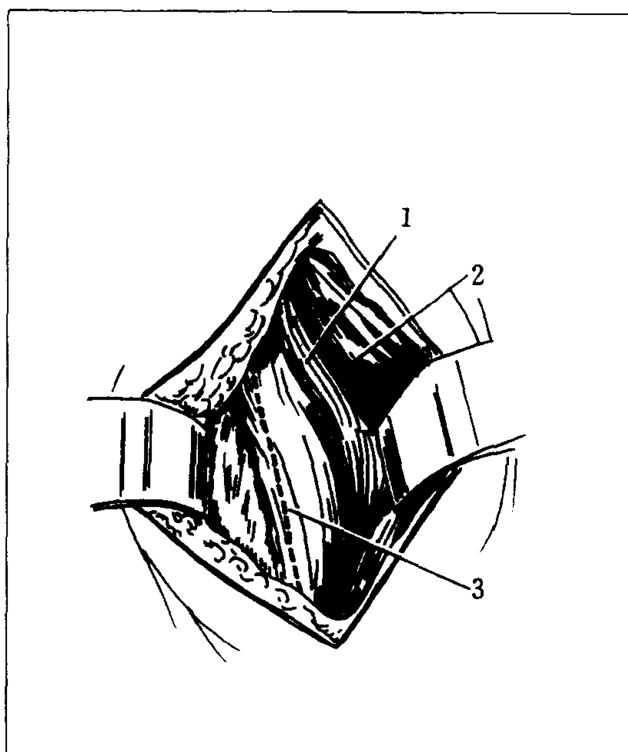


图 2
1—比目鱼肌；2—腓肠肌；3—切口

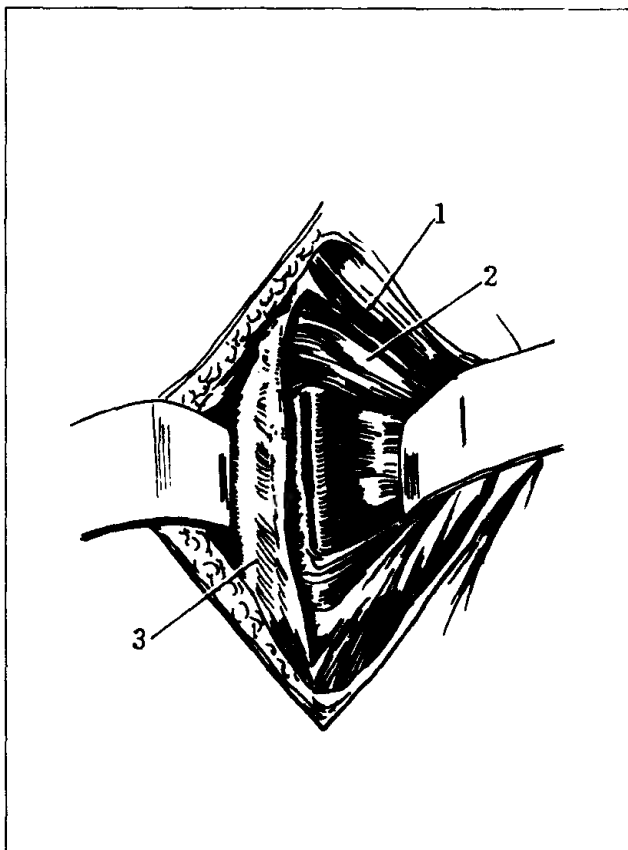


图 3
1—腓肠肌；2—比目鱼肌；3—胫骨

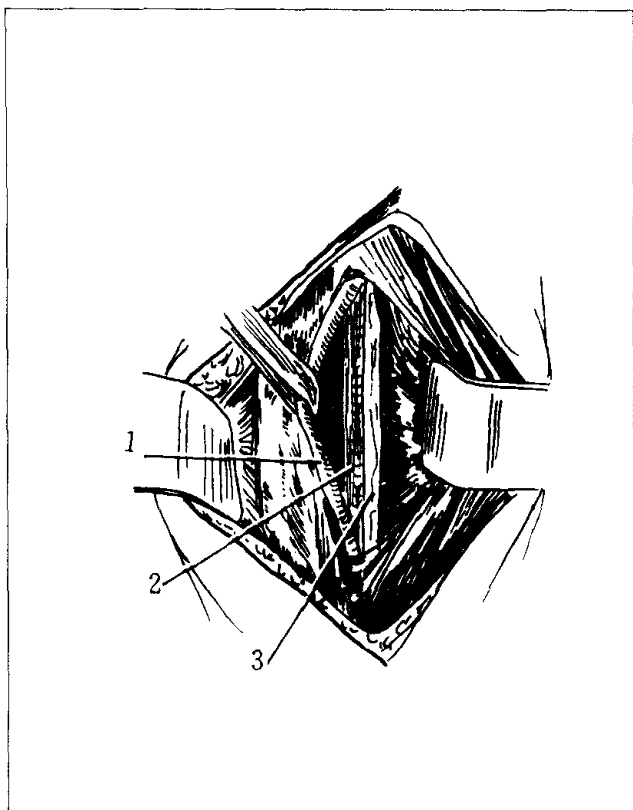


图 4
1—胫后动脉；2—胫后静脉；3—胫神经

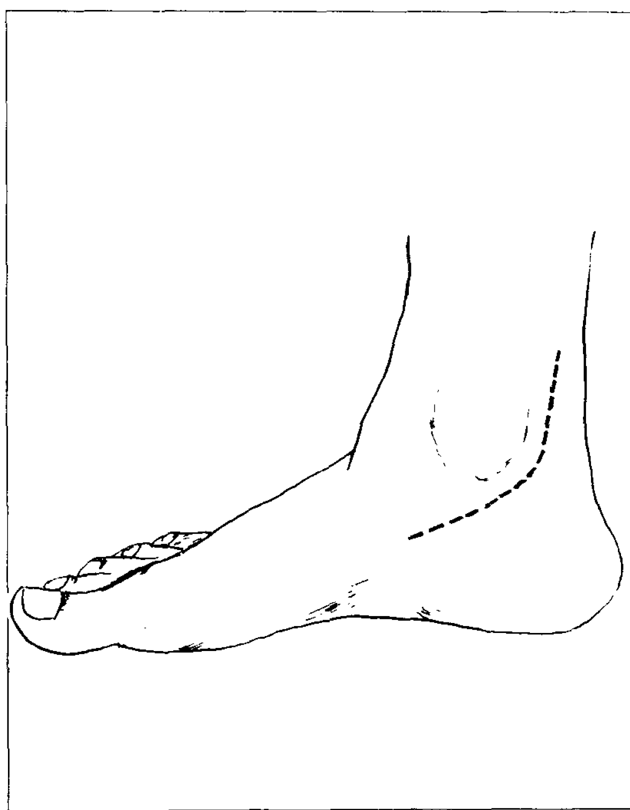


图 1

25.7.2.3 踝部胫神经的显露
Approach to Tibial Nerve in the Ankle Region

【麻醉与体位】

同 25.7.2.1"腘窝部胫神经的显露"。

【手术步骤】

(1)切口：于跟腱与内踝之间连线中点，绕内踝下做一弧行切口，切口可根据需要适当延长(图 1)。

(2)显露：皮瓣稍做游离后即可见深部屈肌支持带(flexor retinaculum)，亦称分裂韧带。切断屈肌支持带后，于胫后动脉与屈踇长肌之间找到胫神经，远近游离该神经，向远端游离胫神经时，该神经于分裂韧带下部深处分为足底内侧、足底外侧神经，游离时注意勿损伤(图 2)。

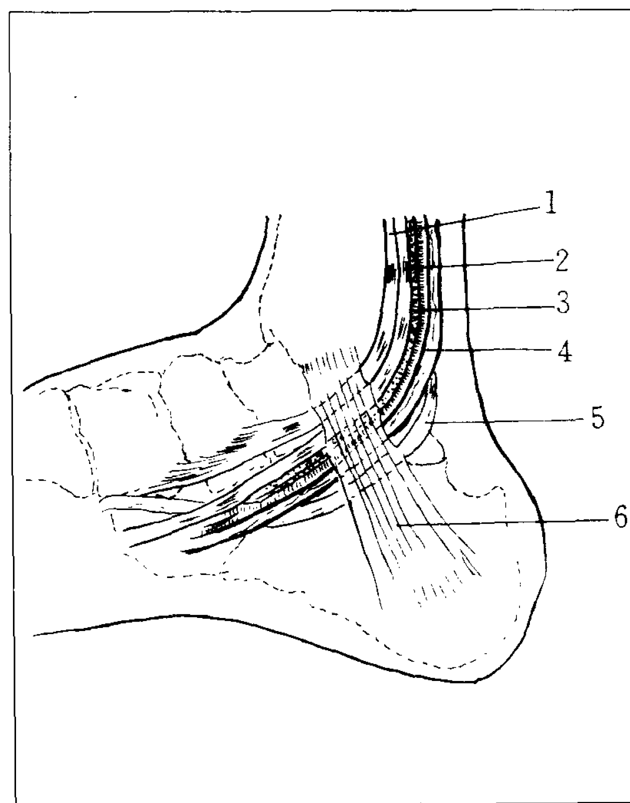


图 2
1—胫后肌腱；2—趾长屈肌腱；3—胫后动静脉；4—胫神经；5—踇长屈肌腱；6—屈肌支持带

25.7.3 腓总神经损伤

Common Peroneal Nerve Injury

腓总神经是坐骨神经的分支，于腓骨头处位置表浅，容易损伤，如夹板、石膏压伤、手术误伤等；危重病人卧床，下肢外旋位也可压伤；腓骨头骨折脱位也容易造成腓总神经损伤。

腓总神经是由腰$_4$～骶$_2$神经根组成，自坐骨神经分出后，沿股二头肌内侧缘斜向下外，穿过腘窝外上方，达股二头肌腱和腓肠肌外侧头之间，经腓骨长肌深面绕过腓骨颈，分为腓深及腓浅神经二终支。腓浅神经向下走行于腓骨长、短肌之间，并分支支配此二肌，其于末支穿前肌间隔下行于伸趾长肌的外侧，至小腿中下 1/3 交界处，穿深筋膜浅出，成为皮支，分布于小腿下外侧皮肤及足背皮肤。腓深神经穿前肌间隔和伸趾长肌，在胫前动脉外侧继而其前内侧下行至足背。下行途中发出分支支配胫前肌，伸趾、伸蹞长肌。

25.7.3.1 腓总神经的显露

Approach to Common peroneal Nerve

25.7.3.1.1 腘窝部腓总神经的显露

Approach to Common Peroneal Nerve in Popliteal Fossa

【麻醉与体位】

麻醉同 25.7.2.1“腘窝部胫神经的显露”。俯卧位，患肢稍垫高。

【手术步骤】

(1)切口：自股后腓骨头上约 8cm 处，沿股二头肌内缘，向下外经腓骨头后方，转向腓骨颈前下，必要时可延长切口(图 1)。

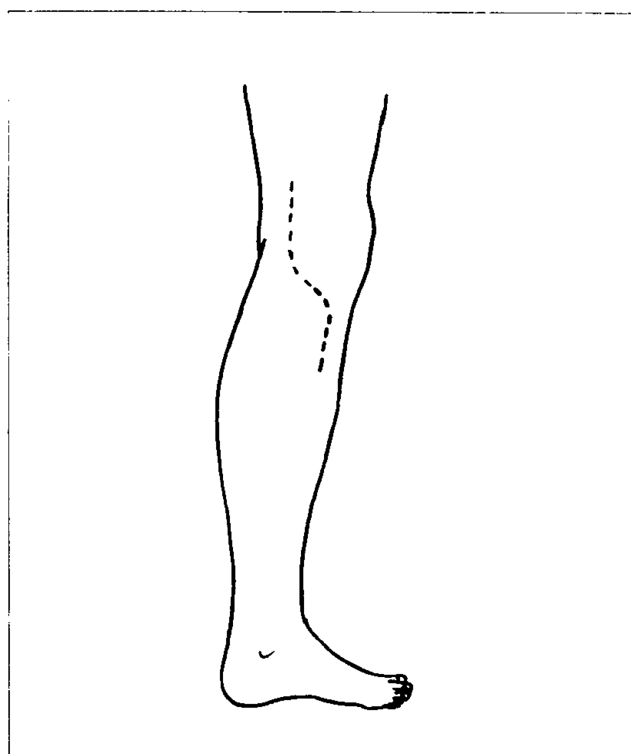


图 1

(2)显露：切开深筋膜后，在股二头肌内侧深部游离出腓总神经，用橡皮条轻轻牵拉，继续向远侧游离，至腓骨头后外稍下。必要时在此处分离出腓神经浅支与深支(图 2)。

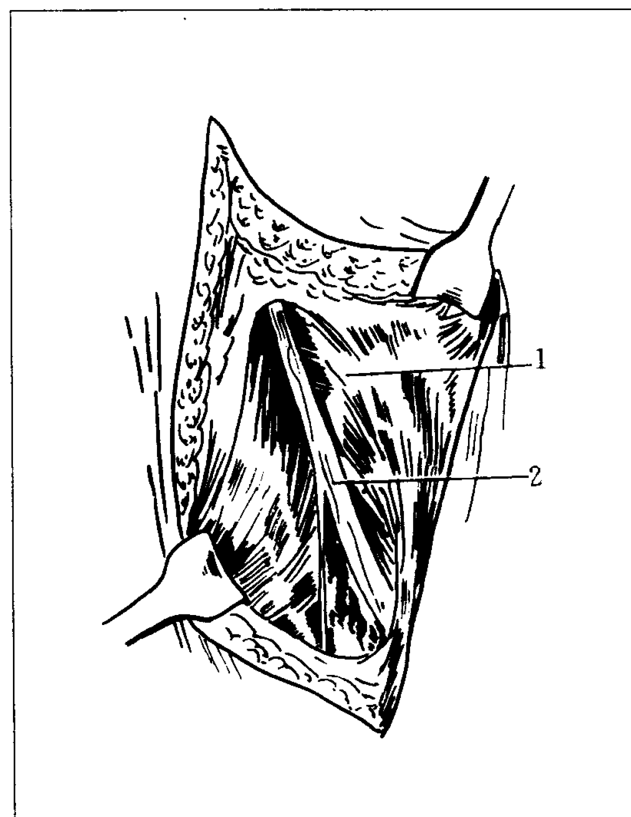


图 2

1—股二头肌；2—腓总神经

25.7.3.1.2 小腿部腓深神经的显露
Approach to Deep Peroneal Nerve in the Leg

【麻醉与体位】

麻醉同 25.7.2.1“腘窝部胫神经的显露”。仰卧位。

【手术步骤】

（1）切口：沿胫前肌外缘纵行切开，其部位及长度视需要而定（图 1）。

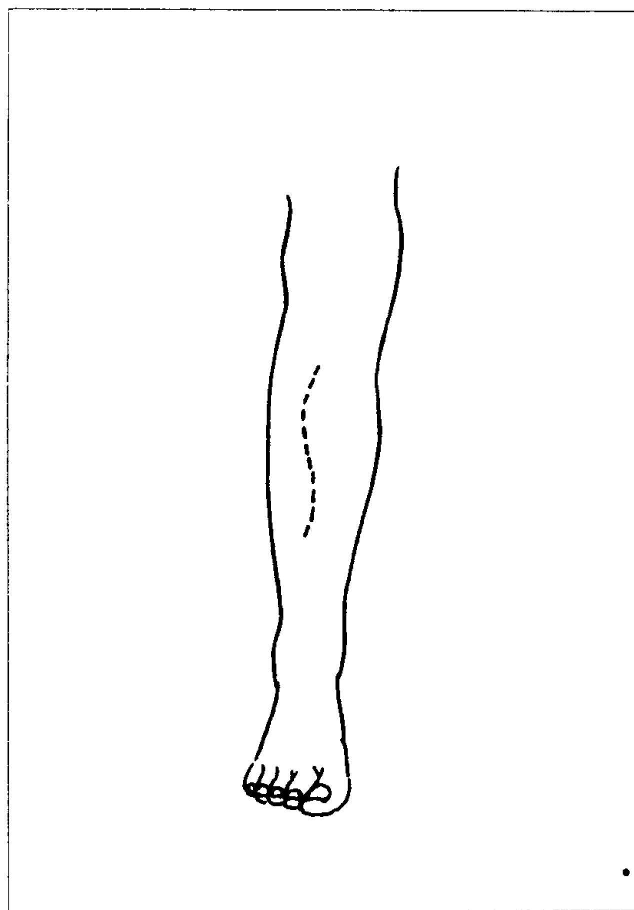


图 1

（2）显露：沿切口线纵行切开深筋膜，于胫前肌与伸蹞长肌之间分离，显露胫前动脉，腓深神经位于动脉外侧（上段）（图 2）。

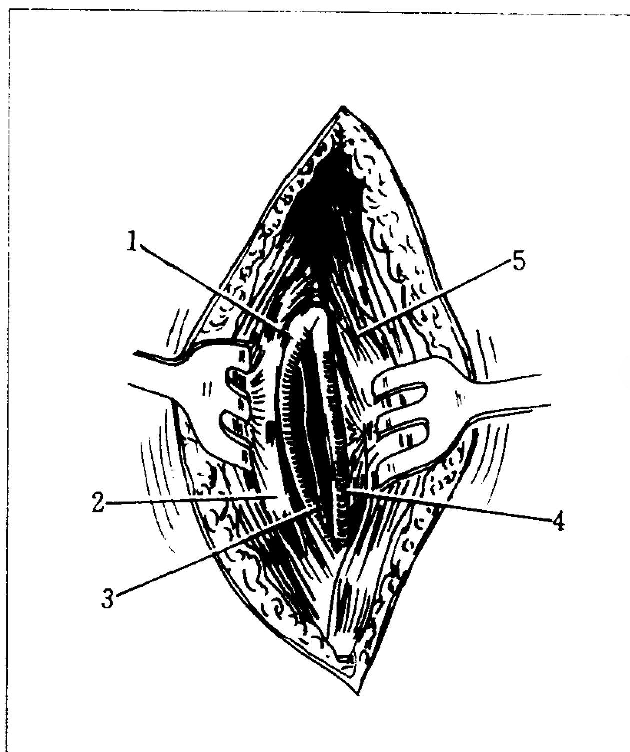


图 2
1—胫前动脉；2—伸蹞长肌；
3—腓深神经；4—胫前静脉；5—胫前肌

25.7.3.2 胫后肌转移重建足背伸功能
Transfer of Tibialis Posterior Tendon to Restore Dorsiflexion of the Foot

转移胫后肌腱至足背以代替足背伸肌功能，有经骨间膜孔转移和经胫骨前内侧皮下转移两种方法，后者方法简单、效果可靠。

【麻醉与体位】

成人采用腰麻或硬膜外麻，小儿可采用基础麻醉加局麻。

【手术步骤】

（1）于足背内侧缘舟状骨结节处作一长 2～3cm 之纵行切口，显露并游离胫后肌腱，于紧靠其止点处连同骨膜一起切下（图 1）。

（2）于小腿下 1/3 的内侧，胫骨后缘后方作一长约 5～6cm 之 S 形切口，切开皮肤、皮下及深筋膜，显露及游离胫后肌腱，将其远段由此切口抽出，注意勿损伤该肌后面的胫后神经血管束（图 2）。

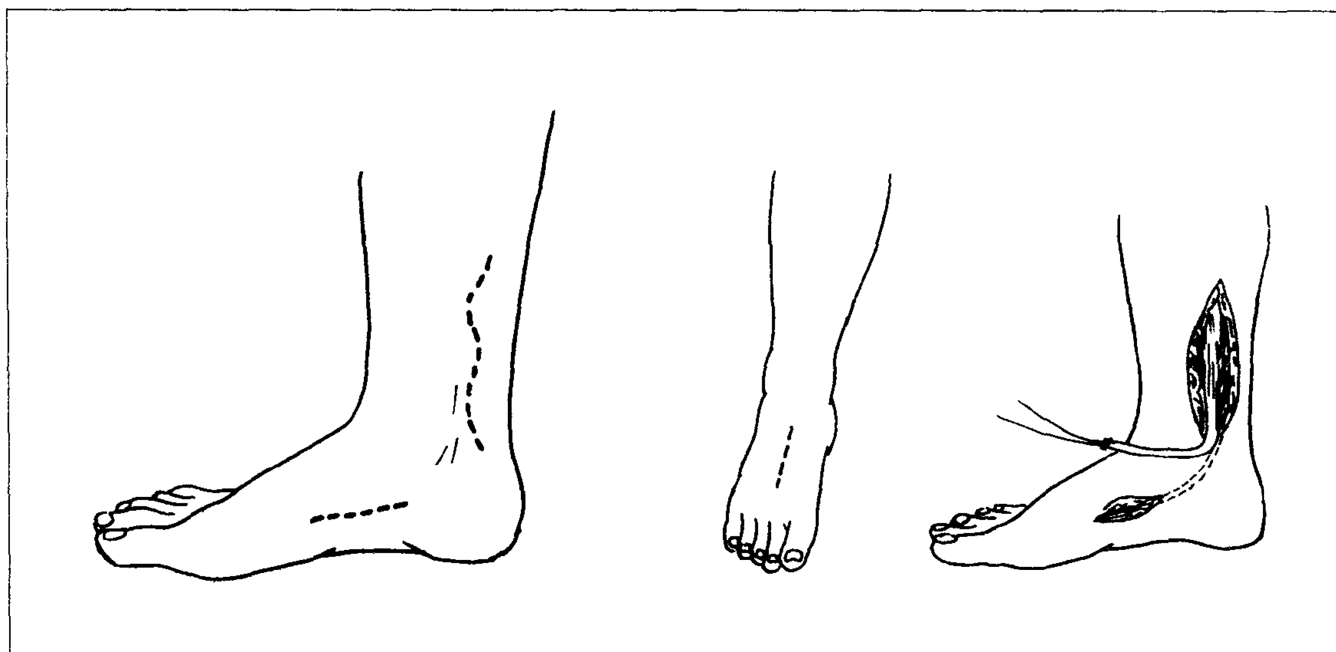


图 1　　　　图 2

(3)于足背正中相当于外侧楔状骨处作一长约 2～3cm 之纵行切口，显露楔状骨，剥离骨膜后用手钻向足底方向垂直钻一骨洞。

(4)在足背切口与小腿内侧切口之间作一皮下隧道，将胫后肌腱经皮下隧道拉至足背侧切口。此时即可缝合足背内侧切口及小腿内侧切口。

(5)使足背屈至 80°位，用拉出钢丝法将胫后肌腱末端缝合固定于外侧楔状骨的骨洞内。缝合固定时，肌腱要保持适当张力。最后缝合足背正中切口(图 3)。

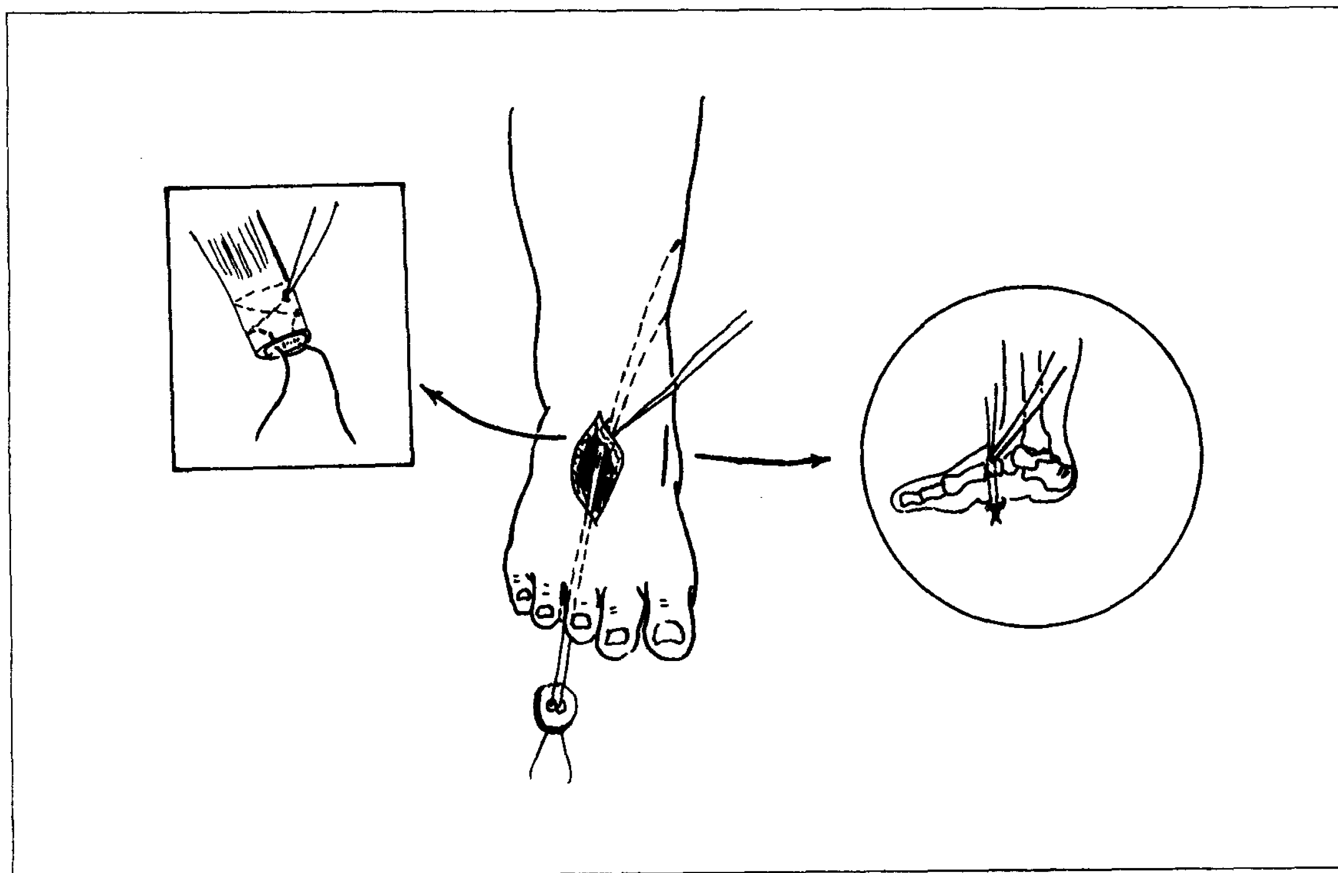


图 3

【术后处理】

术后用短腿石膏管型固定于上述位置，6周后去除石膏并拔除固定钢丝，开始功能锻炼。

25.7.4 股神经损伤

Femoral Nerve Injury

股神经起自腰丛，由腰$_{2\sim4}$神经前支后股组成。它由腰大肌外缘穿出，向下斜行于髂筋膜深面，在腰大肌与髂腰肌之间到达股筋膜鞘，经腹股沟韧带深面、髂腰肌表面，由肌腔间隙进入股三角，位于股动脉的外侧，与股动脉之间隔着髂腰筋膜。股神经穿腹股沟后2～3cm，分出前支和后支。前支又分为股内侧皮神经和股中间皮神经支配股前内侧皮肤，其运动支支配缝匠肌和耻骨肌。后支先分出肌支到股直肌、股外侧肌、股中间肌及股内侧肌，并分出一皮神经，即隐神经。隐神经伴随股动、静脉由股三角进入内收肌管，自该管的下端穿出筋膜，在膝部位于缝匠肌之后，然后行于皮下与大隐静脉伴行到达内髁，沿途发出分支到膝关节、小腿内侧和足内侧缘皮肤(图 25-7-2)。

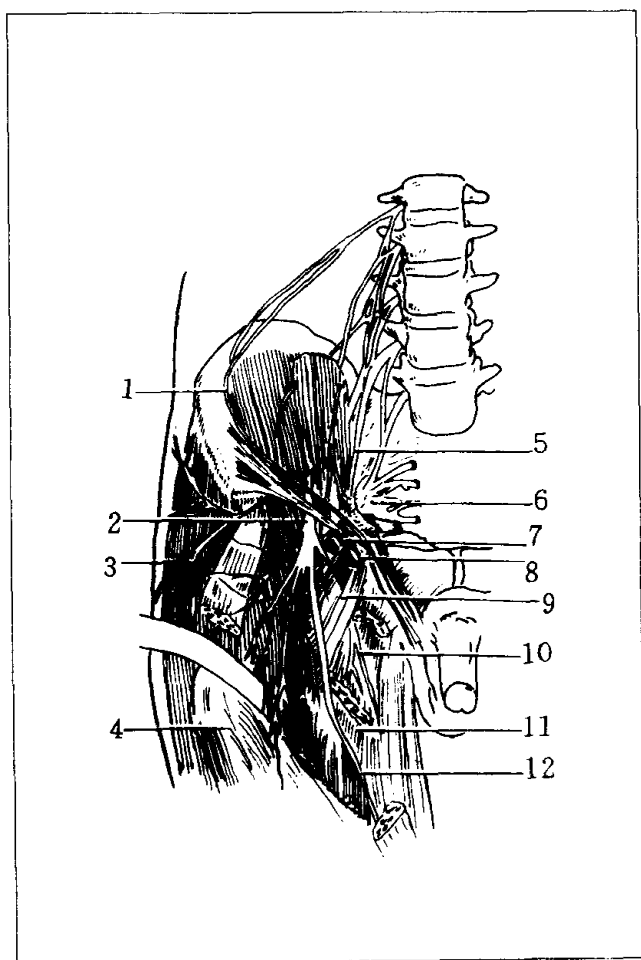


图 25-7-2 股神经解剖

1—髂腹股沟神经；2—股神经；3—股外侧皮神经；4—股直肌；5—闭孔神经；6—坐骨神经；7—股动脉；8 股静脉；9—耻骨肌；10—闭孔神经；11—内收长肌；12—隐神经

25.7.4.1 股神经显露

Approach to Femoral Nerve

【麻醉与体位】

成人采用腰麻或硬膜外麻醉，小儿采用全麻。仰卧位，患侧臀部稍垫高。

【手术步骤】

(1)切口：由髂前上棘上方 4.0cm 处向内下方作一与腹股沟韧带相平行的切口，到腹股沟中点，转向下并直线下行(图 1)。

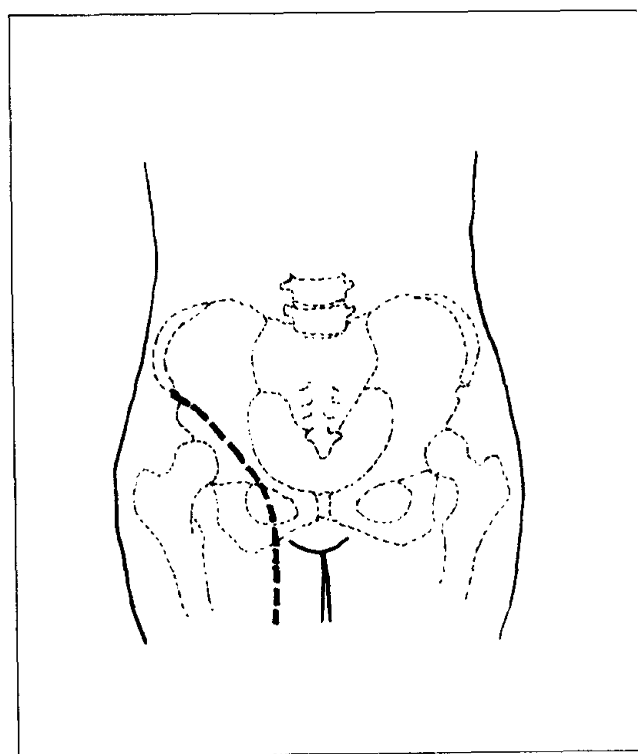


图 1

(2)显露:切开腹部皮肤及腹外斜肌腱膜,切断腹内斜肌及腹横肌,向两侧牵开伤口,将腹膜及腹腔内容物向中线推开,切开髂筋膜即显露出股神经。向下可继续追踪到腹股沟韧带,必要时将其切断,继续向远端分离,即可显露股神经分支。

(陆裕朴 傅炳娥)

参考文献

1 陆裕朴,等. 实用骨科学. 北京:人民军医出版社,1991:854.

2 王桂生. 骨科手术学. 北京:人民卫生出版社,1982:900.

3 张玲,陈中伟. 运动终板再生的进一步实验研究. 中华外科杂志 1986;24(11):662.

4 卢世璧,等. 运动神经近端埋入骨骼肌对其功能的恢复,中华骨科杂志 1987;6:420.

5 陆裕朴,等. 晚期周围神经损伤的治疗. 中华骨科杂志 1990;4:241.

6 褚晓朝,等. 正中神经损伤治疗(附 262 例报告) 中华骨科杂志 1989;3:213.

7 陆延仁,等. 坐骨神经及其分枝损伤 54 例报告. 中华显微外科杂志 1990;13(1):17.

8 周长满,等. 坐骨神经及其分枝自然分束的分离解剖. 中华骨科杂志 1987;7(1):51.

9 Crenshaw AH. Campbell's operative orthopaedics. Seventh Edition. St. Louis, Washington. D. C., Toronto: The C V Mosby Company. 1987:2783.

10 Leeson, Paparo. Textbook of histology. Fifth Edition. Philadelphia: W. B. Saunders Company. 1985:519.

11 Sakellarides H. A follow study of 172 peripheral nerve injuries in the upper extremity in civilians. J Bone Joint Surg (Am) 1962; 44:140.

12 Clawson DK, et al. The late consequences of sciatic nerve injury. J Bone Joint Surg 1960; 42B:213.

13 Clawson DK, et al. The results of repair of the sciatic nerve. J Bone Joint Surg 1960;42B:205.

26 足部手术

Operations of the Foot

26.1 足部骨折与脱位

Fractures and Dislocations of the Foot

26.1.1 距骨骨折与脱位的手术

Operative Treatment of Fractures and Dislocations of the Talus

距骨四周有6个关节面，大部为关节软骨面覆盖，其血供主要来自韧带和关节囊附着处的血管，在有明显移位的距骨颈骨折，尤其在距骨颈骨折并距骨体脱位或距骨全脱位时，容易发生缺血性坏死（图 26-1-1）。

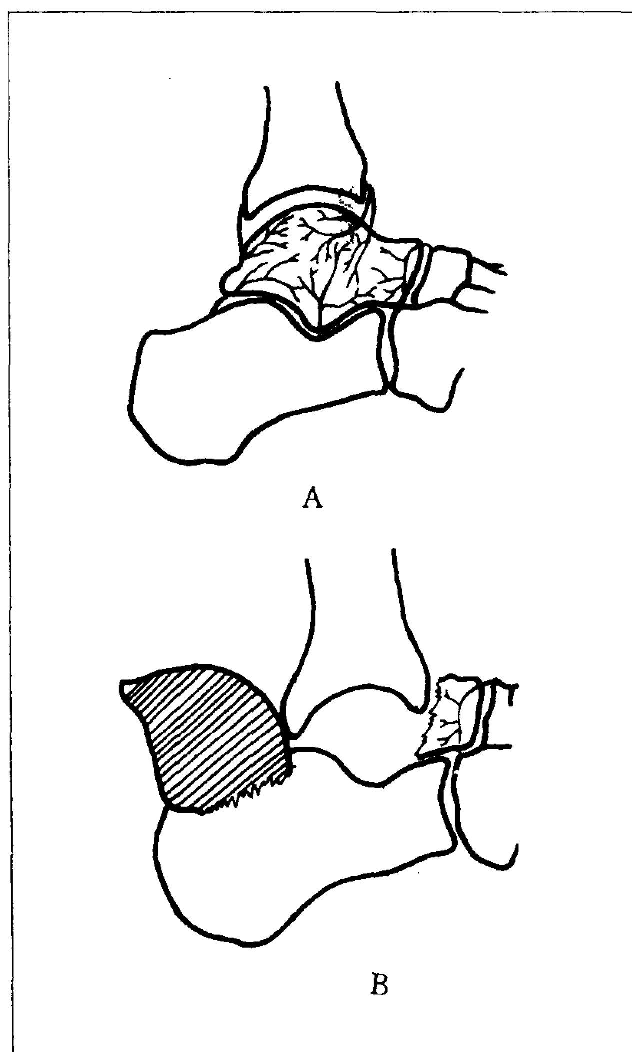


图 26-1-1 距骨

A—距骨的正常血供；B—距骨颈骨折距骨体脱位，距骨体发生缺血坏死

距骨骨折可发生于头部、颈部和体部，可为横断、压缩或小片撕脱骨折，以颈部横断骨折较多见。距骨骨折和脱位可单独发生，亦可骨折脱位同时存在。治疗时要求对骨折和脱位尽早给予完全整复，以预防或减少发生缺

血性坏死和创伤性关节炎。对无移位的骨折，可用短腿石膏将踝关节和足固定于中立位 4～6 周。对移位大的小片骨折，如手法不能复位，可手术切除小骨片。对有移位的距骨颈骨折或同时有骨折和脱位，如手法复位失败，应尽早施行开放复位和内固定术。

26.1.1.1 距骨颈骨折开放复位和内固定术

Open Reduction and Internal Fixation of the Fracture of the Neck of the Talus

26.1.1.1.1 距骨颈骨折合并距下关节半脱位的开放复位和内固定术

Open Reduction and Internal Fixation for the Fraeture of the Neck of the Talus with Subluxation of the Subtalar Joint

【适应证】

距骨颈骨折有移位，或合并距下关节半脱位，经手法复位失败，或复位后位置不稳定者。

【禁忌证】

病人有其他部位重要脏器损伤，伤情严重，应先处理威胁生命的重要脏器伤，待病人全身情况稳定后，尽早施行距骨颈骨折开放复位及内固定术。

【术前准备】

认真做好皮肤准备。准备手钻或气动钻、螺丝钉等骨科器械。

【麻醉与体位】

采用硬脊膜外麻醉或腰麻。仰卧体位，在大腿中部绑气囊止血带。

【手术步骤】

(1)作踝关节前内侧切口，起自内踝前上方，稍向前弯曲，向下内止于舟骨内侧面，长约 7～8cm。沿切口方向切开深筋膜和关节囊，向近侧牵开胫后肌腱加以保护，将距骨头颈部内侧的软组织作锐性剥离，显露距骨颈骨折部(图 1)。

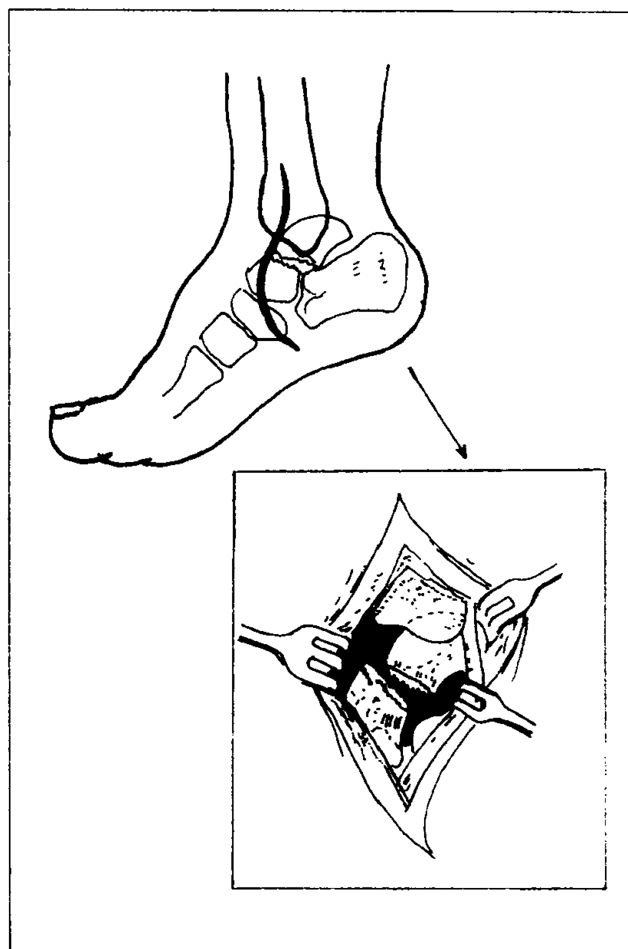


图 1

(2)将足跖屈并向后推动使骨折复位。必要时用小骨膜剥离器插入距下关节，以杠杆力量撬起距骨体使与颈部对合(图 2)。

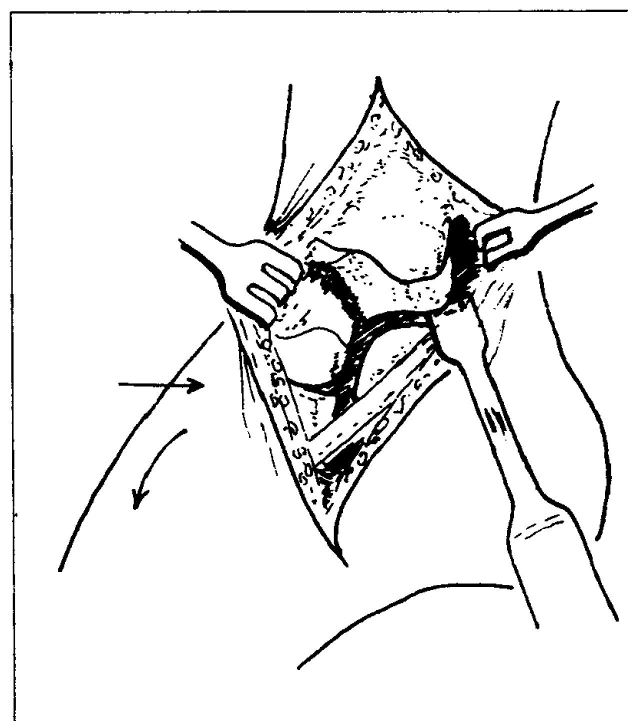


图 2

(3)用巾钳夹住两骨折段保持对位。用手钻或气动钻在距骨颈内侧紧靠关节面后方，经颈部及体部向后向外斜行钻一骨孔，用长度合适的松质骨螺丝钉固定骨折段(图 3)。

(4)按层次缝合切口。

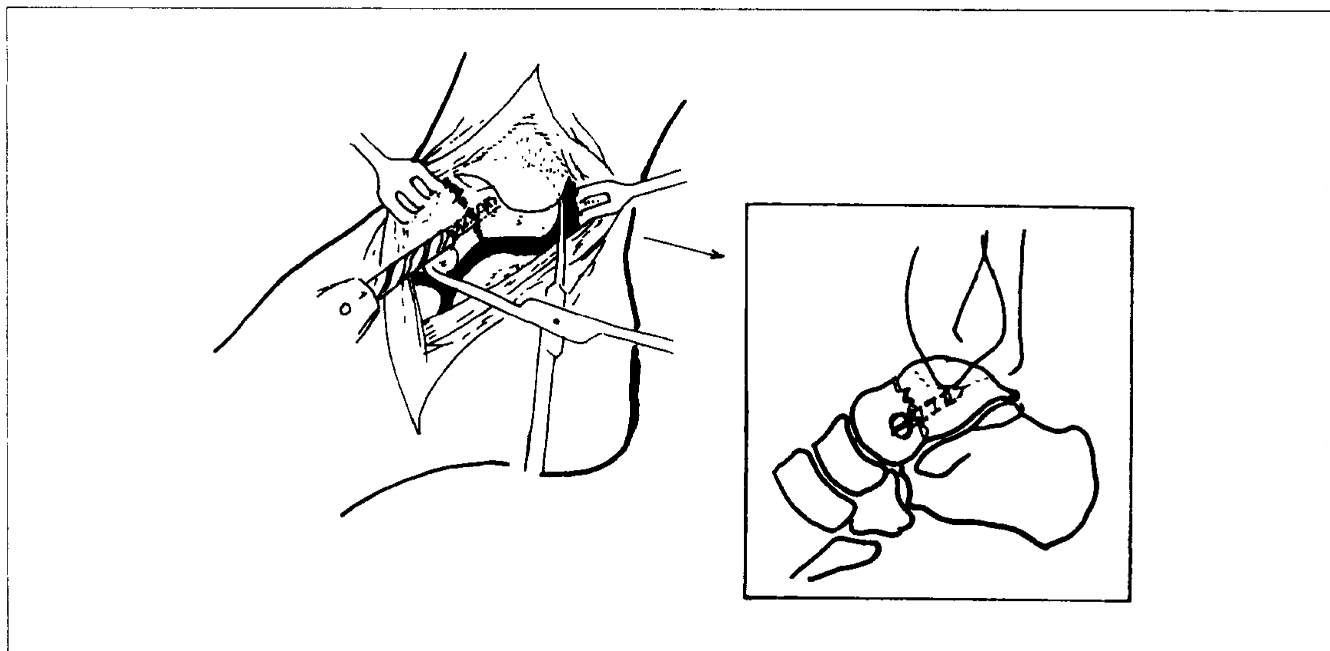


图 3

【术中注意要点】

(1)在显露距骨头颈部骨折段时，要尽量保存软组织，以免加重损伤距骨的血供。

(2)骨折和脱位要求达解剖复位，如骨折靠近体部，显露和整复有困难者，可将内踝于基部截断后向下翻转，有利于整复距骨体。在距骨骨折整复和内固定完成后，再将内踝复位并用一枚螺丝钉固定。

【术后处理】

术后用短腿管形石膏固定，足和踝保持中立位，足弓妥善塑形。术后 2 周拆换短腿石膏和伤口拆线。术后 6～8 周拆去石膏拍 X 线片复查，如骨折已愈合，可开始练习行走，但需用足弓垫保护约 3 个月。如骨折尚未愈合，则继续用短腿管形石膏固定 6～8 周。如有距骨体缺血性坏死，则应延长固定时间，或考虑作胫距跟融合术。

【主要并发症】

(1)距骨体缺血性坏死：有移位的距骨颈骨折和骨折脱位，距骨体缺血性坏死发生率很高(有的报导高达 90%)，因此，对有移位的距骨颈骨折和骨折脱位，应尽快给予整复，如手法复位失败，则应尽早施行手术复位和内固定。术中要注意尽少剥离距骨周围的软组织，以免加重损伤距骨的血供。如已发生缺血性坏死，则应延长固定时间，或考虑作胫距跟融合术，或切除坏死的距骨体，作胫骨与距骨颈融合术(Blair 融合术)。

(2)创伤性关节炎：距骨周围大部为关节软骨面覆盖，在骨折与脱位时关节软骨面多受损伤，如不早期完全整复，更易发生创伤性关节炎，故对有移位的距骨颈骨折或骨折脱位，强调作早期完全复位，如手法复位失败，则尽早手术复位和内固定。如已发生严重的创伤性关节炎，则考虑作踝关节、距下关节或三关节固定术。

26.1.1.1.2 距骨颈骨折合并距骨体后方全脱位的手术复位和内固定术

Operation and Internal Fixation for the Fracture of the Neck of the Talus with Posterior Dislocation of the Body of the Talus

【适应证】

距骨颈骨折合并距骨体向后全脱位，手法复位失败，或颈部和体部骨折对位不满意者，应立即紧急手术复位，以免软组织受脱位的距骨体压迫发生坏死，以及胫后神经血管受压发生不可恢复的损伤。

【禁忌证】【术前准备】【麻醉与体位】

同 26.1.1.1.1 “距骨颈骨折合并距下关节半脱位的开放复位和内固定术”。

【手术步骤】

(1)作踝关节后内侧纵行切口，长约 7～8cm(图 1)。将跟腱、胫后肌腱和神经血管束一起向后牵开，显露胫骨下端后面、距骨体部和跟骨的后内侧(图 2)。

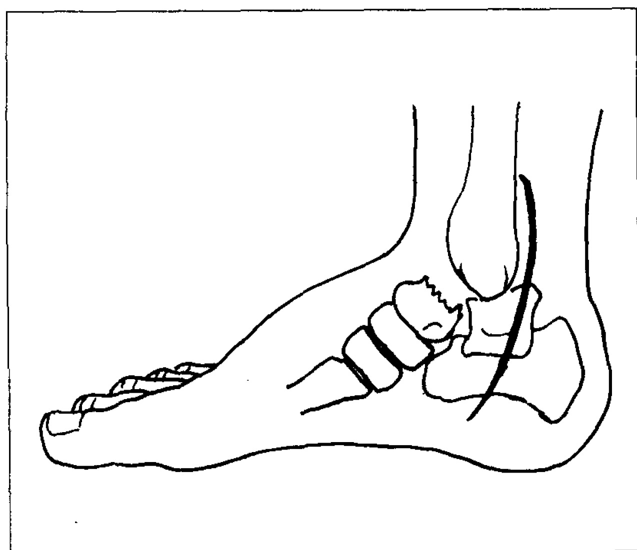


图 1

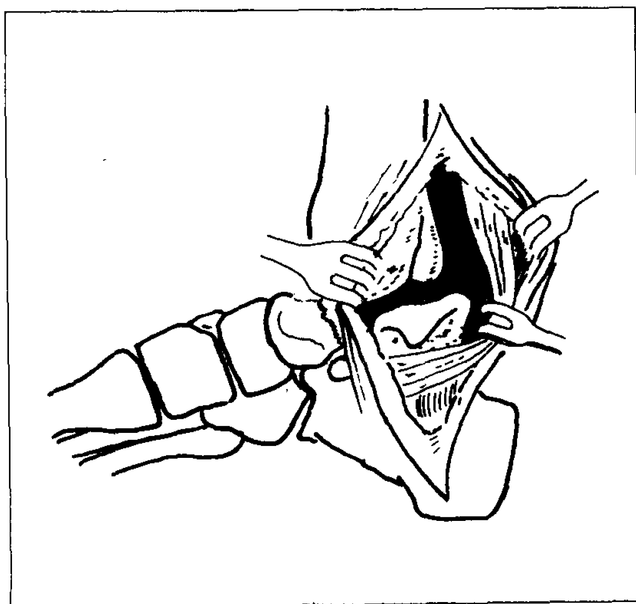


图 2

(2)将足向前牵引并背屈，将距骨体向前推入踝穴(图 3)，然后将足跖屈完成复位(图 4)。

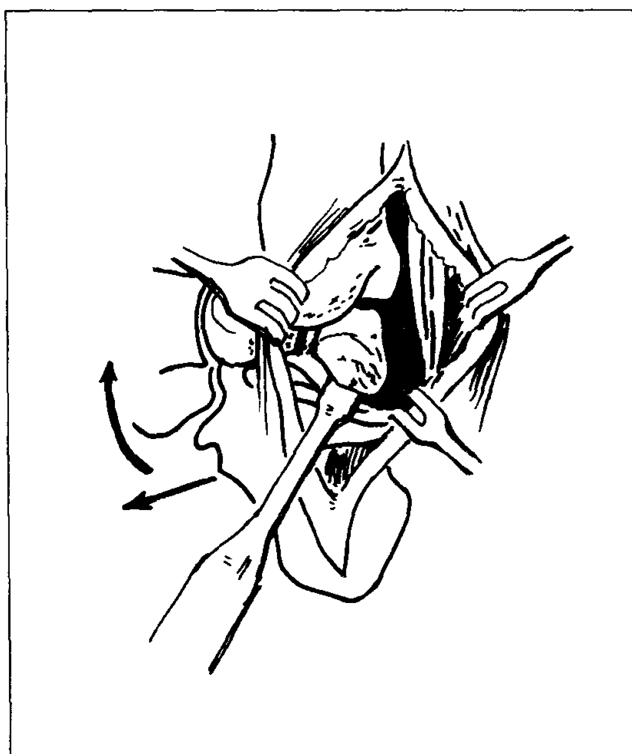


图 3

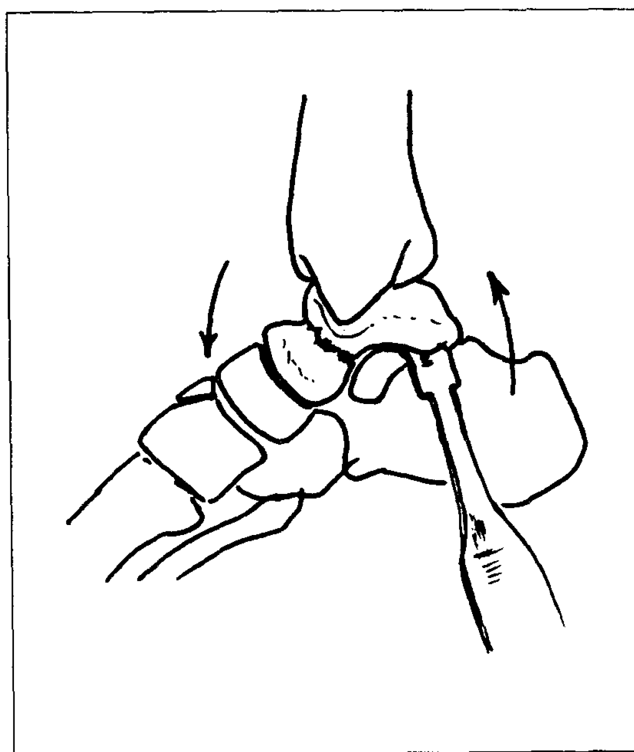


图 4

(3)从距骨结节后方稍偏中央插进一根克氏钢针，远端进入距骨的头颈段，作为导针。用手钻沿克氏针方向钻洞，然后用一枚松

质骨螺钉固定，拔除克氏针（图 5，图 6）。

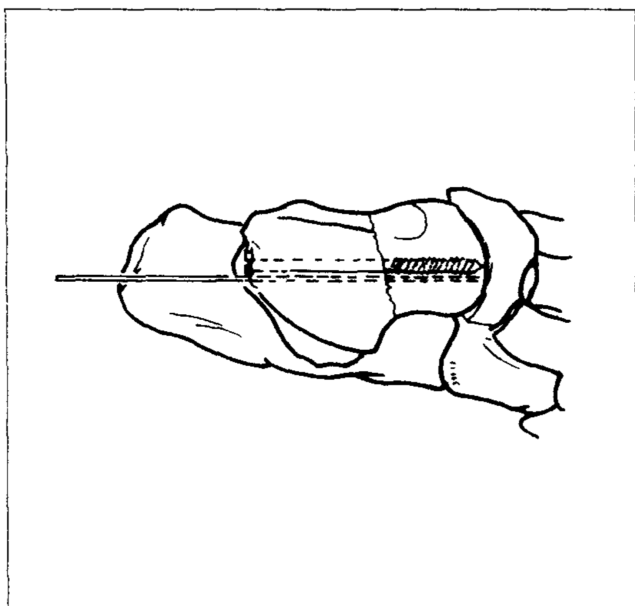


图 5

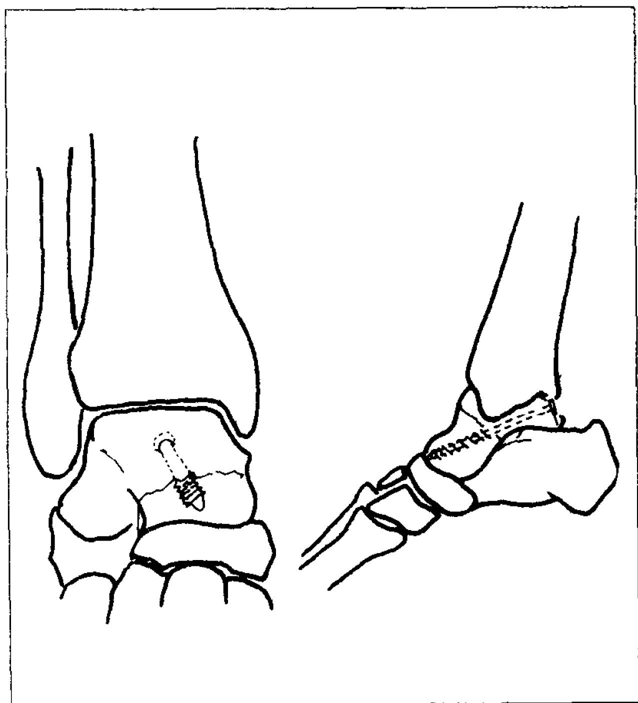


图 6

（4）如从踝后内侧切口不能将骨折满意复位，可于踝关节前内侧作第二切口，自内踝前上方开始，向前下弯曲至舟骨内侧面，长约 7～8cm（图 7）。显露距骨颈部和体部，将足跖屈使二骨折段准确对位，用一巾钳保持对位。用手钻于距骨颈部内侧紧靠关节面后方斜向后外钻一骨洞，经距骨颈至距骨体部，然后用一枚螺丝钉固定（图 8）。

（5）按层次缝合切口。

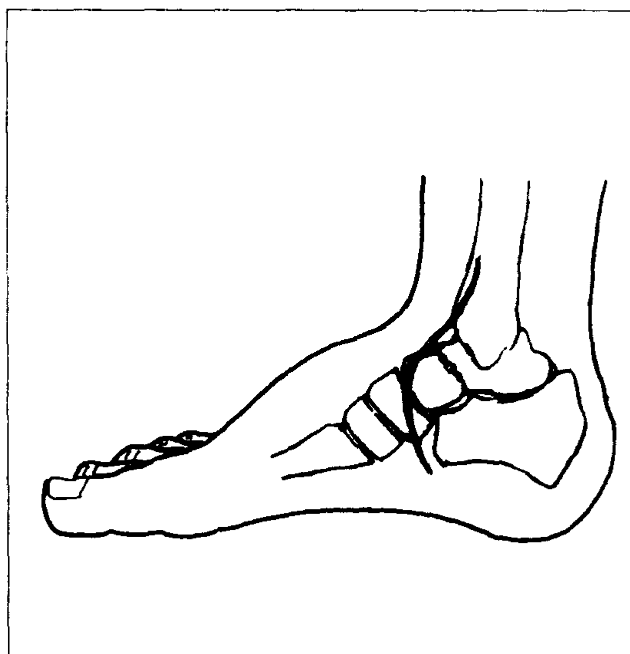


图 7

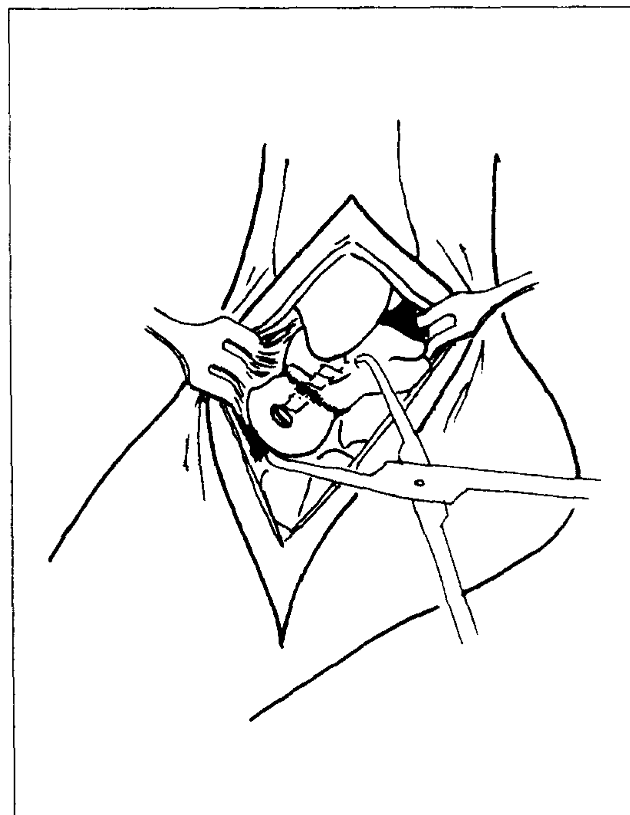


图 8

【术中注意要点】

（1）作踝关节后内侧切口要注意勿损伤胫后神经血管。作踝关节前内侧切口勿损伤胫后肌腱。骨折和脱位复位要完全，内固定要牢靠，最好用松质骨螺丝钉作内固定。

（2）距骨颈骨折合并距骨体向后全脱位，如关节囊和韧带严重损伤，距骨体血供严重

受损，在完成骨折复位和内固定后，可考虑施行一期距下关节融合术，可能有助于距骨体血供的恢复。

【术后处理】【主要并发症】

同 26.1.1.1.1 “距骨颈骨折合并距下关节脱位的开放复位和内固定术”。

26.1.1.2 距骨体骨折与脱位的手术治疗

Operative Treatment of the Fracture and Dislocation of the Body of the Talus

对无移位的距骨体骨折，可用短腿石膏固定足和踝关节于中立位6～8周。对有移位的距骨体骨折应尽早作开放复位和内固定术，如在晚期踝关节或距下关节发生创伤性关节炎，可作关节融合术。对严重移位的距骨体粉碎骨折，如难以复位和固定，可考虑将粉碎的距骨体切除，保留距骨头颈部，将胫骨与距骨颈融合。如距骨头颈部也不能保存，则作距骨全切除，并将胫骨与跟骨融合。

26.1.1.2.1 胫骨与距骨颈融合术

Blair Tibiotalar Fusion

【适应证】

（1）距骨体严重粉碎骨折，手术难以复位和固定，但距骨头颈部尚完好者。

（2）开放性距骨颈骨折，距骨体向后全脱位，完全丧失血供；或距骨体脱出伤口外，经清创伤口愈合后6～8周。

（3）陈旧性距骨颈骨折，距骨体发生缺血性坏死。

【禁忌证】

（1）距骨体虽骨折，但经手术复位和内固定后位置较满意且关节面仍较完整者；

（2）开放性距骨颈或距骨体骨折，伤口感染未控制，伤口未愈合者。

【术前准备】

包括皮肤准备，骨刀、气动（或电动）骨锯、螺丝钉等骨科器械。

【麻醉与体位】

采用硬脊膜外麻醉或腰麻。

仰卧位，于大腿中部绑气囊止血带。

【手术步骤】

（1）作踝关节前外侧切口，从踝关节近侧约8cm腓骨内侧处开始，向下经踝关节和跟骰关节，直至第4跖骨基底处（图1）。沿皮肤切口线切开深筋膜、横韧带、十字韧带、胫骨骨膜和踝关节的前关节囊。将骨膜和关节囊向两侧剥离牵开，显露踝关节和距骨颈部。

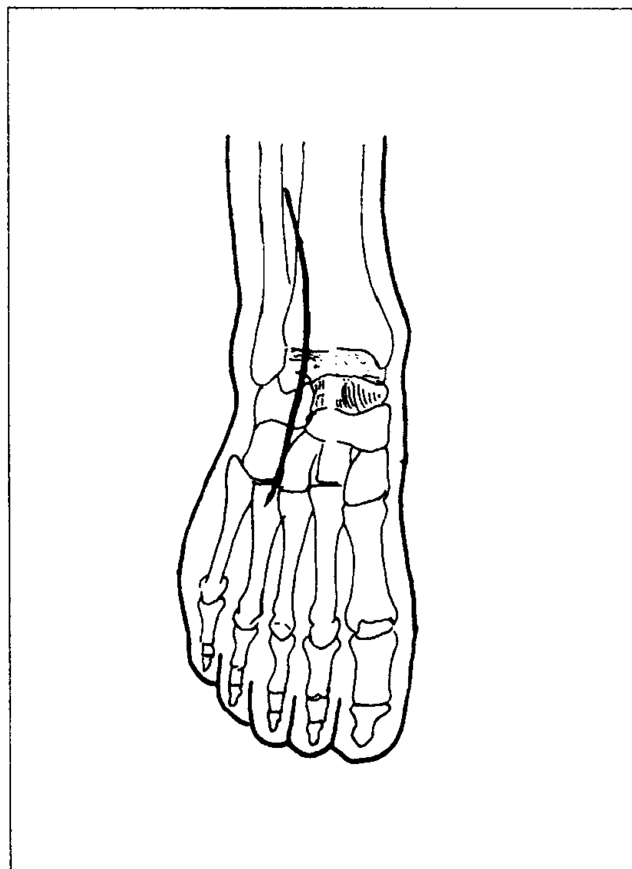


图 1

（2）将足跖屈，以增加踝关节显露。去除距骨体部，必要时用骨刀将其凿成碎块后取出，保留距骨的头颈部（图2）。用气动骨锯或骨刀从胫骨下端前面取一块长约5cm、宽2.5cm之滑移植骨块，去除其下端的关节软骨面。在距骨颈部用骨刀凿一宽2.5cm、深约2cm之骨槽（图3）。

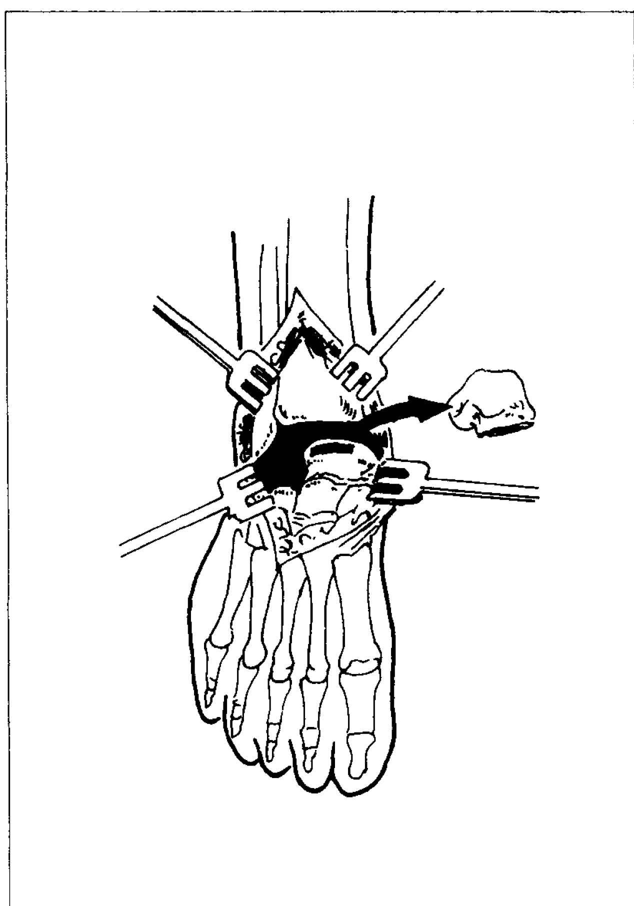


图 2

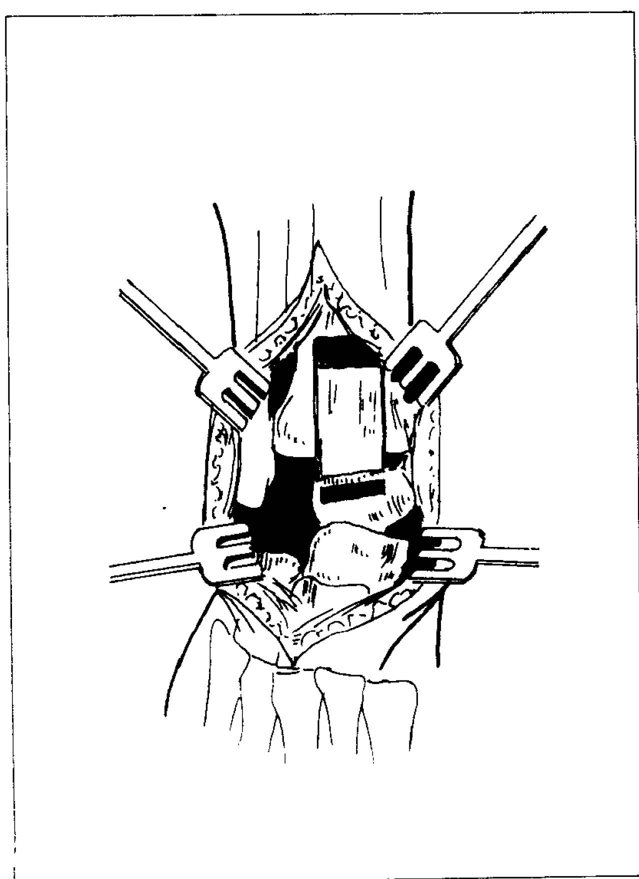


图 3

(3)把滑移植骨块向下插入到距骨颈部的骨槽内，保持踝关节于跖屈 5°～10°位，用1～2 枚螺丝钉将移植骨块近侧固定于胫骨上，植骨块远端与距骨颈处植入松质骨碎片(图 4)。

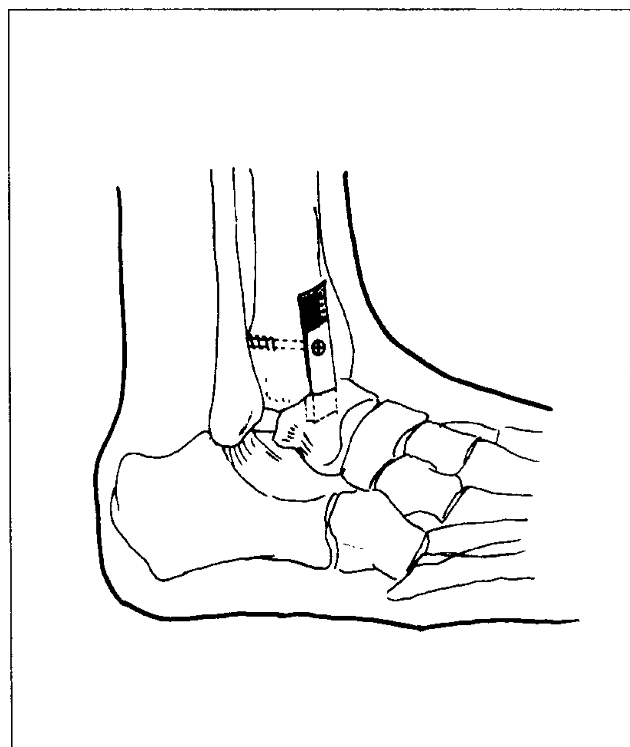


图 4

【术中注意要点】

(1)尽量保存距骨头部和颈部，并保护距下关节面不受损坏。在胫骨前面和残存的距骨之间用滑移植骨作踝关节固定术后，足和踝关节可保持正常关系，肢体不会缩短，足部仍有轻度屈伸活动，距下关节和距舟关节也有一定的活动，负重行走力量也较为正常。

(2)手术中要注意确保植骨融合成功和融合在良好的功能位置。

【术后处理】

术后用长腿管型石膏固定，膝关节屈曲30°，踝关节于跖屈 5°～10°，足弓妥善塑形。4～6 周后可改为短腿石膏。12 周后去石膏拍 X 线片复查，如骨融合牢固，可在扶双拐下开始逐渐练习负重行走。

【主要并发症】

(1)踝关节融合失败或固定位置不良。术中应注意正确操作,术后用石膏将足踝固定于良好位置和足够时间。

(2)距下关节创伤性关节炎。术中应注意保护距下关节不受损伤,如晚期发生创伤性关节炎,可作距下关节融合术。

26.1.1.2.2 距骨全切除和胫骨与跟骨融合术 Calcaneotibial Fusion

【适应证】

(1)距骨严重粉碎骨折或骨折脱位,手术难以整复和固定,整个距骨包括头颈部均不能保存者。

(2)陈旧性距骨全脱位,手术不能复位或已发生缺血性坏死者。

【禁忌证】

(1)如仅距骨体粉碎骨折,或仅距骨体坏死,而距骨头颈尚完好者,以作 Blair 融合术为宜。

(2)距骨开放性粉碎骨折,伤口感染未控制和伤口未愈合者。

【术前准备】【麻醉与体位】

同 26.1.1.2.1 “胫骨与距骨颈融合术”。

【手术步骤】

(1)作踝关节前外侧切口,显露胫骨下端、踝关节、距骨、跟骨和舟骨。切除粉碎或坏死之距骨,必要时用骨刀凿成碎块后去除。切除胫骨下端、外踝内侧、跟骨和舟骨近侧面的关节软骨。

(2)将足向后推移,使胫骨与舟骨紧密接触,足踝部保持在 90°中立位,用一枚螺丝钉将舟骨与胫骨固定,另用一枚长螺丝钉将胫骨与跟骨固定(图 1)。在胫骨下端与舟骨和跟骨之间隙处植入松质骨片。

(3)按层次缝合切口。

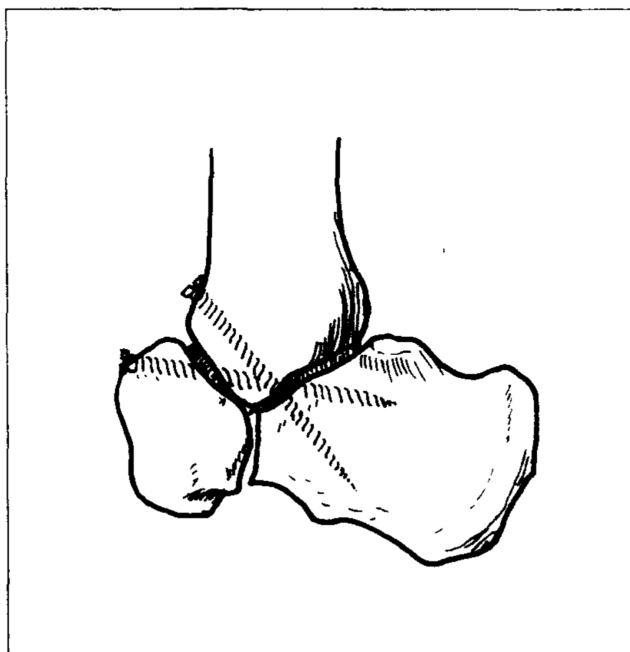


图 1

【术中注意要点】

(1)如距骨头颈部能保存,应采用胫骨与距骨颈融合术或胫距跟融合术,以避免肢体缩短。

(2)注意固定于正确位置,胫骨下端与舟骨和跟骨均要紧密接触,并植以松质骨碎片,确保融合成功和融合在良好位置。

【术后处理】

术后用长腿管形石膏固定,膝关节屈曲约 30°,足踝部在 90°中立位,足弓妥善塑形。4～6 周后可改为短腿管形石膏。术后 3 个月去石膏拍 X 线片,如已融合牢固,可开始练习负重行走。

【主要并发症】

主要为融合失败或固定位置不良,术中宜注意正确操作和术后固定于正确位置。

26.1.1.3 距骨向前全脱位开放复位术 Open Reduction of Anterior Dislocations of the Talus

【适应证】

距骨向前全脱位,经手法复位失败者,应立即紧急施行开放复位术。

【禁忌证】

如病人合并休克或其他部位重要脏器伤，应先处理休克和重要脏器伤，在病人全身情况平稳后，尽早施行距骨脱位开放复位术。

【术前准备】

包括皮肤准备，骨圆针、牵引装置等骨科器械。

【麻醉与体位】

采用硬脊膜外麻醉或腰麻。仰卧位，于大腿中部绑扎气囊止血带。

【手术步骤】

(1)作踝关节前外侧切口，显露胫骨下端、跟骨、舟骨和骰骨，切除距骨头颈部的软组织。

(2)在跟骨体部横穿一骨圆针，安置在牵引架上，将跟骨向远侧强力牵引，以加大胫骨与跟骨间的距离，然后将距骨向后推挤使其进入踝穴复位。

(3)为了减少距骨发生缺血性坏死，可作一期距下关节融合术。

(4)切口按层次缝合。

【术中注意要点】

术中要尽可能保存距骨周围的软组织联系以减少发生缺血性坏死的机会。术中适当使用牵引装置，可使胫骨与跟骨间距离充分拉开，以利于距骨复位。

【术后处理】

术后用短腿石膏固定，保持足踝于中立位，足弓妥善塑形，3～4 周后可改用行走石膏 2 个月，以后用足弓鞋垫保护 3 个月。如发生距骨缺血性坏死，可考虑作距骨周围全关节融合术，或胫距跟融合术。

【主要并发症】

主要并发症是距骨缺血性坏死，前述。

26.1.1.4 胫距跟融合术

Tibio－Talo Calcaneal Fusion

【适应证】

距骨缺血性坏死，踝关节和距下关节创伤性关节炎，因疼痛严重影响行走功能者。

【术前准备】

包括皮肤准备，手钻、骨刀、螺丝钉等骨科器械。

【麻醉与体位】

采用硬脊膜外麻醉或腰麻。仰卧位，在大腿中部绑扎气囊止血带。

【手术步骤】

(1)作踝部外侧纵行切口，自外踝尖下约 2cm 处开始，以腓骨为中心，向近侧延伸，长约 7～8cm(图 1)。沿皮肤切口切开深筋膜和骨膜，作骨膜下剥离显露腓骨下段，用骨刀向内下方向切断腓骨(图 2)。

(2)将腓骨前方、后方和下方的韧带切断使其完全游离。切断腓骨肌上的支持带，显露并切断腓骨长、短肌腱(图 3)。分别于胫骨、跟骨外侧面切开骨膜，作骨膜下剥离显露骨面。用骨刀切除距骨外侧骨面。切除踝关节和距下关节的软骨面。于跟骨外侧凿出一约 1.5cm 宽的骨槽(图 4)。

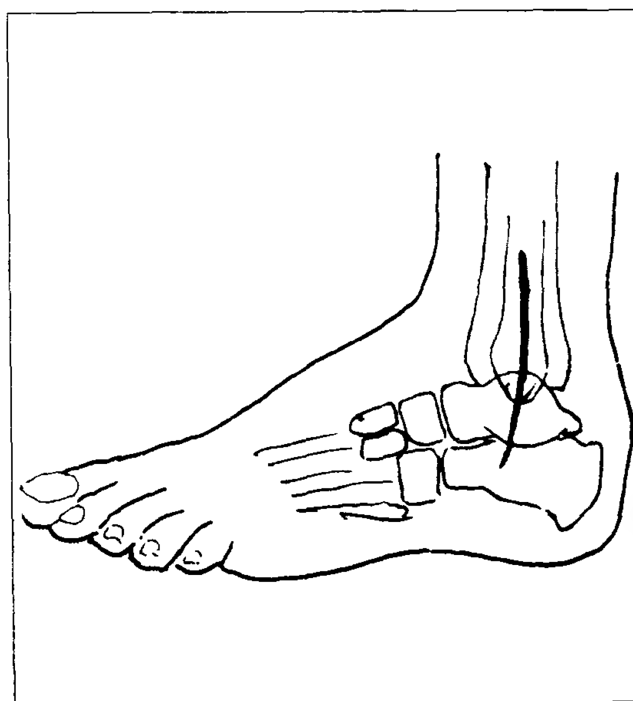


图 1

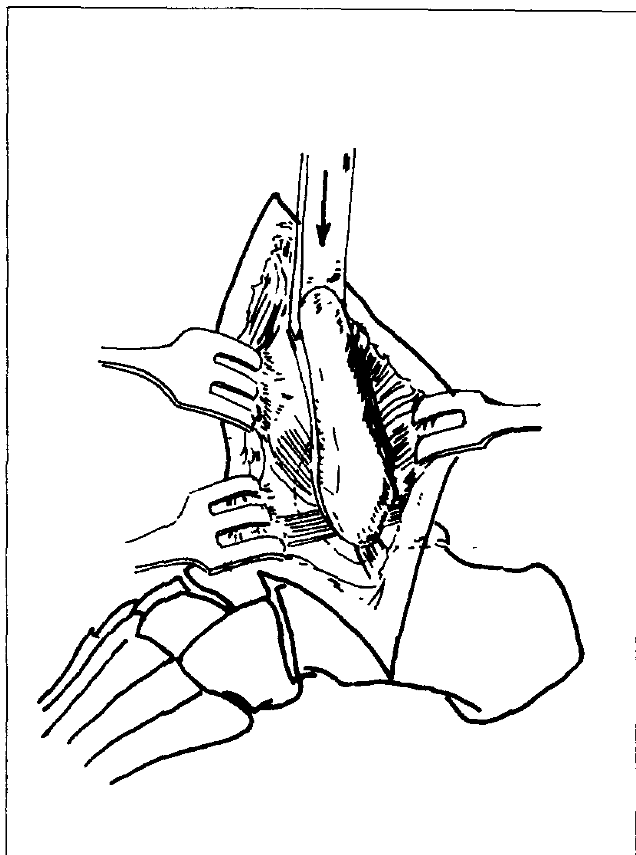


图 2

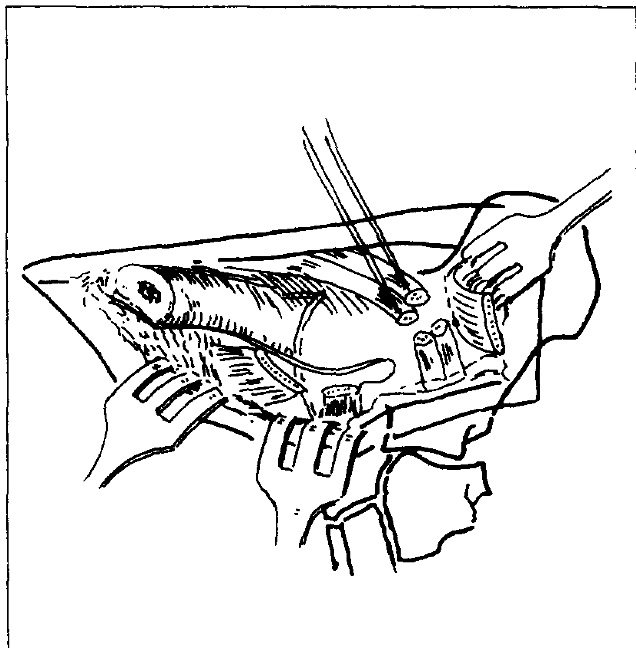


图 3

(3)将切下之腓骨远端关节软骨面去除，并修整使其适应跟骨外侧的骨槽，然后将其置于胫骨外侧，远端插入跟骨外侧的骨槽内，使其跨越踝关节和距下关节作游离植骨。保持足踝于90°中立位，用两枚螺丝钉将腓骨游离段固定于胫骨和跟骨上。在踝关节、距下关节和植骨段之间的间隙充填以松质骨碎片(图 5)。

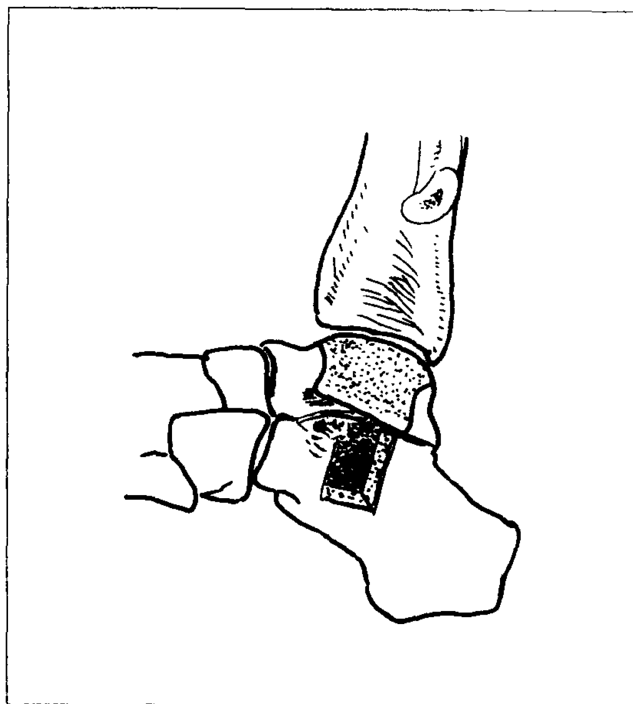


图 4

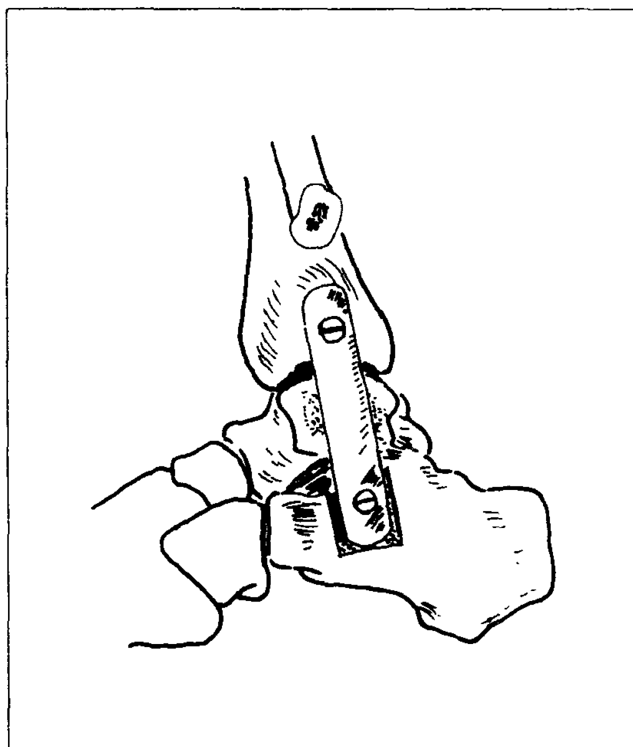


图 5

(4)用丝线缝合腓骨长、短肌腱及其上的支持带。按层次缝合切口。

【术中注意要点】

为了获得融合成功，术中要将踝关节、距下关节和腓骨下端的关节软骨完全去除，植骨块要与胫骨、距骨、跟骨紧密接触，并在其间隙处充填松质骨片。用螺丝钉固定植骨片时，以及术后石膏固定时要保持足踝的良好位置，男性可固定 90°位，女性可允许有 10°跖屈，足无内翻或外翻的中立位。

【术后处理】

术后用长腿管形石膏固定，膝关节屈曲 30°，足踝于 90°中立位，2 周后更换石膏，可扶双拐不负重行走，12～16 周后拆除石膏拍 X 线片，如关节已融合牢固，可开始练习负重行走。

【主要并发症】

主要并发症为关节融合失败或融合于不良位置，术中和术后应注意防止。

26.1.2 跟骨骨折的手术

Operative Treatment of Fracture of the Calcaneus

跟骨为足部内外侧纵弓的共同后壁，其形态和位置对足弓的形成和负重功能有着很大影响。跟骨骨折一般分为不累及距下关节的骨折和累及距下关节的骨折两大类。不累及距下关节的骨折，如跟骨结节的纵形骨折或横形骨折、载距突骨折、跟骨前端骨折和接近距下关节附近的跟骨体斜形骨折等，对这类骨折，如无移位，只需用短腿管形石膏固定 4～6 周。如骨折移位较大，则需手法复位和用短腿管形石膏固定。跟骨体的斜形骨折，对跟骨体的增宽和结节关节角（正常为 30°～45°）改变应给予手法纠正。累及距下关节的跟骨骨折，Essex-Lopresti 认为有两个主要类型，即舌型骨折和关节凹陷型骨折。舌型骨折可作手法复位和钢针轴位固定，关节凹陷型骨折需用手术整复和植骨充填。

26.1.2.1 跟骨舌型骨折手法复位和钢针轴位固定术

Closed Reduction and Axial Fixation of Tongue Fracture of Calcaneus

【适应证】

累及距下关节的舌型跟骨骨折。

【术前准备】

包括皮肤准备，斯氏钉、跟骨夹（Böher 夹）等。

【麻醉与体位】

采用硬脊膜外麻醉或腰麻。俯卧位。

【手术步骤】

（1）在跟骨结节跟腱外侧处作一小切口，显露跟骨移位骨片的后缘。用一粗斯氏钉，纵向稍偏外侧打进舌型骨折段内（图 1）。

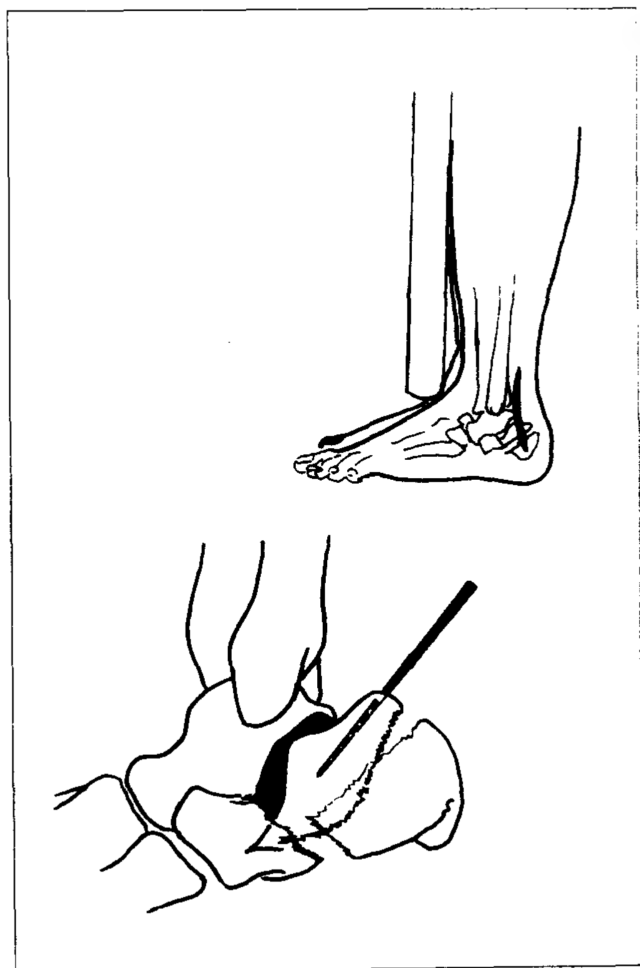


图 1

(2)将膝关节屈曲，术者一手将露出皮外的斯氏钉向上抬起，另一手托住足背跖跗关节处使膝部离开台面，如此可将移位的舌型骨折片撬起到正常位置(图 2)。

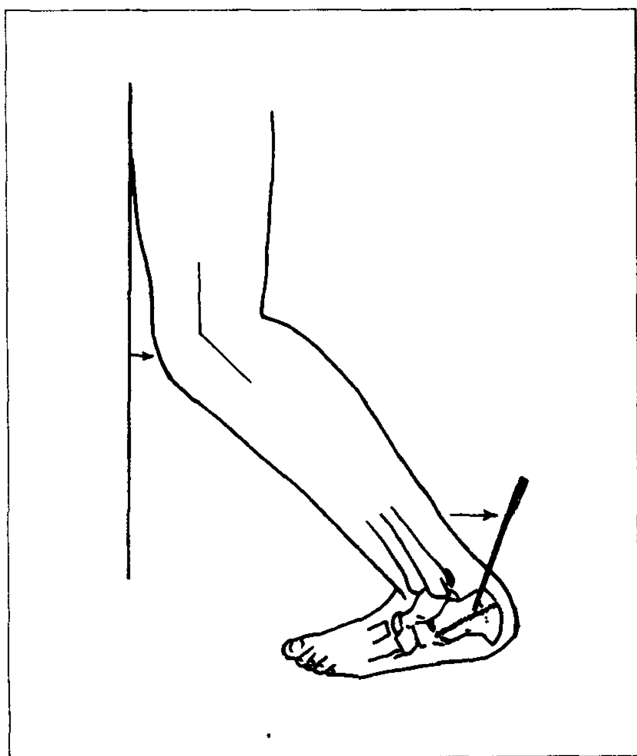


图 2

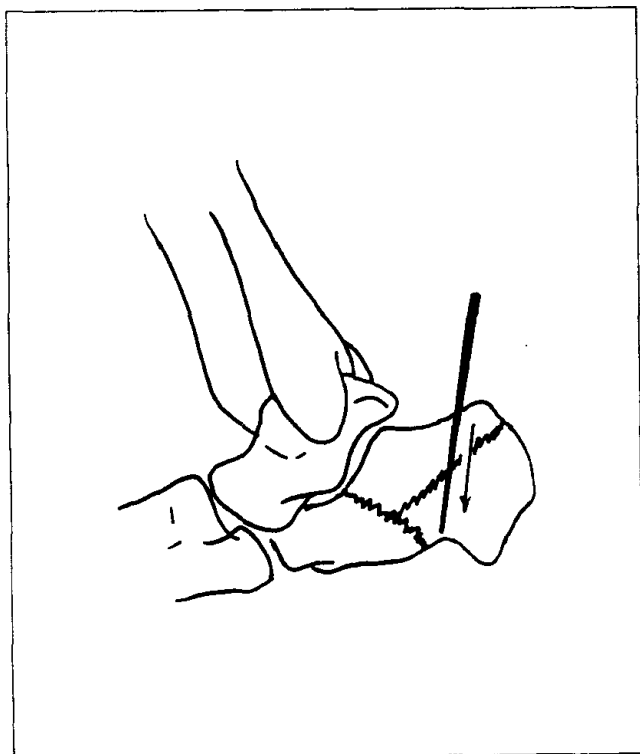


图 3

(3)用双手掌部(或用 Böher 夹)从跟骨两侧挤压，使增宽的跟骨恢复到正常形态。再将跟骨向内外侧摇震，使骨片进一步获得整复。然后将斯氏钉经过骨折处打入跟骨前侧的骨折段内(图 3，图 4)。

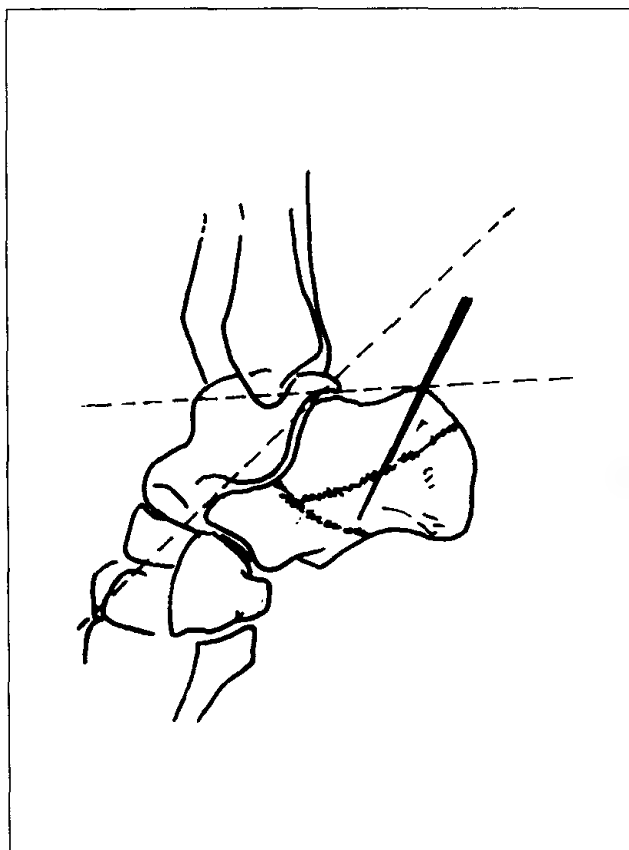


图 4

【术中注意要点】

手术操作在 X 光电视机透视下(或用 X 线照片)控制进钉方向、位置及复位情况，先将斯氏钉准确打入舌型骨折段内，待舌型骨折段抬高到正常位置并恢复正常结节关节角后，再将斯氏钉打进前侧骨折段，以维持整复的位置。

【术后处理】

术后连同斯氏钉用短腿管型石膏固定，踝关节保持 90°，足于无内外翻的中立位，足弓妥善塑形。4 周后拔除斯氏钉更换短腿石膏。12 周经 X 线照片证实骨折愈合后，即可开始在双拐辅助下逐渐练习负重行走。

【主要并发症】

(1)因距下关节损伤,如未能恢复正常关系容易发生创伤性关节炎,如疼痛严重影响行走功能,可施行距下关节融合术,如跟骰关节同时受累,则行三关节固定术。

(2)跟骨结节关节角改变未获纠正,足弓塌陷呈扁平足畸形,跟骨结节升高,使跟腱变得松弛和力量减退,足蹬力减弱。

(3)如骨折向外侧移位未获纠正,足跟变宽,跟骨外侧隆突处可挤压外踝尖引起疼痛。亦可因腓骨肌腱受挤压而发生腓骨肌腱鞘炎,以及走路时发生跟底部疼痛等。

26.1.2.2 跟骨凹陷型骨折开放复位及植骨术

Open Reduction and Bone Grafting of Collapsing Fracture of Calaneus

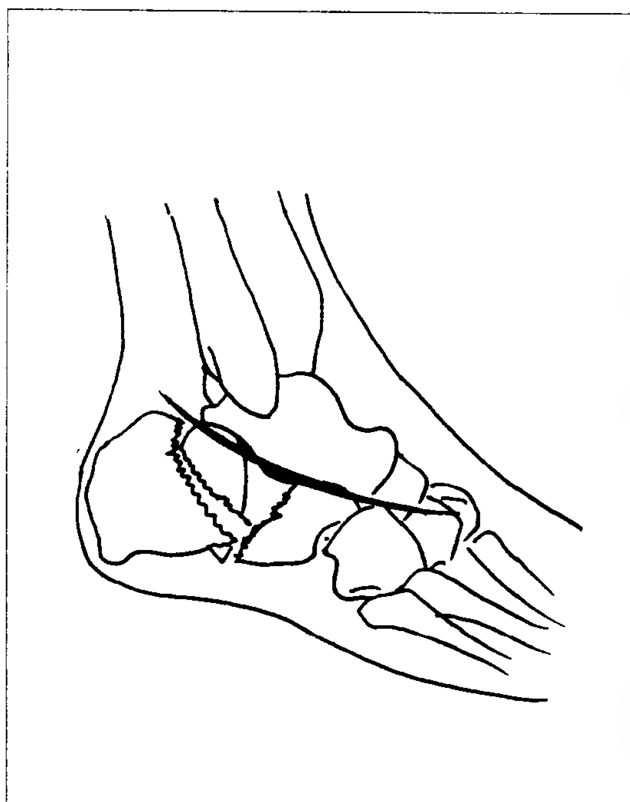


图 1

【适应证】

累及距下关节的跟骨凹陷型骨折。

【禁忌证】

跟骨严重粉碎骨折,手术不能恢复其关节面的正常关系及其外形者,只用弹性绷带包扎,行早期功能锻炼,半年后如疼痛严重和功能不良者,行距下关节或三关节固定术。

【术前准备】

除准备足部皮肤外,还要准备取一侧髂骨的植骨片。准备骨刀等一般骨科器械。

【麻醉与体位】

采用硬脊膜外麻醉或腰麻。侧卧位,患足外侧在上。在大腿中部绑扎气囊止血带。

【手术步骤】

(1)于外踝尖后方约 2～3cm 处开始作一弧形切口,向下向前延伸至第 2 楔骨处(图 1)。沿皮肤切口切开深筋膜,将腓骨肌腱向后牵开,切除距骨窦内的脂肪组织,显露跟骨、距骨的外侧面和距下关节(图 2)。

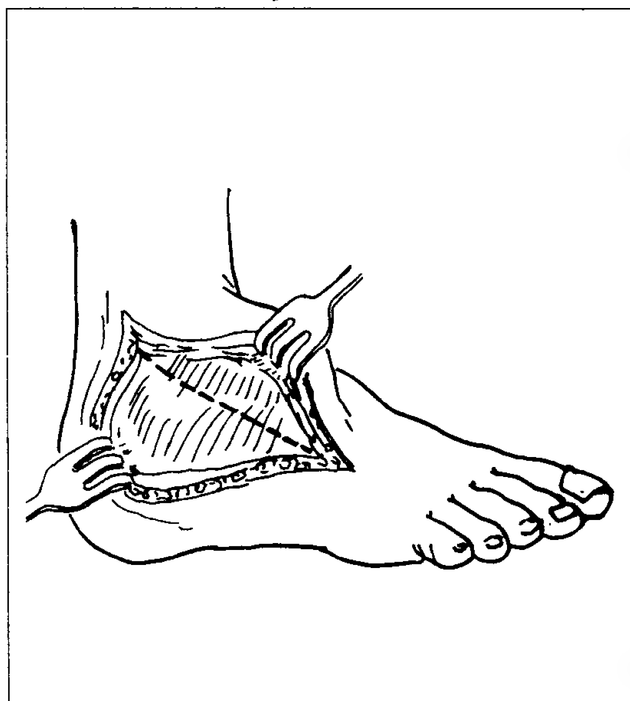


图 2

(2)将骨膜剥离器插入凹陷关节段深处(图 3),将凹陷的骨折块撬起恢复到正常位置(图 4)。

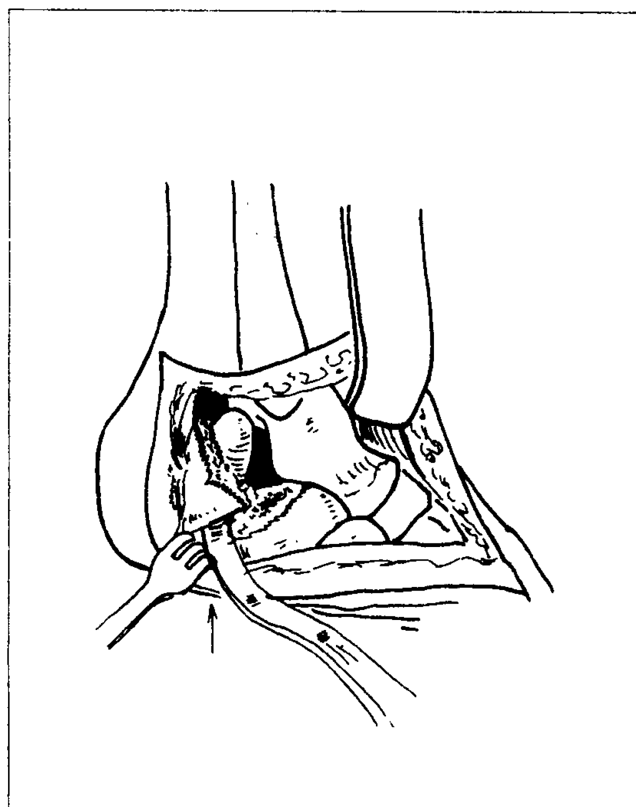


图 3

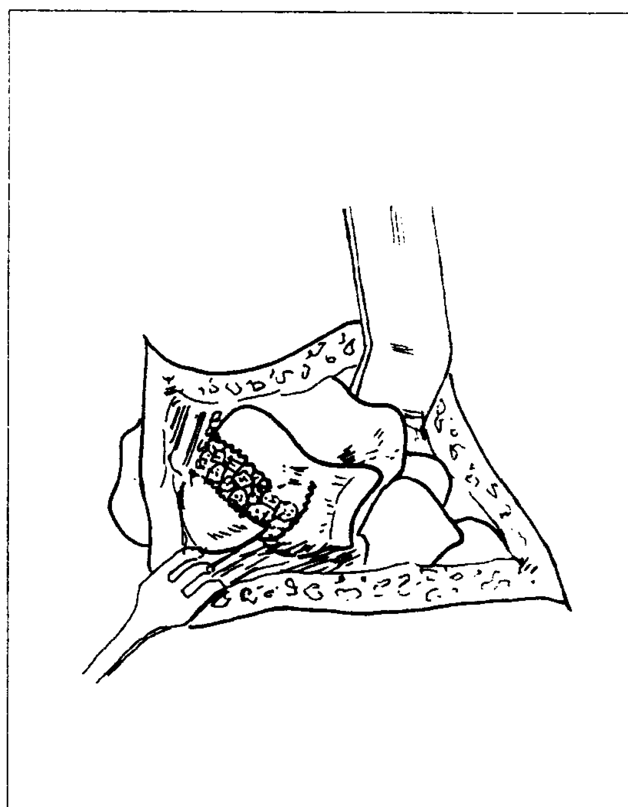


图 5

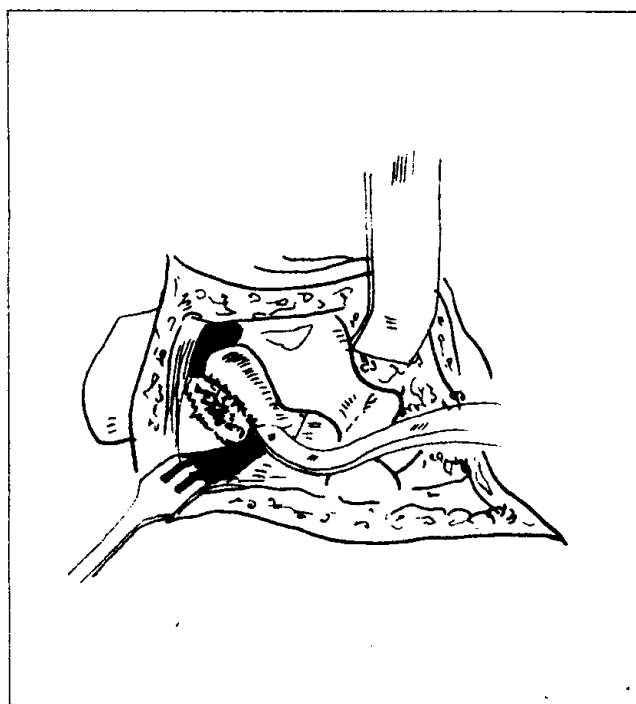


图 4

(3)将取自髂骨的松质骨片填塞到骨折的间隙内(图 5),以维持复好的骨折位置。跟骨的侧方移位用手掌挤压或用冲击器纠正。

(4)按层次缝合切口。

【术中注意要点】

主要是将骨折块撬起提升到正常位置,以恢复正常的距下关节面,遗留之腔隙用松质骨片填塞以维持复位,骨折的侧方移位也应纠正,使增宽的足跟恢复其正常形态。如术中发现距下关节面广泛损坏,不能恢复正常的关节面者,可施行一期距下关节融合术。

【术后处理】

术后用短腿管形石膏固定,踝关节保持于 90°位,足呈中立位,足弓妥善塑形。2 周后换短腿管形石膏,可扶双拐不负重行走。术后 12 周拆去石膏拍 X 线片,如骨折已愈合,即可在双拐辅助下开始逐渐练习负重行走。

【主要并发症】

同 26.1.2.1“跟骨舌型骨折手法复位和钢针轴位固定术。”

26.1.3 跗舟骨骨折与脱位的手术治疗

Operative Treatment of Fracture and Dislocation of the Navicular

对跗舟骨的无移位骨折，包括舟骨结节骨折和舟骨背侧的小片骨折，只需用短腿石膏固定4～6周。对跗舟骨骨折脱位，如手法复位后位置稳定，可用短腿石膏固定10～12周。如手法复位失败，或复位后不稳定发生再移位者，则需手术复位和内固定。

【适应证】

跗舟骨骨折脱位，经手法复位失败，或复位后不稳定发生再移位者。

【术前准备】

包括皮肤准备，手钻、克氏针等骨科器械。

【麻醉与体位】

采用硬脊膜外麻醉或腰麻，或用踝部神经阻滞麻醉。仰卧位，于大腿中部绑扎气囊止血带。

【手术步骤】

（1）切口：以距舟关节为中心，沿胫前肌腱外侧缘作长约6～7cm皮肤切口（图1）。沿皮肤切口方向切开深筋膜和关节囊，显露距骨、舟骨和第1楔骨（图2）。

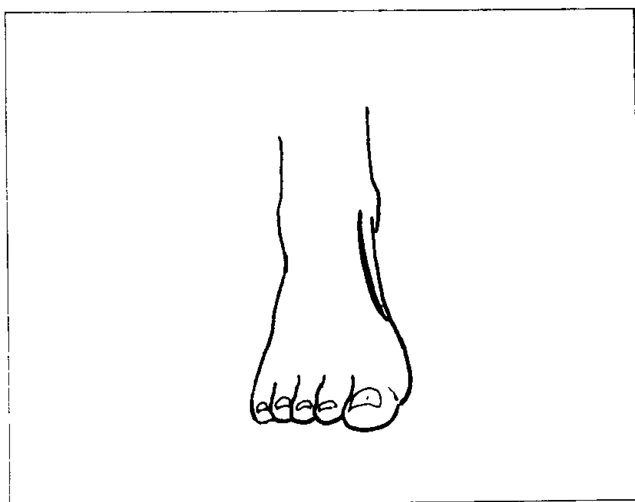


图 1

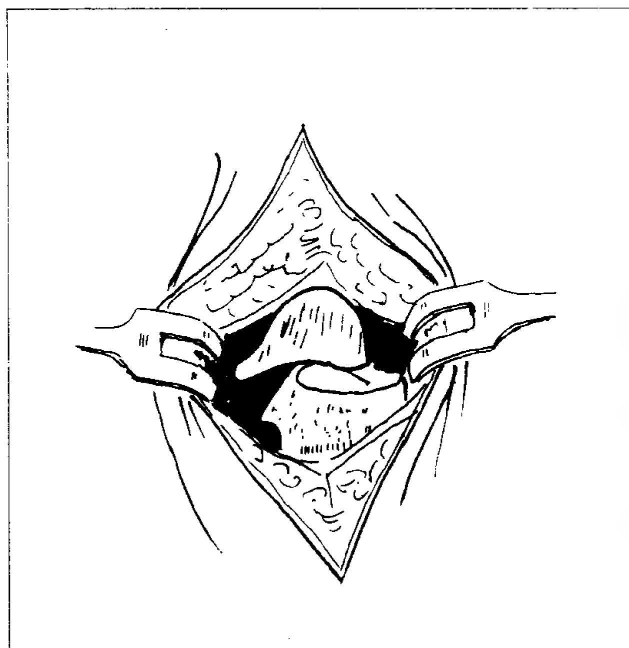


图 2

（2）将足跖屈和外翻，以加大距骨和第1楔骨间距离，然后将舟骨背侧骨折段向外向下挤压使其复位（图3）。



图 3

（3）用一枚克氏针自第一楔骨斜行进入，经舟骨背侧骨折段至距骨头作内固定，剪除多余的克氏针，针尾留在皮下（图4，图5）。

（4）按层次缝合切口。

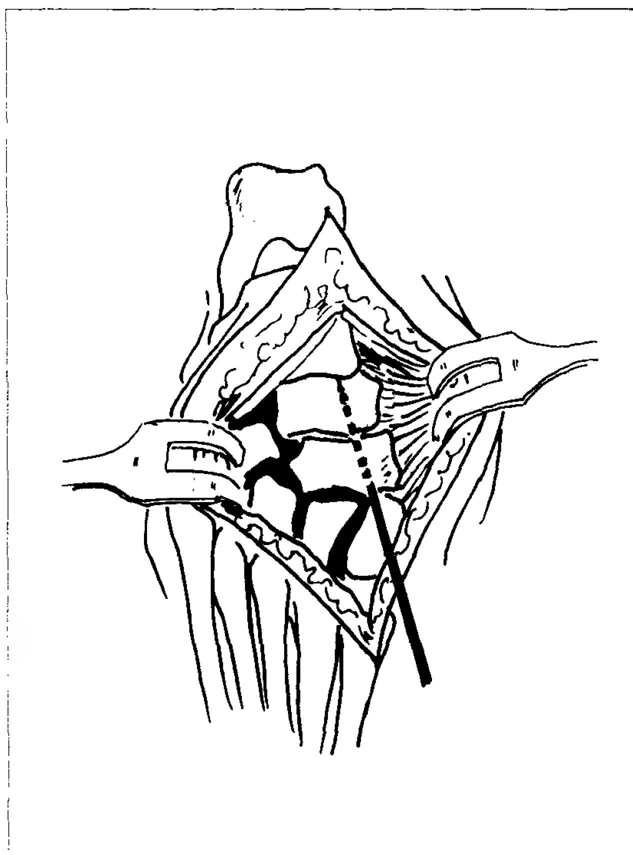


图 4

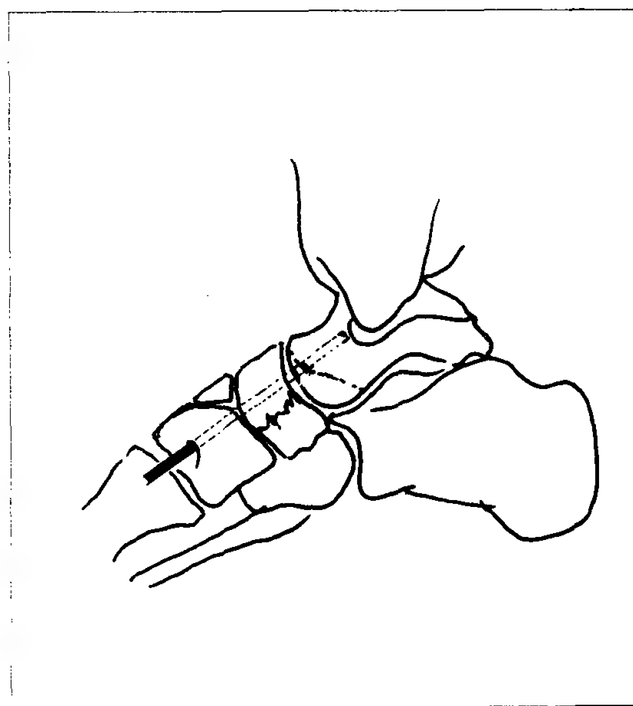


图 5

【术中注意要点】

术中注意保护切口内侧的胫前肌腱和外侧的䠞长伸肌腱。复位要求达到解剖复位，恢复舟骨与距骨以及舟骨与第1楔骨的正常关系。克氏针勿露在皮外，以免发生感染。

【术后处理】

术后用短腿石膏固定，踝关节保持90°，足于无内外翻的中立位，足弓妥善塑形。术后2周拆换短腿石膏，可扶双拐不负重行走。12周后去除石膏照X线片，如骨折已愈合，可在双拐辅助下逐渐负重行走。骨折愈合牢固后去除内固定钢针。

【主要并发症】

主要并发症为舟骨缺血性坏死和跗骨间创伤性关节炎。如疼痛严重影响行走功能，可施行受累的跗骨间关节融合术。

26.1.4 跖骨骨折的手术治疗

Operative Treatment of Fracture of the Metatarsus

对无移位的跖骨骨折，只需用短腿石膏或石膏靴固定6周。对有移位的跖骨骨折，应尽早手法复位和石膏固定，如不能获得准确复位，则应行手术复位和内固定。

【适应证】

有明显移位的跖骨骨折，经手法复位未能准确复位，或复位后不稳定发生再移位者。陈旧性跖骨骨折畸形连接者。

【禁忌证】

跖骨严重粉碎骨折，手术难以复位和固定者，可选用牵引疗法。

【术前准备】

包括皮肤准备，手钻、克氏针等骨科器械。

【麻醉与体位】

采用硬脊膜外麻醉或腰麻，或用踝部神经阻滞麻醉。仰卧位，在大腿中部绑扎气囊止血带。

【手术步骤】

(1)切口：以跖骨骨折部为中心，作一长约3～4cm背侧纵行切口(图1)。沿皮肤切口

线切开深筋膜和骨膜，作骨膜下剥离，显露出跖骨骨折的近侧段和远侧段（图 2）。

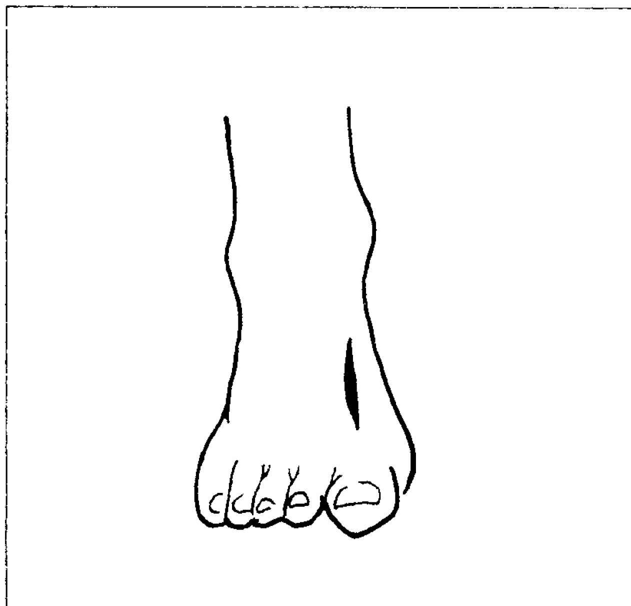


图 1

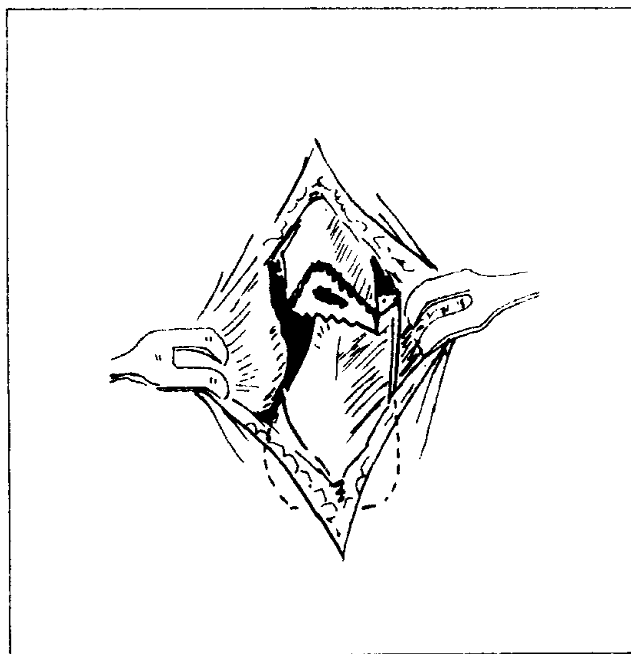


图 2

（2）将两骨折段准确复位，用克氏针作斜行或交叉固定，克氏针要穿过近、远段的骨皮质，剪除过多的钢针，针尾留在皮下（图 3）。

（3）按层次缝合切口。

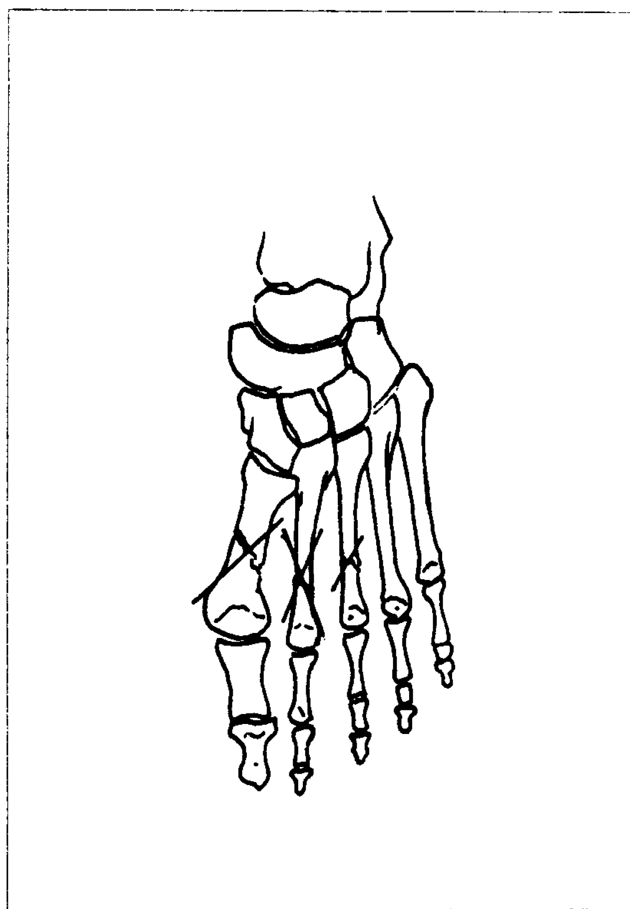


图 3

【术中注意要点】

切口显露过程中，要注意勿损伤𧿹长伸肌腱或趾长伸肌腱。跖骨骨折力求达解剖复位，固定的克氏针以斜行或交叉固定为宜，针尾应埋在皮下。

【术后处理】

术后用短腿管形石膏固定，踝关节保持 90°位，足呈中立位，足弓妥善塑形。术后 2～3d 肿胀消退后即可扶拐不负重行走。术后 2 周拆换短腿石膏。6 周后去石膏照 X 线片，如骨折已愈合，即可开始逐渐练习负重行走。

【主要并发症】

主要是复位不准确，如遗留向足底的成角畸形未纠正，行走时因受压迫而发生疼痛。

26.2 扁平足

Pes planus(Flatfoot)

26.2.1 跗骨联接

Tarsal Coalition

在僵硬性扁平足中，跗骨联接是较常见的一种，其中以跟距联接和跟舟联接较多见，其它的跗骨联接，如距舟联接、跟骰联接、舟骰联接、舟楔联接等较少见。跗骨联接可以是骨性连接、软骨性联接或纤维性联接。临床上可无症状，但多数病人可有不同程度的足内侧纵弓塌陷、固定性足跟外翻和腓骨肌痉挛等症状。对有症状者一般先行非手术疗法，如减少活动或短期石膏固定和使用足弓垫等。仅对症状较重和非手术疗法无效者才选择手术治疗。

26.2.1.1 跟距联接

Talocalcaneal Coalition

跟距联接发生于内侧较多，但也可发生于后侧或前侧，双侧性者约占 50%，一般在 12～16 岁间发生骨化而开始出现症状。主要表现为足部有疲劳感，增加活动后疼痛，在距下关节处，尤其是载距突内侧有压痛，腓骨肌痉挛，距下关节活动明显减少或消失。拍照 30°～45°的不同角度跟骨轴位 X 线片较易显示出跟距异常的骨性联接。对有症状的跟距联接，经试用非手术疗法无效者，可考虑手术治疗。下面介绍为治疗跟距联接的跟距关节和距舟关节固定术(Harris 和 Beath 法)。

26.2.1.1.1 跟距关节和距舟关节固定术

Talocalcaneal and Talonavicular Arthrodesis

【适应证】

14 岁以上青少年，发生在内侧的跟距联接，症状重，经非手术疗法无效者。若查明跟距关节有完全性骨联接，且足跟外翻不超过 15°者，可仅作距舟关节固定。如跟距关节无完全骨性联接，或足跟外翻超过 15°者，则行跟距和距舟双关切固定术。

【术前准备】

包括良好的 30°～45°跟骨轴位 X 线片，皮肤准备，宽度合适的骨刀等器械。

【麻醉与体位】

采用硬脊膜外麻醉或腰麻。仰卧位，于大腿中部绑扎气囊止血带。

【手术步骤】

(1)切口：作足内侧略呈弧形皮肤切口，自第一楔骨基底部开始，止于内踝尖后下方约 2cm 处。将胫后肌腱向后下方牵开保护，显露距下关节和距舟关节的内侧。

(2)纵行切开距下关节和距舟关节内侧关节囊，显露上述两个关节。查明跟距联接情况，决定关节固定范围。如不需要做跟距关节固定，仅做距舟关节固定即可。如需做双关节固定，即先切除阻挡距下关节活动的骨桥，再切除关节软骨面，内侧多切除些骨质，以便矫正足跟外翻。再切除距骨头和舟状骨近侧关节软骨面，作距舟关节固定，注意在跖侧多切除些骨质，以便矫正内侧纵弓塌陷。按层次缝合切口。

【术中注意要点】

(1)查明跟距联接情况，依据骨性联接是否完全和足跟外翻程度确定行单一距舟关节固定或行双关节固定。

(2)在作跟距关节固定时，在内侧多切除些骨质，以矫正足跟外翻。

(3)在作距舟关节固定时，在跖侧多切除

些骨,以矫正足内侧纵弓塌陷。

(4)如跟骰关节有疼痛或骨性关节炎病变,则应行三关节固定术。

【术后处理】

术后用短腿管形石膏固定,踝关节保持90°,足无内外翻中立位,足弓妥善塑形。6周后可改用短腿形行走石膏。术后12周,经X线照片显示关节固定已骨性融合后,即可去固定,改为穿着有足弓垫的硬底鞋6~12个月。

【主要并发症】

主要并发症为足跟外翻或足内侧纵弓塌陷未矫正,以及跟距关节或距舟关节未发生骨性融合。

26.2.1.2 跟舟联接

Calcaneonavicular Coalition

跟舟联接一般多发生于跟骨前突关节面的外侧至舟骨背面外侧,双侧性约占60%,常在8~12岁间发生骨化开始出现症状。主要症状为足易产生疲劳,走路多后足背外侧痛,跗骨窦处及骨桥处有压痛,有不同程度的足跟外翻和足内侧纵弓减少和腓骨肌痉挛等。拍照足后部外侧45°斜位X线片较易显示异常的跟舟联接。对无症状者不需治疗。对有症状者先试行非手术疗法,如无效才考虑手术。手术方式有跟舟骨桥切除术或三关节固定术两种,根据病人情况选择。

26.2.1.2.1 跟舟骨桥切除术

Resection of Calcaneonavicular Tarsal Coalition

【适应证】

跟舟联接,症状较重,经非手术治疗无效,年龄女性在14岁以下,男性在16岁以下,跟距和距舟关节无退行性关节炎改变者。

【禁忌证】

跟舟联接,年龄女性超过14岁,男性超过16岁及成年人,或跟距、距舟关节有退行性关节炎改变者,不宜作单纯跟舟骨桥切除,应施行三关节固定术。

【术前准备】

包括良好的足后部45°斜位X线照片,皮肤准备,合适骨刀等骨科器械。

【麻醉与体位】

采用硬脊膜外麻醉或腰麻。仰卧位,在大腿中部绑扎气囊止血带。

【手术步骤】

(1)作足背外侧弧形切口,自第二楔骨开始,向后延伸至外踝后下方止。注意勿损伤趾长伸肌腱和腓骨肌腱。将趾短伸肌肌起从距骨窦处剥离并向下翻转,显露距骨窦、跟骨前突及骨桥,认清距舟关节和跟距关节,但不切开此两关节。

(2)查明骨桥后,用宽约1.2cm骨刀将骨桥作长方形整块切除(图1~图3)。切除范围要足够,切骨面可用骨锉磨光滑。

(3)用不锈钢丝(或铬制肠线)和直针,将趾短伸肌肌起点缝合后填入切除骨桥之空隙内,缝针自足内侧皮肤穿出,结扎固定于垫有纱布的纽扣上。

(4)按层次缝合切口。

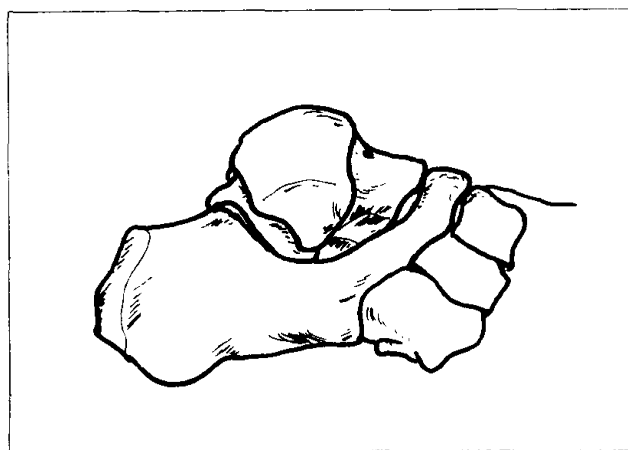


图 1

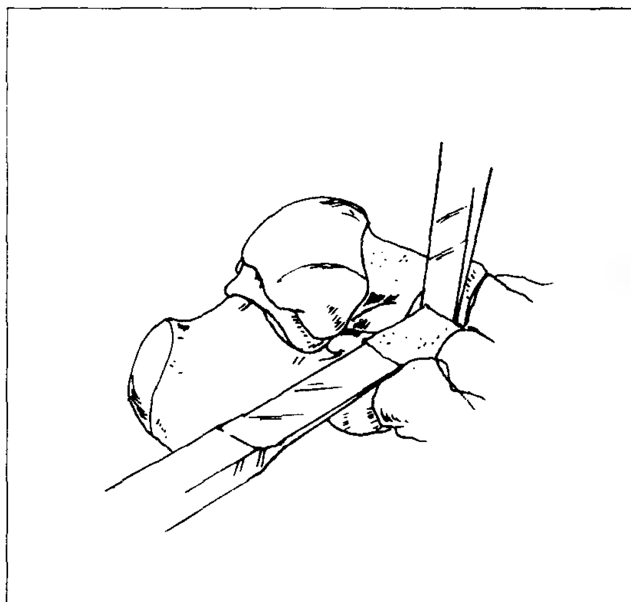


图 2

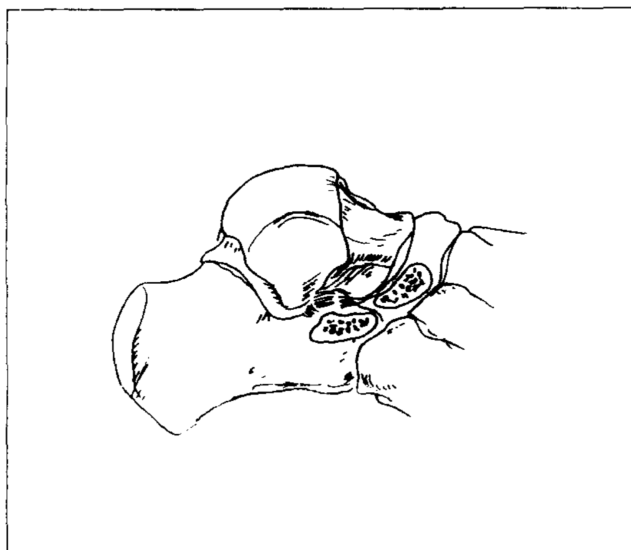


图 3

【术中注意要点】

(1)切除骨桥范围要足够,但要避免伤及距骨头颈及距下关节面;

(2)切除骨桥后留下之空隙要用趾短伸肌肌瓣填充。

【术后处理】

术后用短腿石膏固定,3周后去除石膏和拆除不锈钢丝(或肠线),开始练习足内翻活动及持拐行走,8～10周后可负重行走。

【主要并发症】

主要为切除骨桥时损伤距骨头颈或距下关节。

26.2.2 可屈性扁平足

Flexible Pes Planus

可屈性扁平足,或称松弛性扁平足,其特点是在负重时足内侧纵弓消失,不负重时纵弓可恢复至正常位置。此外,还可有距骨头向足内侧和跖侧突出、前足在距舟和跟骰关节平面外展、足跟外翻和跟腱短缩等表现。治疗应以非手术疗法为主,如用足弓垫或穿着矫形鞋,加强足部肌肉锻炼等。只有在疼痛等症状严重,经非手术疗法无效后,才考虑手术治疗。手术方法应依据病人情况而定,严格手术适应证。

26.2.2.1 Miller 手术

Miller Procedure for Flatfoot

【适应证】

10岁以上儿童可屈性扁平足,症状严重,经非手术疗法无效,负重时足部侧位X线片显示足内侧纵弓塌陷位在置舟楔关节者。

【禁忌证】

僵硬性扁平足或有固定性足外翻畸形,足部主要关节严重松弛和跗骨有明显畸形者。

【术前准备】

包括负重和不负重状态下足部侧位X线片,皮肤准备,骨刀、螺丝钉和手钻等骨科器械。

【麻醉与体位】

采用硬脊膜外麻醉或腰麻。仰卧位,于大腿中部绑扎气囊止血带。

【手术步骤】

如跟腱有短缩,先行跟腱延长术。

(1)切口:沿足内侧作略突向背侧的纵行弧形切口,自内踝下约2cm处开始,向远侧

延伸经舟骨和第1楔骨，止于第1跖骨基部（图1）。

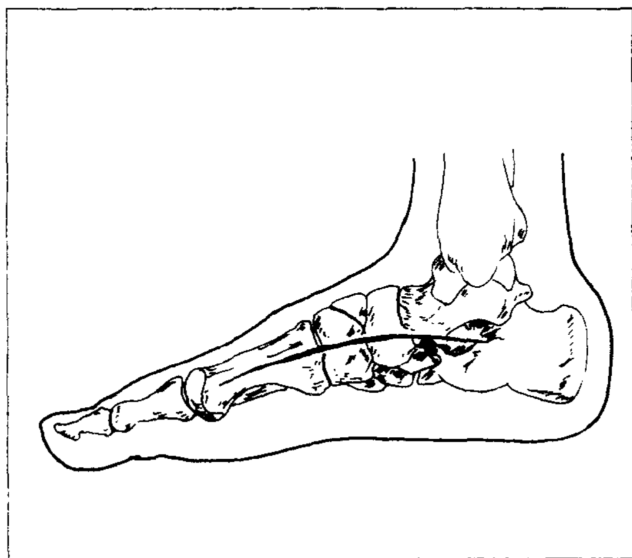


图 1

显露跖侧跟舟韧带、胫前肌腱和胫后肌腱。将胫前肌腱于其止点近侧分离并将其提起。

（2）骨一骨膜瓣（osteoperiosteal flap）：在胫前肌腱止点的近侧，用锐利骨刀凿起一条基部向后的包含有跖侧跟舟韧带、胫后肌腱、骨膜以及舟骨和第一楔骨薄层骨片的骨一骨膜瓣，其宽度在远端约1.3cm，在基部约1.9cm。将此骨一骨膜瓣掀起和向近侧翻转后，即显露出距舟、舟楔和第1跖楔关节。再将舟骨和第1楔骨上的骨膜和韧带分别向背侧和跖侧稍加剥离，以便于缝合（图2）。

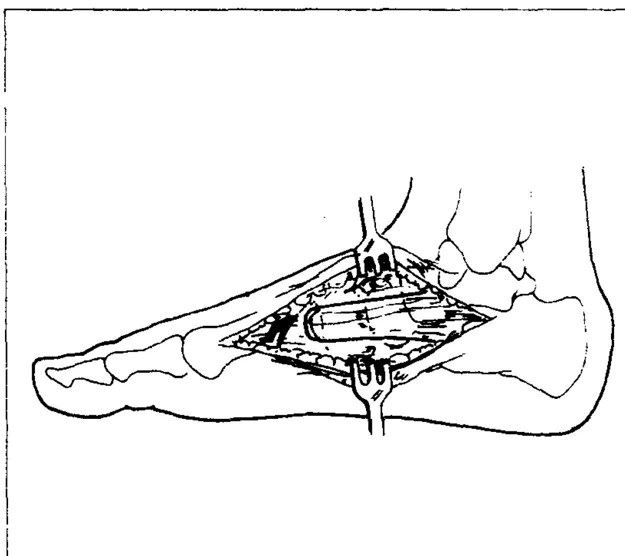


图 2

（3）融合舟楔和第1跖楔关节：用骨刀在舟楔和第1跖楔关节处作基底向跖侧的楔形截骨，切除关节软骨和部分骨质，以矫正足内侧纵弓塌陷和融合此两个关节（图3）。如舟骨内侧突出，可将其切下并切成碎片填入关节间隙以促进关节融合。必要时可用一枚螺丝钉固定舟楔关节（图4）。

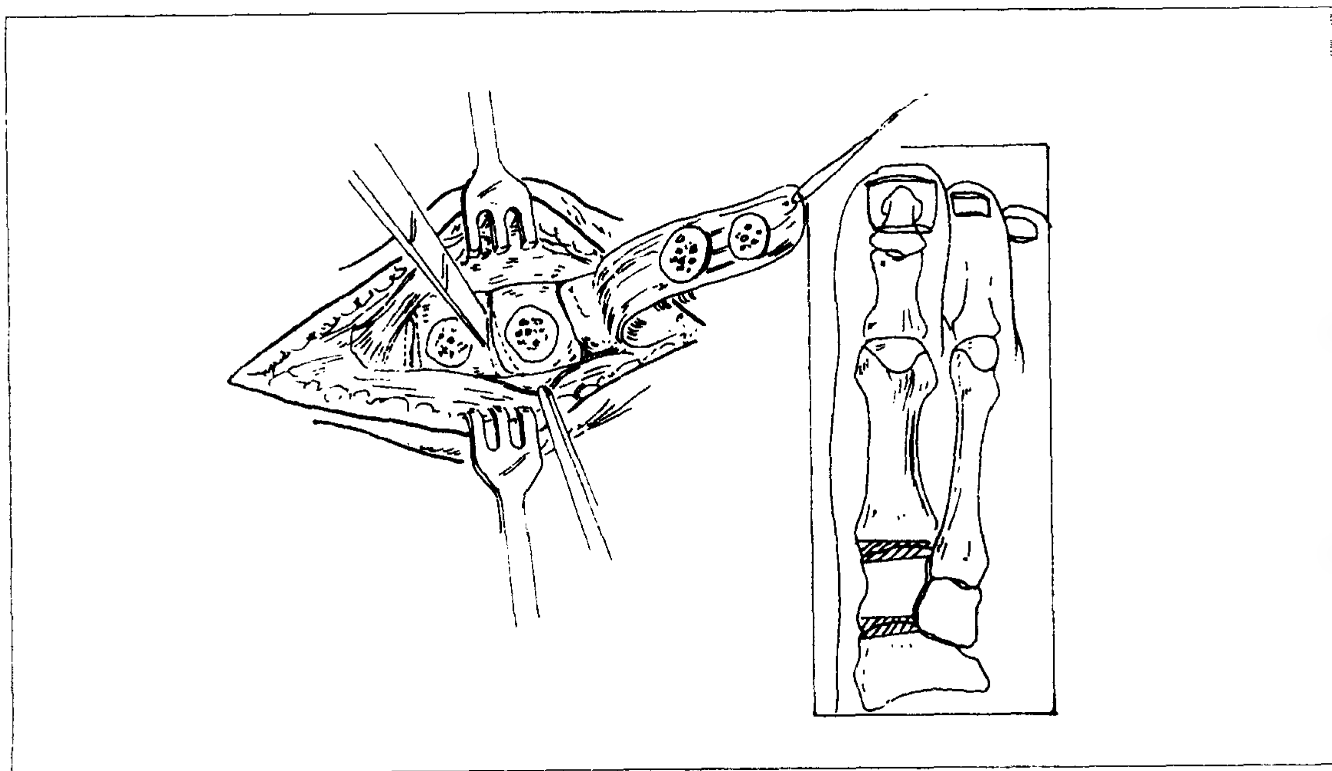


图 3

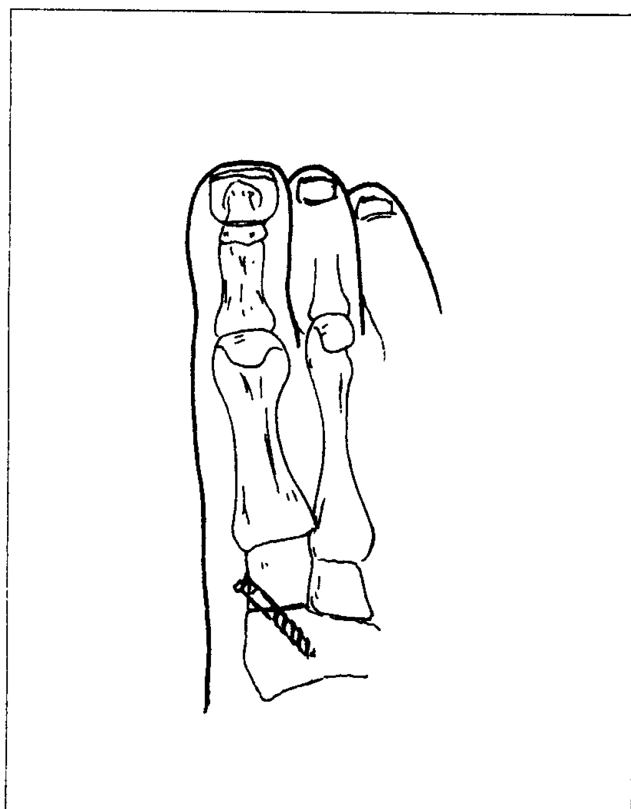


图 4

(4)将骨一骨膜瓣在胫前肌腱下通过向远侧推进拉紧(图 5),在张力状态下将其远端缝合到第 1 楔骨和第 1 跖骨基底处,其背侧和跖侧则与周围的韧带骨膜缝合(图 6)。

(5)按层次缝合切口。

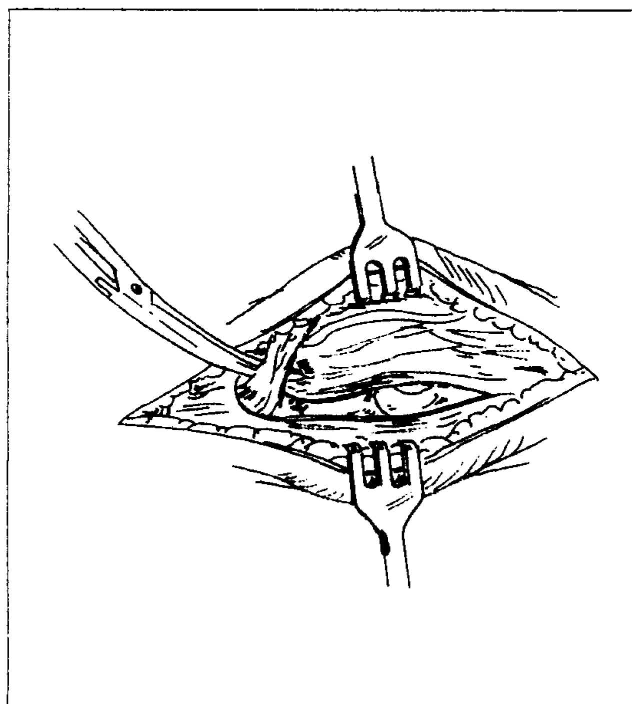


图 5

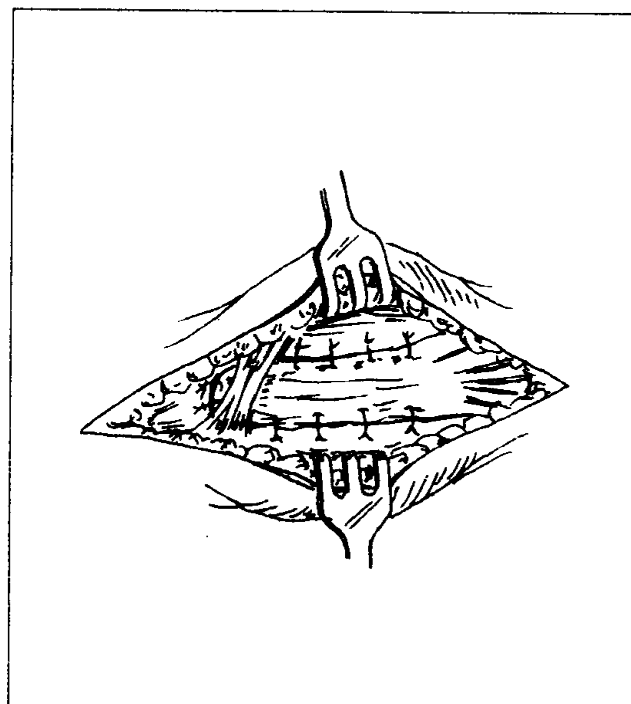


图 6

【术中注意要点】

该手术的要点是将跖侧跟舟韧带和胫后肌腱的止点向前移位以增加其紧张度,但不影响胫前肌腱的止点,同时融合舟楔和第 1 跖楔关节,通过基底向跖侧的楔形截骨,矫正足内侧纵弓塌陷。对前足外展畸形严重的病例,还需通过舟楔关节平面,向外截断骰骨,作基底向内侧楔形截骨,使前足外展畸形获得矫正。

【术后处理】

术后用长腿管形石膏固定,膝关节屈曲约 30°位,踝关节 90°,前足下垂,足跟稍内翻,足弓妥善塑形。术后 4~6 周,可改为短腿管形行走石膏。术后 12 周,经 X 线照片显示固定的关节骨性融合后,改穿着配有足弓垫的硬底鞋半年以上。

【主要并发症】

主要并发症为畸形未纠正,或固定关节无骨性融合。

26.2.2.2 Hoke手术

Hoke Procedure for Flatfoot

【适应证】

Hoke 手术与 Miller 手术基本相同，均可适用于足内侧纵弓在舟楔关节处塌陷的可屈性扁平足。但 Hoke 手术只融合舟楔关节，因此只适用于足内侧纵弓塌陷仅发生在舟楔关节处，而第 1 跖楔关节无松弛下陷者。

【禁忌证】【术前准备】【麻醉与体位】【术后处理】

同 26.2.2.1“Miller 手术”。

【手术步骤】

如有跟腱短缩，先行跟腱延长术。

(1)作足内侧纵行弧形切口，显露舟楔关节，注意勿损伤胫前肌腱和胫后肌腱。

(2)用骨刀切除舟骨和第 1、2 楔骨相对的关节软骨。将前足扳至下垂位使恢复正常足内侧纵弓。保持于此矫正位置，在舟骨和第 1 楔骨切除一跨越舟楔关节的长方形骨块，形成一骨槽(图 1)。

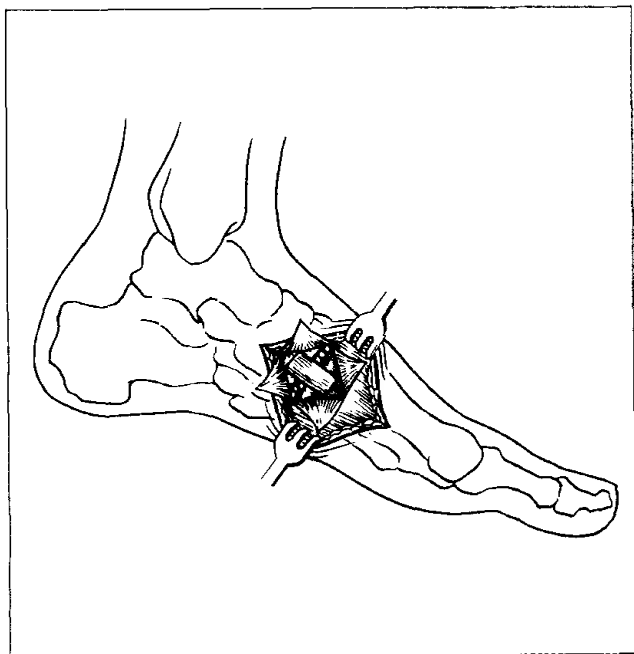


图 1

(3)于同侧小腿上段内侧作一小纵行皮肤切口，显露胫骨前内侧面，用骨刀凿取一块与足部舟楔关节处骨槽同样大小的皮质骨块，将此骨块嵌入足部舟楔关节处之骨槽内(图 2)。

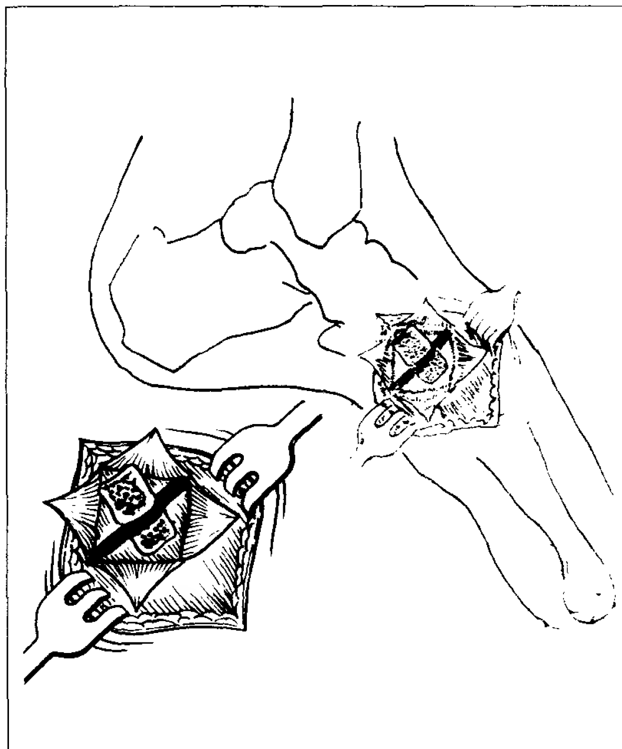


图 2

(4)按层次缝合切口。

26.2.2.3 Lowman 手术与 Young 改良的 Lowman 手术

Lowman Procedure and Modified Lowman Procedure for Flatfoot

【适应证】

10 岁以上青少年可屈性扁平足，其足内侧纵弓塌陷位于距舟关节者。

【禁忌证】

僵硬性扁平足或固定性明显足外翻畸形；足主要关节严重松弛，以及跗骨严重畸形者。

【术前准备】【麻醉与体位】

同 26.2.2.1“Miller 手术”。

26.2.2.3.1 Lowman 手术
Lowman Procedure

【手术步骤】

（1）于跟腱内侧缘作一纵行皮肤切口，显露跟腱，从其内侧缘切取一条宽约 0.6cm 长约 12cm 的腱条，保留其跟骨上的附着点。如跟腱有短缩，即作 Z 形延长，使足可背伸 5°。

（2）在足内侧作一稍向背侧突的纵行弧形切口，从内踝下方开始，经舟骨背侧继续向远端跖侧延伸达到第一跖骨基部。切开深筋膜，显露胫前肌腱、胫后肌腱和跖侧跟舟韧带。

（3）沿距舟关节线切断距舟韧带和关节囊，显露距舟关节及舟骨内侧面。在距舟关节处作基底向内侧和跖侧的楔形截骨，如距骨头颈过长，应切除足够骨质，使前足外展畸形和足内侧纵弓塌陷获得完全矫正。

（4）向远端游离胫前肌腱直达其止点，然后将此肌腱移至距骨与舟骨间隙的外侧。

（5）重叠缝合距舟韧带。将跟腱条经皮下穿过拉至足内侧切口，在紧张状态下将其远端缝合到舟骨跖侧面的胫前肌腱上（图 1）。缝合切口。

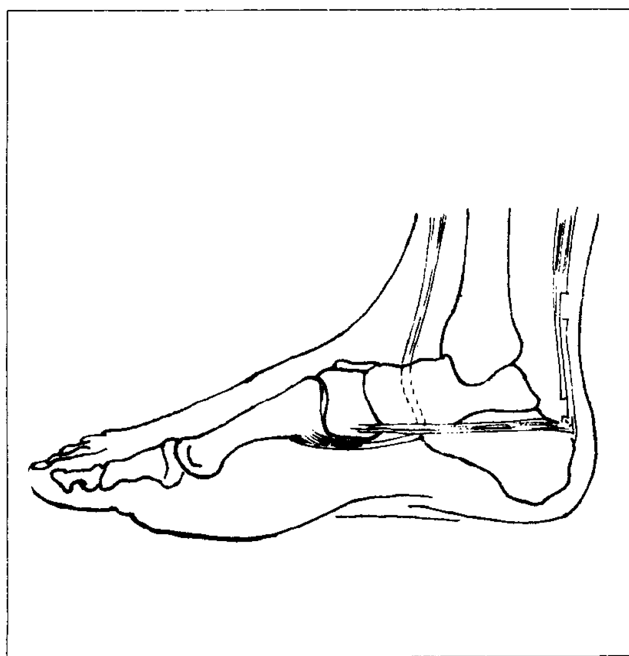


图 1

26.2.2.3.2 Young 改良的 Lowman 手术
Modified Lowmam Procedure

如跟腱短缩，先作跟腱延长术。

（1）作足内侧纵弧形皮肤切口，显露和分离胫前肌腱及胫后肌腱。将胫后肌腱于其止点处切断。

（2）在舟骨背侧距舟骨结节外侧约 1.2cm处，向跖侧钻一直径约 0.5cm 宽骨洞，将骨洞背侧孔扩大呈卵圆形。在第 1 楔骨和舟骨的跖侧面，于胫前肌腱止点与骨洞跖侧孔之间凿一骨槽。再在舟骨内角与骨洞之间凿一宽约 0.5cm 之骨缝。

（3）切开胫前肌腱远侧段腱鞘直至其止点处，将此肌腱移位于舟骨之骨洞中，骨缝用碎骨填塞（图 1）。

（4）缝合胫后肌腱。按层次缝合切口。

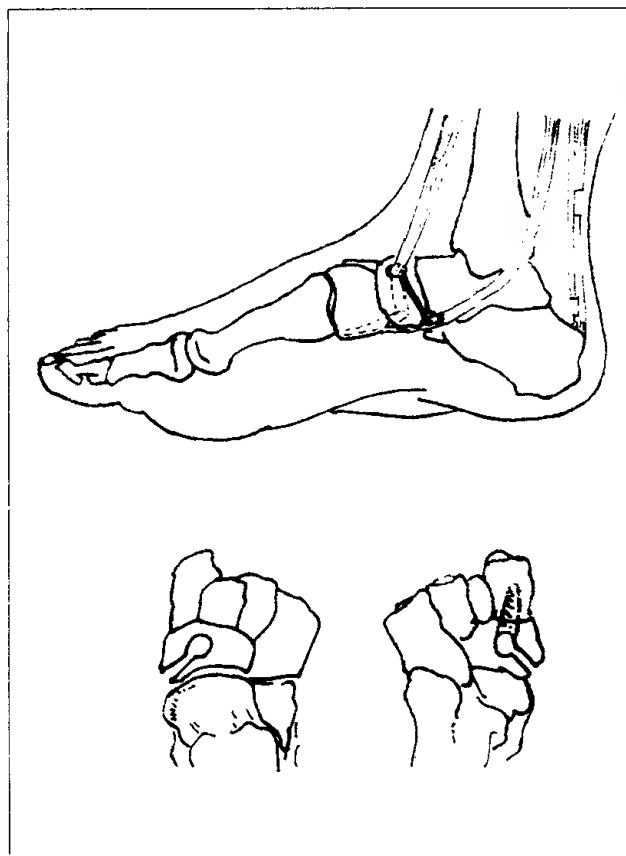


图 1

【术中注意要点】

（1）在距舟关节处作楔形截骨和融合距舟关节，以矫正前足外展和内侧纵弓塌陷，因

此适合于距骨头颈部有畸形者；

(2)将胫前肌腱移位至距舟骨间隙背部外侧，使其起到提起内侧纵弓的作用；

(3)移植之跟腱条可加强跟舟韧带力量。

Young 改良的 Lowman 手术操作较简单，主要将胫前肌腱移位至舟骨背侧中部，使其起到提起内侧纵弓的作用，并可增强纵弓的支持韧带。但因该手术在距舟关节处不作截骨和融合，因此对距骨头颈有畸形者，仍以作 Lowman 手术为宜。

【术后处理】

术后用长腿管型石膏固定，膝关节屈曲约 30°，踝关节背伸约 5°，足保持于无内外翻的中立位，足弓妥善塑形。4～6 周后可改为短腿管形行走石膏。Lowman 手术石膏固定约需 12 周，固定至距舟关节骨性融合为止。Young 改良的 Lowman 手术石膏固定 6～8 周即可。去固定后均应穿着有足弓垫的硬底鞋 6 个月以上。

【主要并发症】

主要为畸形未获矫正或距舟关节未骨性融合。

26.2.2.4 Kidner 手术

Kidner Procedure

【适应证】

10 岁以下儿童，因副舟骨或舟骨内侧过度突出畸形所致的可屈性扁平足，有疼痛等症状并经非手术治疗无效者。

【禁忌证】

僵硬性扁平足；或足部骨和软组织已发生明显继发性改变者。

【术前准备】

包括皮肤准备，合适骨刀等骨科器械。

【麻醉与体位】

采用硬脊膜外麻醉或全麻。仰卧位，于大腿中部绑扎气囊止血带。

【手术步骤】

(1)作足内侧略呈弧形纵切口，自内踝下方开始至第 1 跖骨基部止。纵行切开深筋膜和骨膜，向背侧和跖侧剥离成上下两片；游离胫后肌腱背侧的附着点，保留其在副舟骨和楔骨跖侧的附着点(图 1)。

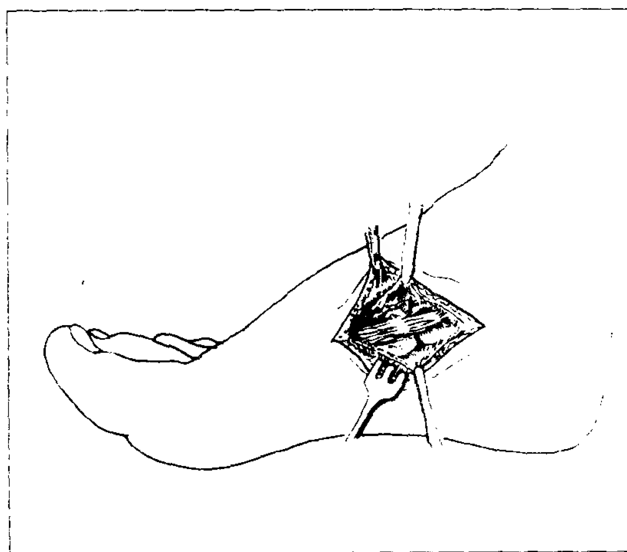


图 1

(2)用薄窄骨刀将胫后肌腱连同薄片骨质自副舟骨上凿下，仅保留其楔骨跖侧远端止点。然后将胫后肌腱向跖侧外侧移位到舟骨跖侧的骨沟中。如无骨沟可用骨刀凿一骨沟。用骨刀切除副舟骨和舟骨内侧过于突出部分，使其与距骨、楔骨平齐(图 2)。

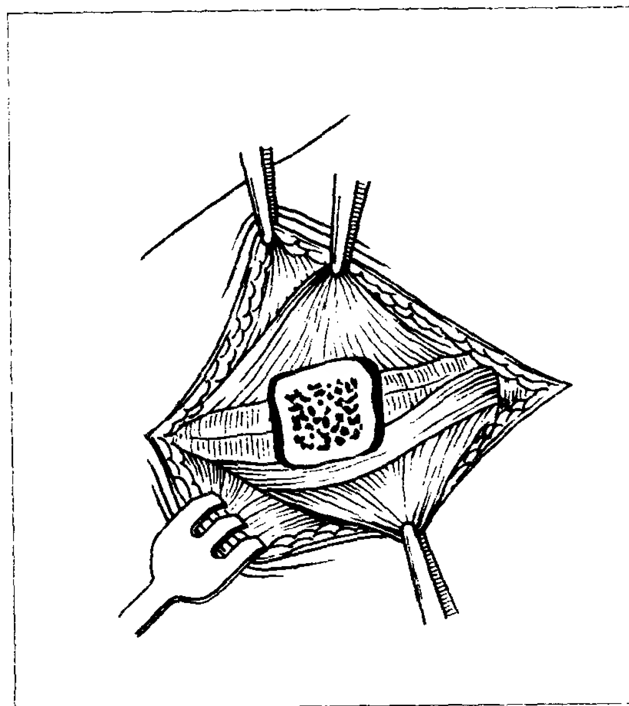


图 2

(3)将移位到舟骨跖侧面的胫后肌腱缝合固定于跖侧的骨膜和筋膜上。缝合时应将足内翻和提高足弓,使肌腱保持一定紧张度。

(4)缝合骨膜筋膜瓣,覆盖舟骨的粗糙骨面和胫后肌腱(图 3)。

(5)按层次缝合切口。

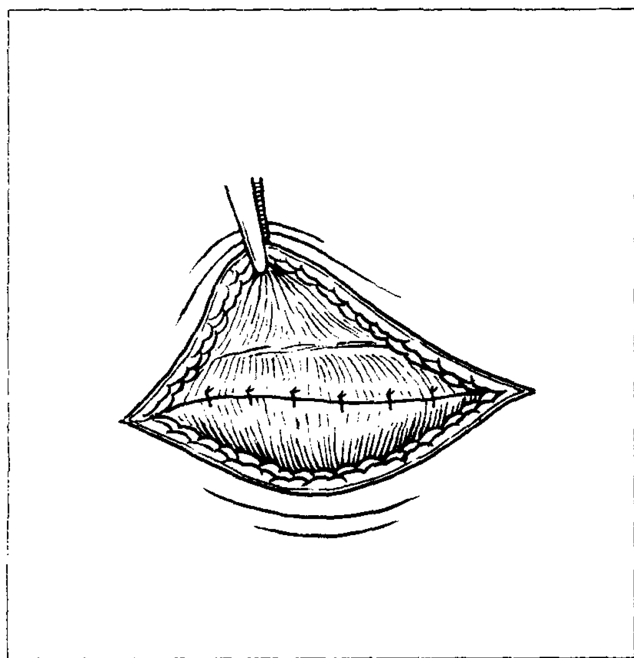


图 3

【术中注意要点】

此手术要点是切除副舟骨和舟骨内侧过于突出部分,并将胫后肌腱移位到舟骨跖侧面的骨沟内,恢复其对足内侧纵弓的支持作用。因此术中要注意保留其楔骨跖侧面的远端附着点,并将其移位至舟骨跖面外侧缝合固定,在矫正足部畸形的位置使其保持一定的紧张度。

【术后处理】

术后用长腿管形石膏固定,膝关节屈曲约 30°,踝关节 90°,足前部下垂,足跟轻度内翻,足弓妥善塑形。2 周后拆线,改换为短腿石膏固定,足踝部保持 90°和无内外翻的中立位。术后 6 周可改用短腿管型走行石膏约 4 周。以后穿着有足弓垫的硬底鞋半年以上。

【主要并发症】

主要为足部畸形未获矫正或疼痛症状未缓解。

26.2.2.5 跟骨移位截骨术(Koutsogiannis 法)

Calcaneal Displacement Osteotomy

【适应证】

有足跟明显外翻的可屈性扁平足,足部有易疲劳或疼痛等症状,经非手术疗法无效者。

【术前准备】

包括良好的足部前后位和侧位 X 线片,皮肤准备,骨刀、手钻、克氏针等骨科器械。

【麻醉与体位】

采用硬脊膜外麻醉或腰麻。

俯卧位,于大腿中部绑扎气囊止血带。

【手术步骤】

(1)切口及显露:作足跟外侧斜形切口,自跟腱外侧缘距足跟跖侧上方约 6cm 处开始,斜向前下方止于跟骨前部跖侧缘。避免损伤腓骨肌腱、腓肠神经及其分支。必要时结扎小隐静脉。结扎腓动脉跟骨支,以减少术后出血。横行切开跟骨外侧面骨膜,用骨膜剥离器将骨膜剥离,显露位于距骨后方的跟骨上、下面。

(2)截骨:先用直径约 3mm 粗钻头,在预定的跟骨截骨面处斜行钻几个穿透两侧骨皮质的孔道,其方向系从距骨后缘后方约 1cm 处的跟骨上开始,斜向远侧和跖侧,使钻头方向与侧位 X 线片的跟骨长轴呈 20°～30°角。然后用骨刀沿钻孔的平面和方向截断跟骨后部。注意截骨时骨刀刚好凿透跟骨内侧骨皮质,不损伤内侧的胫后神经血管束和𧿹长屈肌腱。神经血管束系位于骨刀的前上方。

(3)跟骨后部内移及固定:术者用一手稳住前足,另一手推跟骨后部向内侧移位,移位范围约为跟骨宽度的 1/3～1/2,直至跟骨内侧缘与载距突在同一垂线上(图 1)。用 1～2 枚克氏针越过截骨面作斜行或交叉固定,针

尾埋在皮下。照足部正位和侧位X线片证实位置满意。

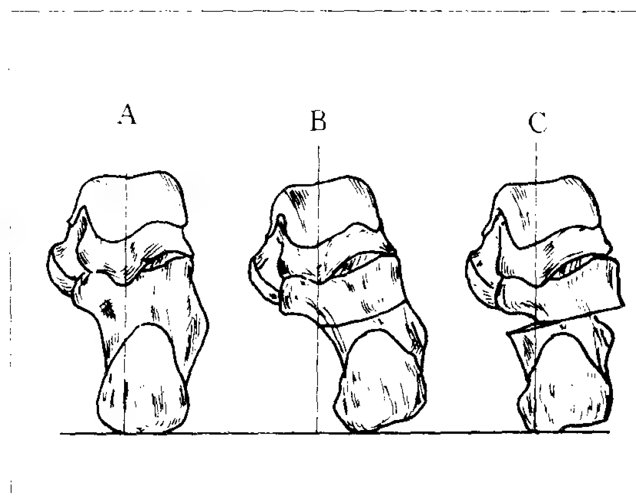


图 1

A—跟骨与距骨的正常关系；B—扁平足的足跟外翻，负重线移向内侧；C—跟骨内移截骨术后，负重线恢复正常

（4）仔细止血，缝合切口，注意避免伤口皮缘过分张力。

【术中注意要点】

（1）注意跟骨截骨平面和方向，以及跟骨后部向内侧移位的范围，使其恢复正常负重线，并有确实可靠的内固定。

（2）注意避免损伤足部外侧的腓骨肌腱和腓肠神经及其分支，足内侧的神经血管束和𧿹长屈肌腱。

（3）截骨前要结扎腓动脉跟骨支，缝合切口前要仔细止血、避免术后伤口出血。

【术后处理】

术后用短腿管形石膏固定，2周后拆换短腿管型石膏及拆线，6周后经X线照片证实跟骨截骨部已愈合，即可开始扶拐练习负重行走，骨愈合牢固后去除固定的克氏针。

【主要并发症】

（1）切口显露时可损伤腓骨肌腱或腓肠神经。

（2）跟骨截骨时可损伤足内侧的神经血管束和𧿹长屈肌腱。

（3）跟骨截骨内移不足未能恢复足后部的正常负重线。

（4）切口缝合前未仔细止血，术后伤口出血或形成血肿。

26.2.2.6 前跟骨截骨术

Anterior Calcaneal Osteotomy

Evans认为扁平足畸形的足外侧柱短缩，提出在跟骨前部截骨，并用胫骨植骨加长足外侧柱以治疗可屈性扁平足。Anderson和Fowler将前跟骨截骨术和胫后肌腱推进术联合使用，并用髂骨植骨替代胫骨植骨。在此介绍Anderson和Fowler手术方法。

【适应证】

可屈性扁平足，足部主要关节无严重松弛或跗骨明显畸形，症状较重，经非手术疗法无效者。

【术前准备】

包括足部前后位和侧位X线照片、皮肤准备，骨刀、手钻、斯氏钉或克氏针等骨科器械。

【麻醉与体位】

采用硬脊膜外麻醉或腰麻。仰卧位，于大腿中部绑扎气囊止血带。

【手术步骤】

（1）作一足外侧直线皮肤切口，起自外踝尖下约1.5cm处，向远侧延伸5～6cm，呈直角越过跟骰关节。显露和保护腓肠神经及其分支。将腓骨肌腱向跖侧牵开。通过前足与中足的被动外展和内收活动或用一根直针探查以识别跟骰关节。于跟骨前部外侧切开骨膜，并将其向背侧跖侧翻开。在跟骨前部于跟骰关节后方4～5mm处，用宽约1.2cm骨刀作张开式截骨（图1）。骨刀不要凿透跟骨内侧骨皮质，用将跟骨内旋和前足内收的手法使截骨部张开。如有困难，可在跟骨内侧骨皮质钻2～3个小孔，再重复上述手法。

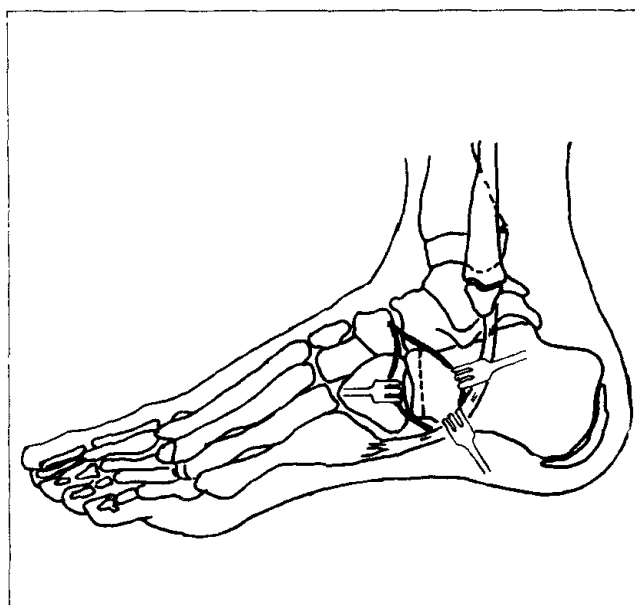


图 1

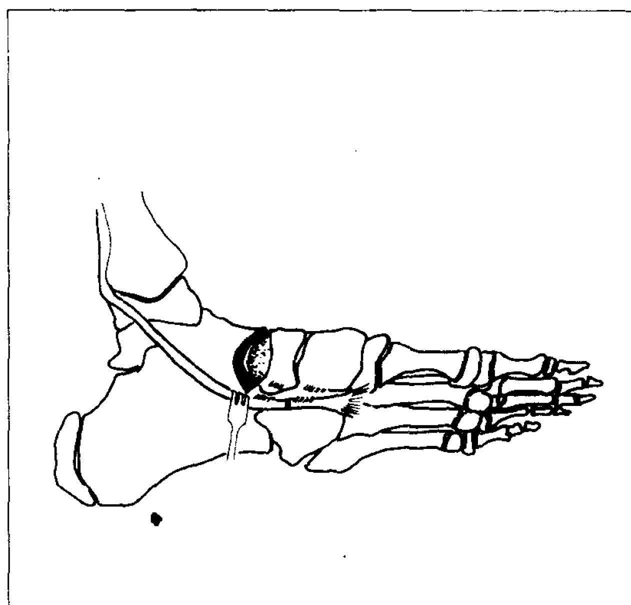


图 3

(2)作足内侧纵行略呈弧形皮肤切口,从内踝前下方开始向前至第1跖骨基部。游离胫后肌腱,分离其在舟骨和第1楔骨上的附着点,但要保留其远端止点。在舟楔关节平面处切断胫后肌腱。横行切开距舟关节囊,由此可以看清该关节的复位情况(图2,图3)。

(3)从髂骨取具有双侧皮质骨的楔形植骨块,其宽度约5~8mm,楔形基底向外侧,且背侧较跖侧略宽,将其植入张开的跟骨截骨部,以加长足外侧柱,并矫正前足外展、足跟外翻和距舟关节半脱位(图4~图6)。

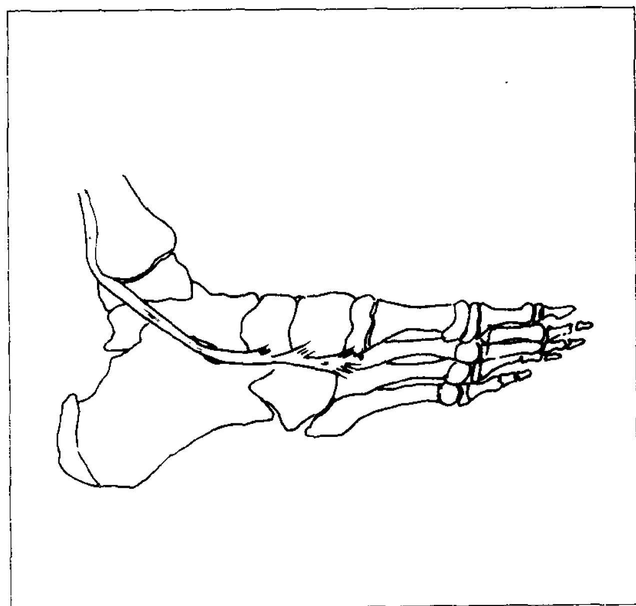


图 2

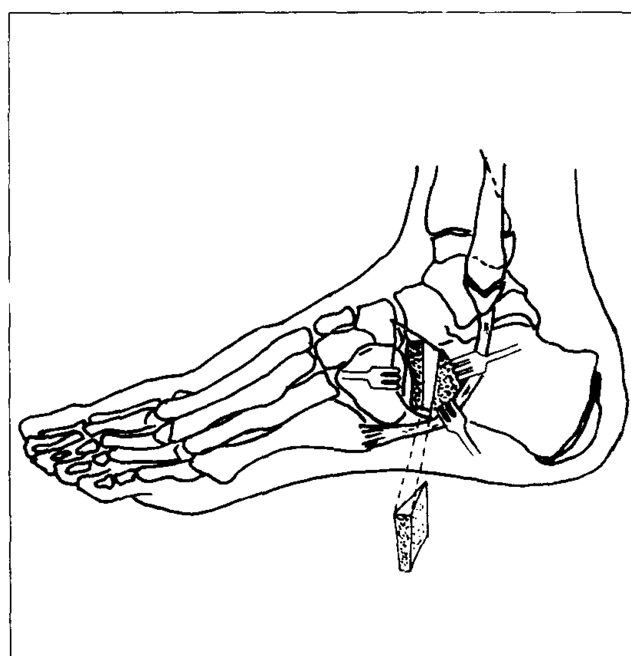


图 4

(4)将胫前肌腱移向舟骨跖侧,向远侧推进约2cm,拉紧与远侧断段作侧侧重叠缝合。将距舟关节囊近侧部分向远侧推进拉紧作重叠缝合(图7)。

(5)检查前足跖跗关节处旋后畸形是否矫正,如未矫正,可将胫前肌腱向背侧牵开,在第1楔骨处作闭合式截骨,楔形基底向跖侧,以矫正前足在跖跗关节处的旋后畸形。楔形截骨处用斯氏钉(或克氏针)固定(图8,图9)。

(6)按层次缝合切口。

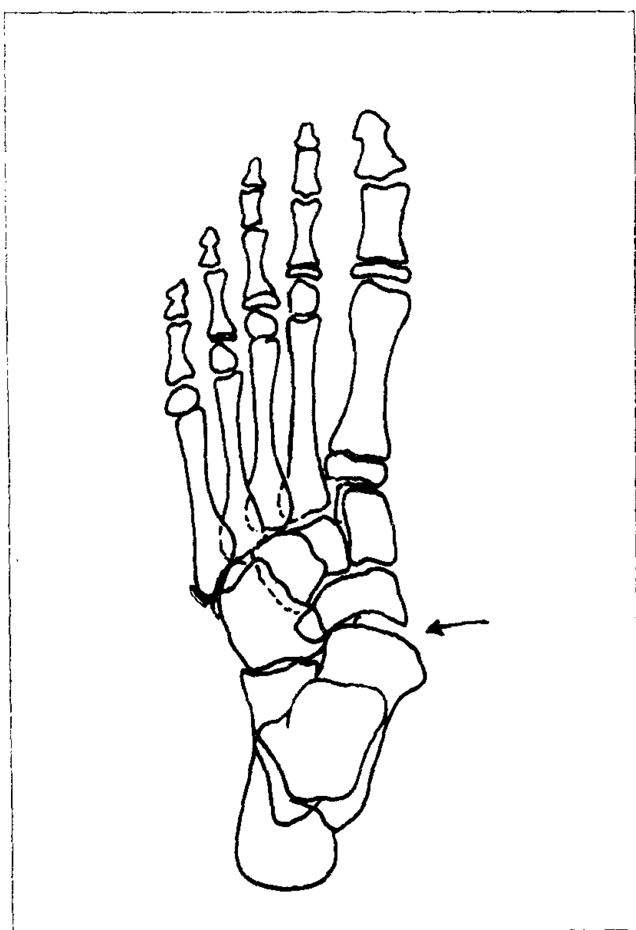


图 5

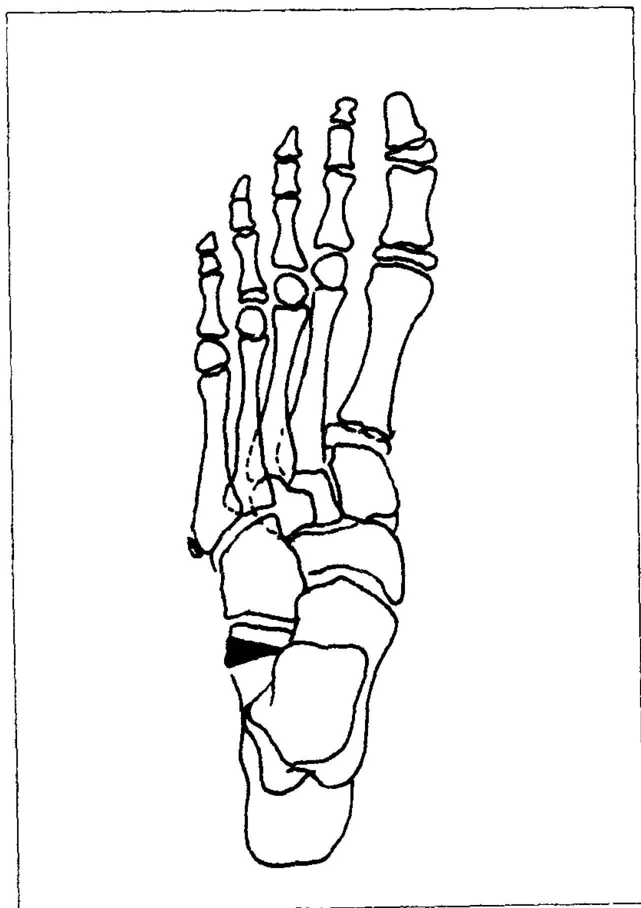


图 6

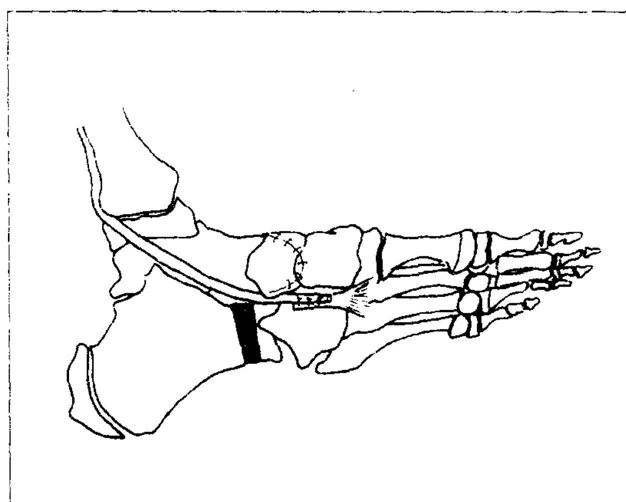


图 7

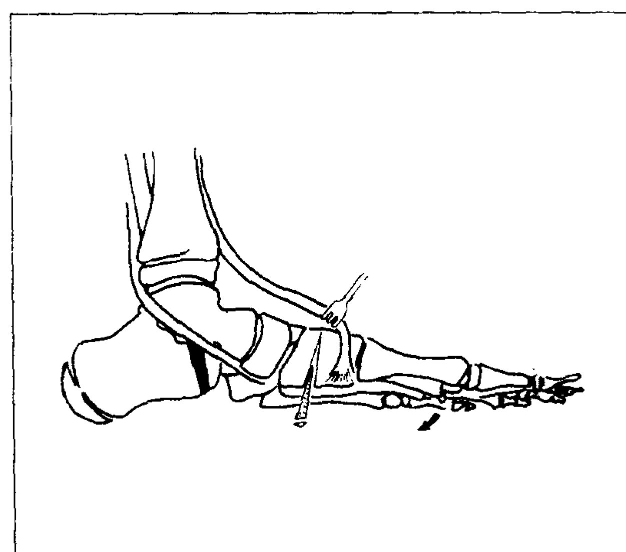


图 8

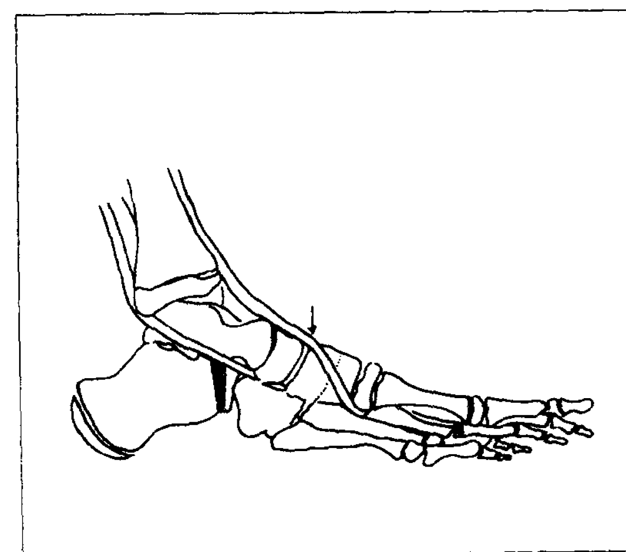


图 9

【术中注意要点】

(1)前跟骨截骨为张开性楔形截骨、植入

之楔形髂骨块，外侧较内侧厚，背侧较跖侧厚、嵌入截骨部后，可增长足外侧柱，并矫正前足外展，足跟外翻和距舟关节半脱位。最好在手术台上照X线片与术前照片比较，以证实畸形是否矫正。

(2)注意胫后肌腱确实向前推进并向舟骨跖侧移位，以增强其内侧对纵弓的支持作用。

【术后处理】

术后用短腿管形石膏固定，踝关节保持90°，足于无内外翻中立位，足弓妥善塑形。术后6～8周照X线片检查，如截骨处已骨性愈合，可开始扶拐练习负重行走，并改穿有足弓垫的硬底鞋半年以上。固定的钢针在骨愈合牢固后去除。

【主要并发症】

主要并发症为畸形未矫正，症状未缓解和截骨处不愈合。

26.2.2.7 三关节固定术
Triple Arthrodesis

【适应证】

(1)12岁以上年龄的可屈性扁平足，由于骨关节和软组织继发性改变而丧失其可屈性，形成固定性畸形，并有较明显症状者。

(2)足部主要关节普遍松弛，或跗骨有明显畸形，并有症状的可屈性扁平足，年龄在12岁以上者。

(3)由跟舟联接等原因所致的僵硬性扁平足，女性超过14岁，男性超过16岁和成年人，或跟距、距舟关节有明显退行性关节炎改变者。

【术前准备】

术前应根据足部存在的畸形及其程度，按楔形截骨原理周密设计手术方案。良好皮肤准备，骨刀、手钻、克氏针或斯氏钉、或冂形钉等骨科器械。

【麻醉与体位】

采用硬脊膜外麻醉或腰麻。仰卧位，于大腿中部绑扎气囊止血带。

【手术步骤】

(1)切口：作足背外侧斜切口，从第2楔骨处开始，向后延伸至外踝后下方止(图1)。切开深筋膜及十字韧带，注意勿损伤在切口后部的腓骨肌腱。将皮肤和皮下组织一起向背侧和跖侧牵开，切勿过多游离或过分牵拉，以免皮肤坏死(图2)。

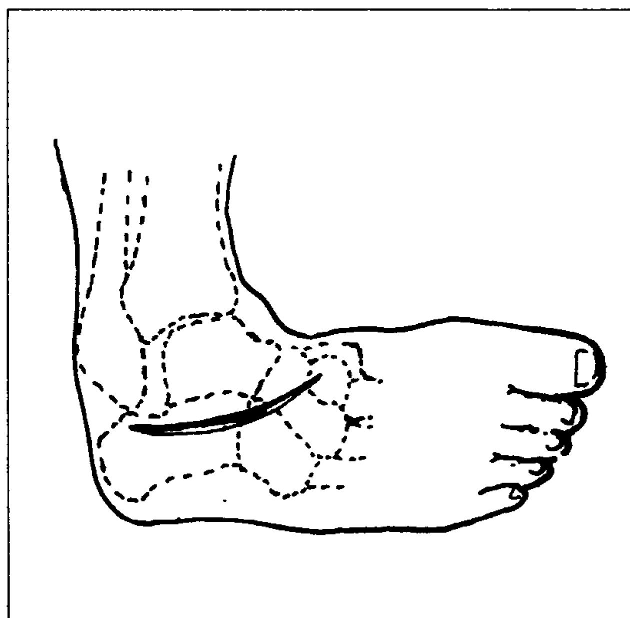


图 1

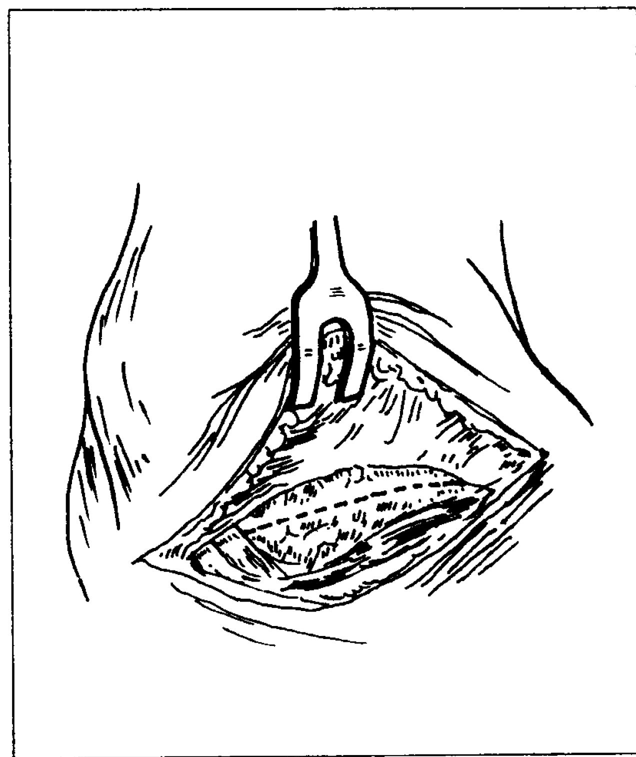


图 2

（2）显露跟距关节：切开和切除跗骨窦内脂肪，切断跟距骨间韧带，切开并向背侧和跖侧剥离距骨和跟骨部分骨膜，显露跟距关节（图 3）。显露跟骰及距舟关节：将趾长伸肌腱向内侧牵开，在跟骨前外侧处将趾短伸肌的附丽切断，以骨膜下剥离将其向远侧翻开。切开跟骰关节囊显露跟骰关节。剥离距骨颈外上部的骨膜，切开距舟关节囊，显露距舟关节（图 4）。如显露距舟关节有困难，可在足内侧作一纵行辅助切口，以显露距舟关节（图 5）。

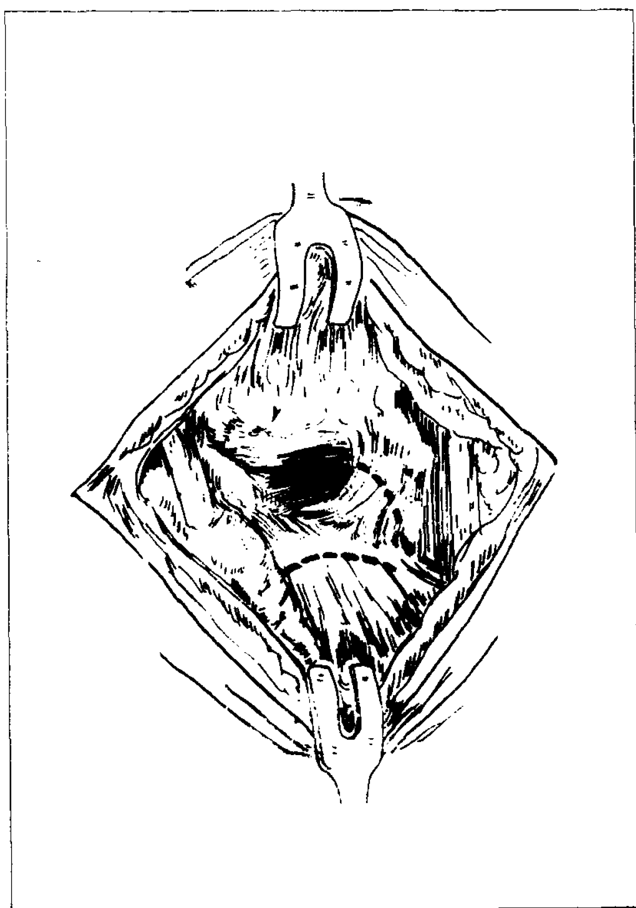


图 3

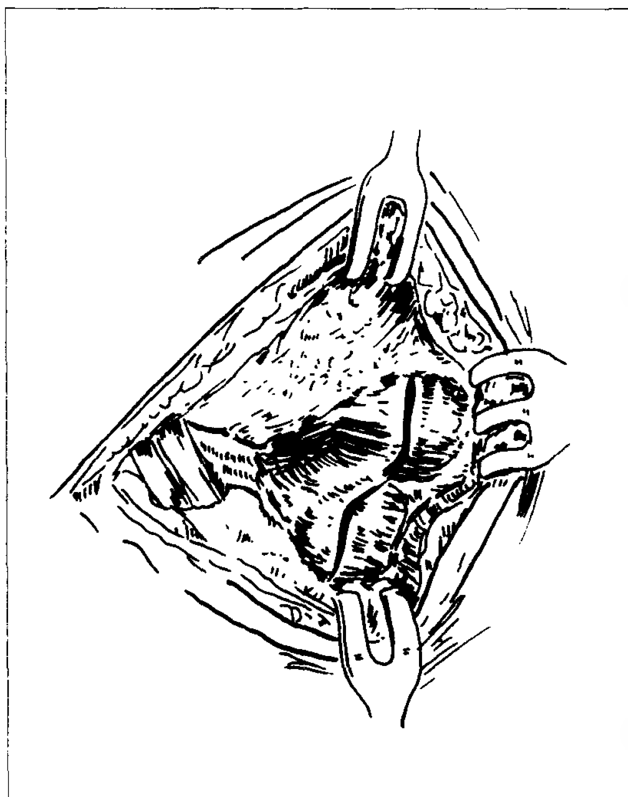


图 4

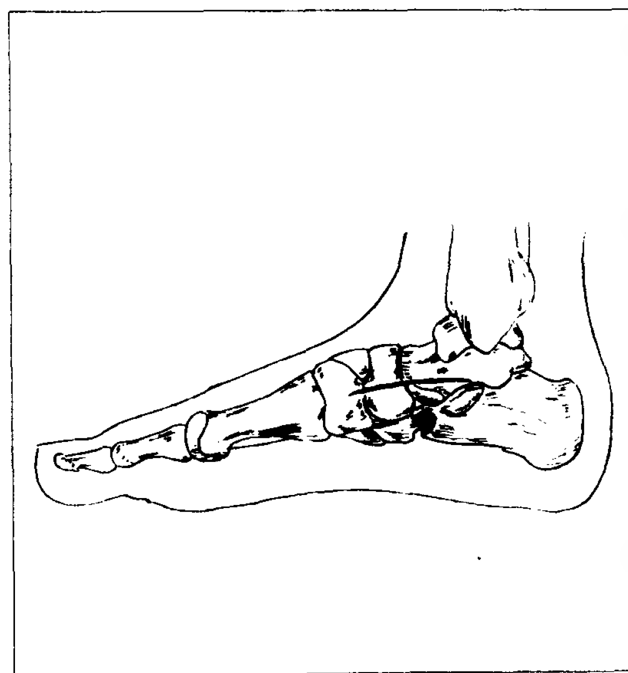


图 5

（3）切除关节软骨面及楔形截骨矫正畸形：根据术前设计作楔形截骨，先在跟骰关节切除关节软骨及小部分骨质。在距舟关节处作基底向内侧和向跖侧的楔形截骨，矫正前足外展畸形和足内侧纵弓塌陷（图 6，图 7）。然后在跟距关节平面作基底向内侧的楔形截骨，以矫正足跟外翻畸形（图 8）。切骨后观察畸形矫正情况，适当修整截骨面使三处骨面均有良好接触，畸形获得完全矫正（图 9）。切除的骨质，去除软骨部分，作为松质骨植骨，填入截骨面的空隙中，以促进骨愈合。为了保持截骨后的良好位置，必要时可用冂形钉作跨越各截骨面的内固定。也可用 2 枚斯氏钉

或粗克氏针从远侧向近侧穿越距舟和跟骰关节作内固定，钢针尾部埋在皮下(图 10)。

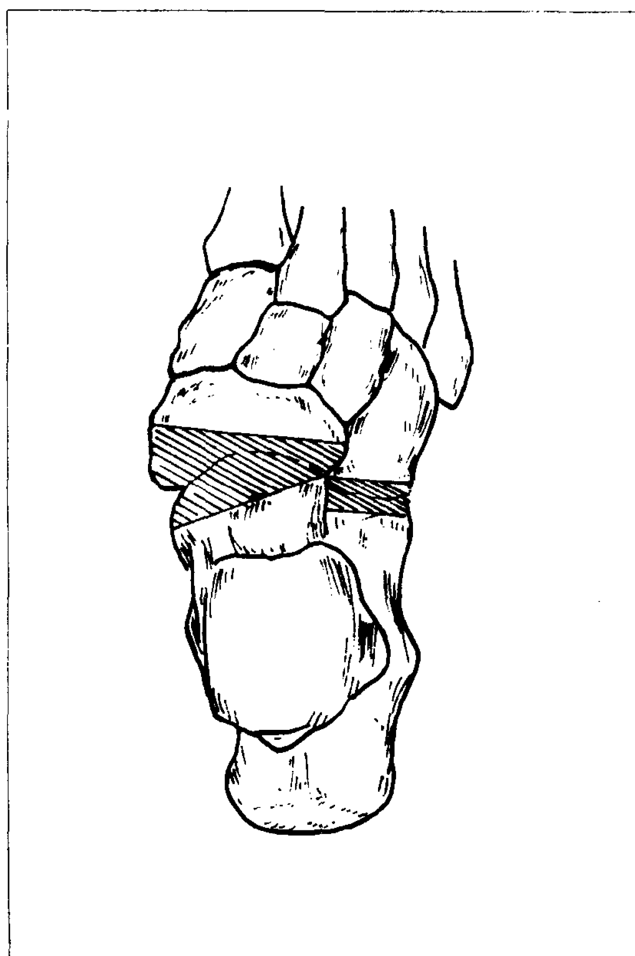


图 6

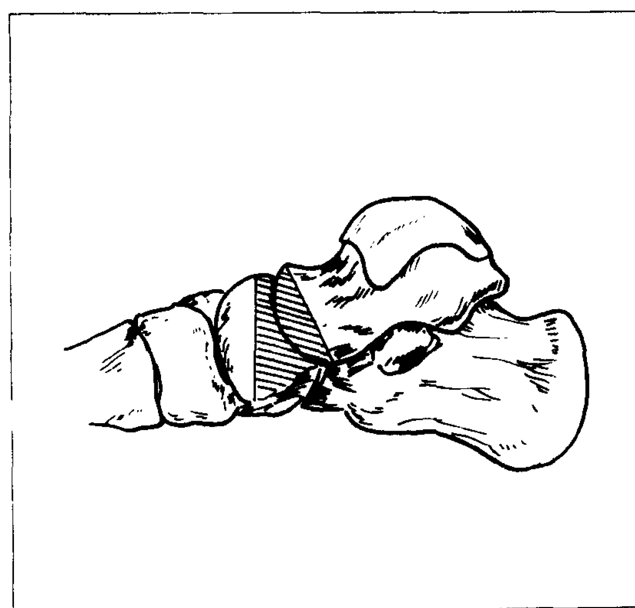


图 7

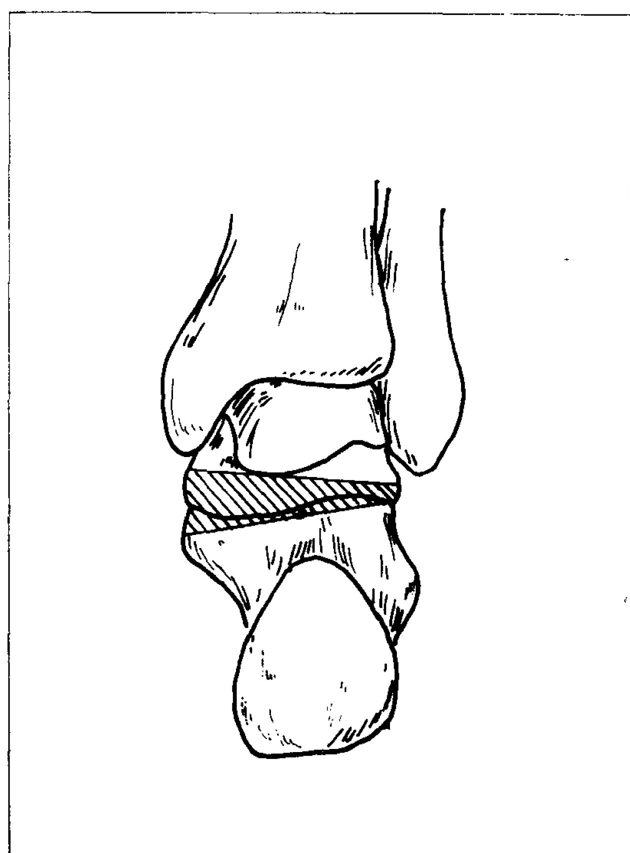


图 8

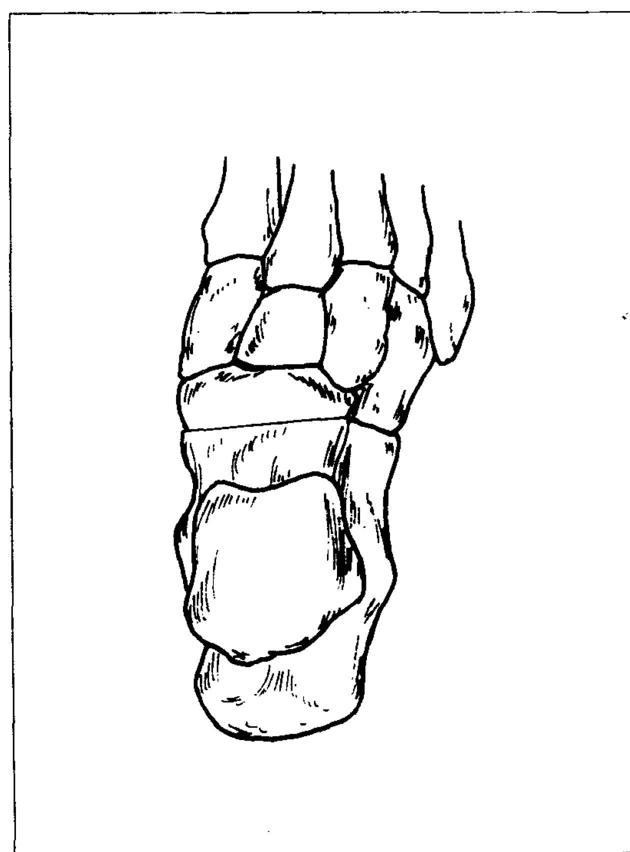


图 9

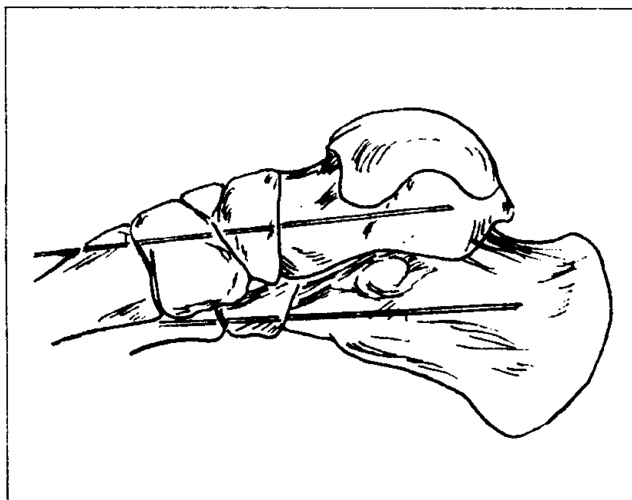


图 10

【术中注意要点】

(1)在显露各关节时,要在骨膜下作全层软组织剥离,切时勿对皮肤作过多的游离和牵拉,以免皮肤坏死。并注意勿损伤腓骨肌腱,趾长肌腱和足背动脉。

(2)注意利用楔形截骨原理将畸形完全矫正,并使各截骨面密切对合。

【术后处理】

术后用短腿管形石膏固定,踝关节于90°位,足于无内外翻中立位,足弓妥善塑形。2周后拆换石膏和拆线。6周后可换成短腿管形行走石膏。一般需固定12周,经X线照片证实骨性融合后,即可去除石膏固定,开始练习负重行走。

【主要并发症】

(1)皮肤切口边缘坏死;

(2)损伤腓骨肌腱、趾长肌腱和足背动脉;

(3)足部畸形未矫正或关节无骨性融合。

(李稔生)

26.3 踇趾畸形

Deformity of Great Teo

26.3.1 踇外翻

Hallux Valgus(Bunion)

踇外翻畸形在女性较多,其主要临床特征为踇趾在跖趾关节平面过度向外偏斜(外偏角大于15°),第1跖骨内翻(第1、2跖骨间夹角大于10°),第1跖骨头内侧形成骨赘和滑囊炎畸形严重者,第2足趾有时被挤到踇趾背侧形成锤状趾,趾间关节背侧形成胼胝。症状严重者,可因疼痛影响穿鞋和行走。踇外翻畸形发生的原因与诸多因素有关,其中与穿着狭窄的尖头鞋和高跟鞋有很大关系。对症状轻者,可改变穿鞋习惯,不穿狭窄的尖头鞋和高跟鞋,使踇趾和第1跖骨头处避免受挤压和磨擦,症状可以缓解。如畸形和疼痛较重,可施行手术治疗。手术方法较多,有软组织手术、骨性手术和软组织联合骨性手术,可根据情况选用适当的手术方法。

26.3.1.1 改良的Mc Bride手术

Modified Mc Bride Bunionectomy

【适应证】

本手术属软组织手术,适用于踇外翻畸形不很严重,踇外偏角在20°～35°,第1、2跖骨间夹角小于15°,跖趾关节无退行性关节炎改变,有疼痛影响穿鞋和行走者。

【禁忌证】

近期有踇囊炎急性炎症发作;踇趾的跖趾关节有退行性关节炎改变;踇外翻或第1跖骨内翻畸形过于严重者。

【术前准备】

包括皮肤准备,骨刀、骨锉等骨科基本器械。

【麻醉与体位】

采用硬脊膜外麻醉或腰麻，或在踝部作神经阻滞麻醉。仰卧位，于大腿中部绑扎气囊止血带。

【手术步骤】

（1）第一个切口：于第1跖趾关节内侧作中线直切口或突向背侧的弧形切口，从䠿趾近节中部开始，向后延伸，止于第1跖骨头内侧骨赘与骨干交界点近侧约2cm处（图1）。

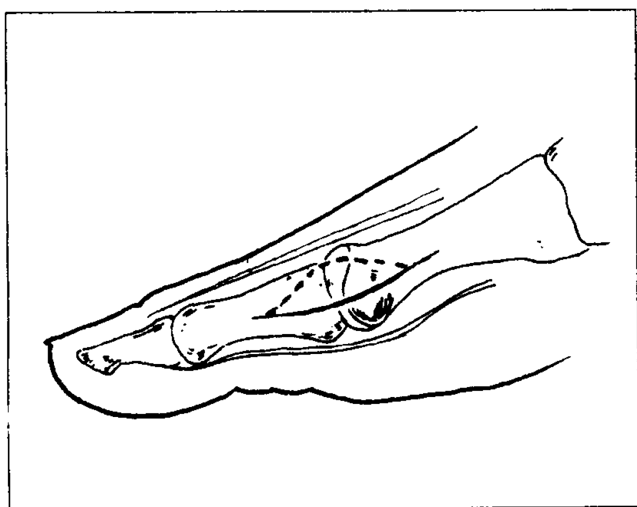


图 1

（2）切开内侧关节囊：在距皮肤切口线跖侧约3～4mm处纵行切开内侧关节囊（图2）。将关节囊和骨膜向背侧和跖侧作锐性剥离，显露近节趾骨基部至第1跖骨头内侧骨赘的近侧缘，注意保存关节囊在跖骨颈处的附丽（图3）。检查跖趾关节有无异常变化。

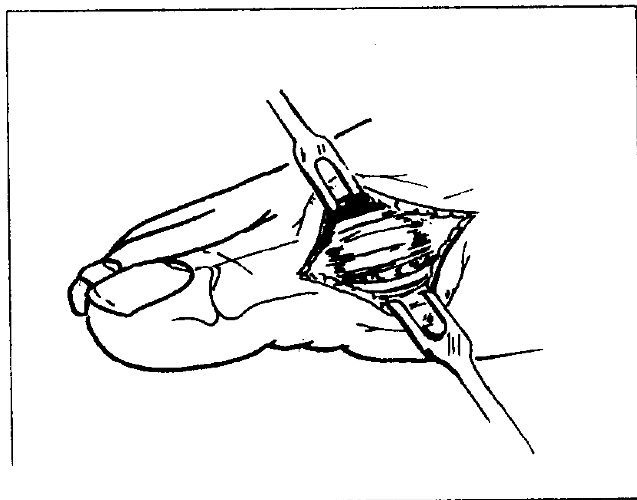


图 2

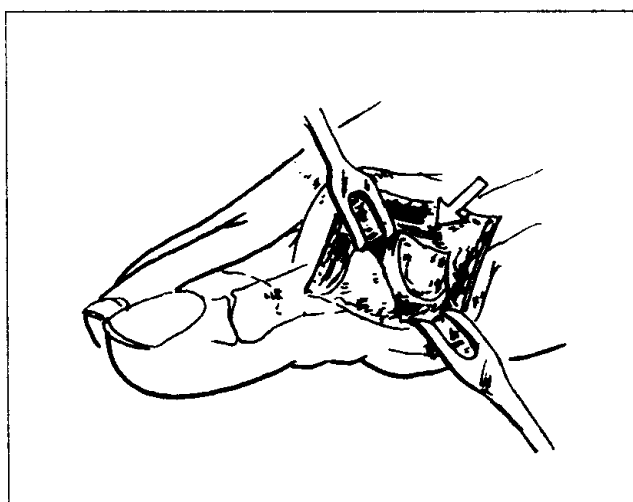


图 3

（3）切除第1跖骨头内侧骨赘：用薄骨刀先在骨赘近侧缘与骨干交界处切断部分骨皮质，然后用骨刀从远侧向近侧方向切除突出的骨赘，骨粗糙面用骨锉磨光滑（图4）。

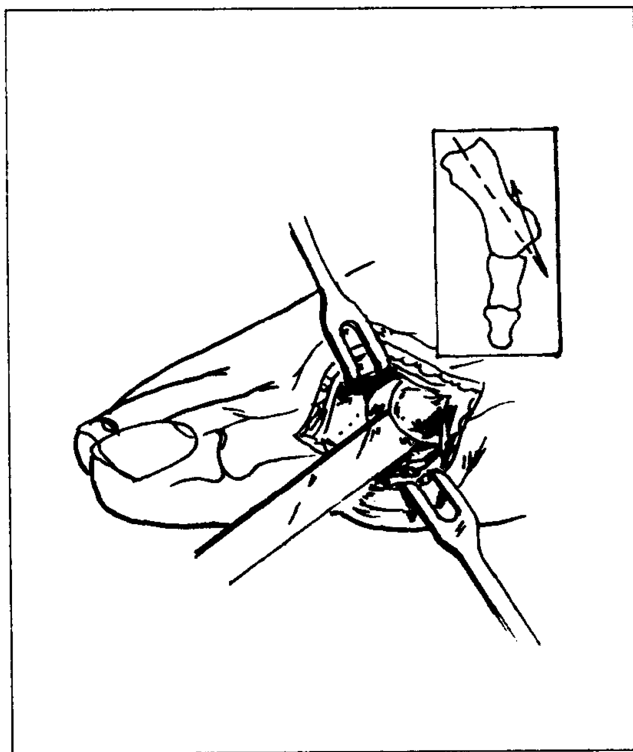


图 4

（4）第二个皮肤切口：作第1跖趾关节外侧背部纵行切口，从第1趾蹼间隙近侧约2～3mm处开始，向近侧延伸，至第1、2跖骨头之间往后约2.5～3cm处止。注意勿损伤腓深神经到第1趾蹼间隙的神经支和第1跖骨间背侧动脉的终末支（图5）。

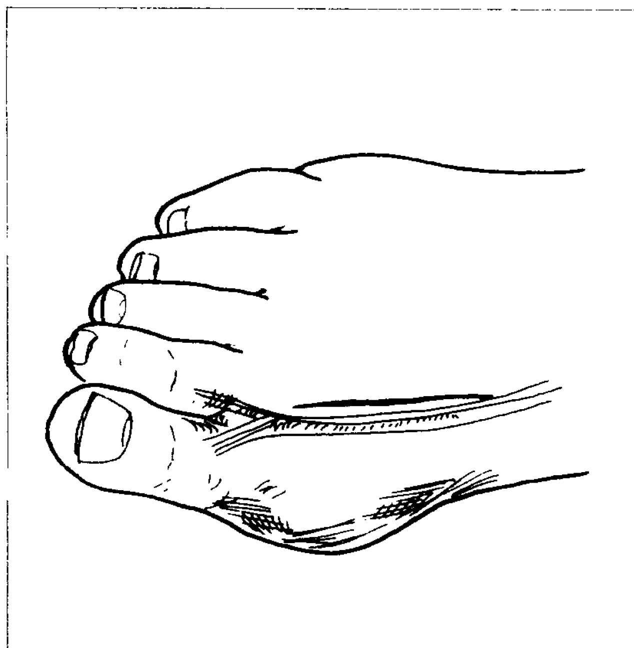


图 5

(5)切断踇收肌联合腱及切开松解外侧关节囊:钝性分离显露踇收肌联合腱,将踇收肌联合腱于其近侧趾骨基部止点处切断(图6)。如跖趾关节的外侧关节囊有挛缩,即将外侧关节囊自踇长伸肌腱外侧缘至跖侧作切开松解(图7)。

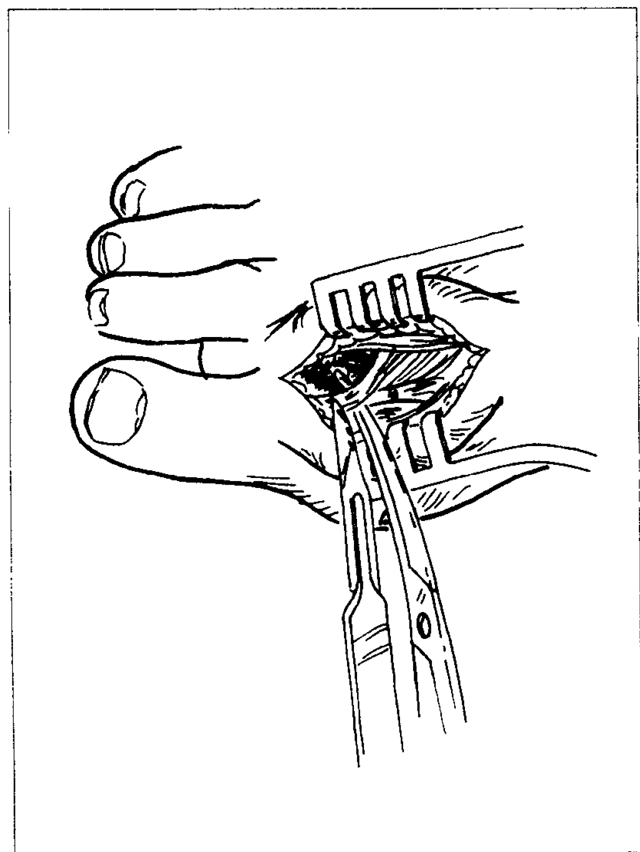


图 6

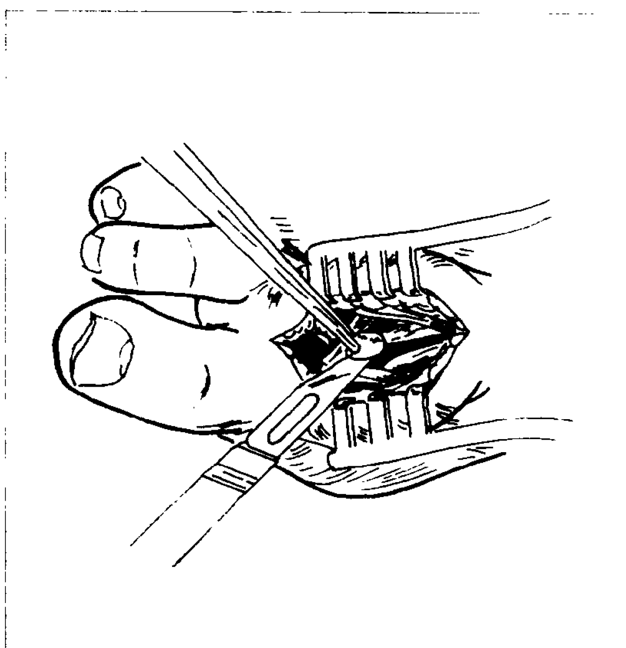


图 7

(7)重叠缝合内侧关节囊:将踇外翻畸形矫正,维持踇趾在中立位,将内侧关节囊作重叠缝合(图8)。如踇长伸肌腱过度紧张,可作Z形延长。

(8)按层次缝合切口。

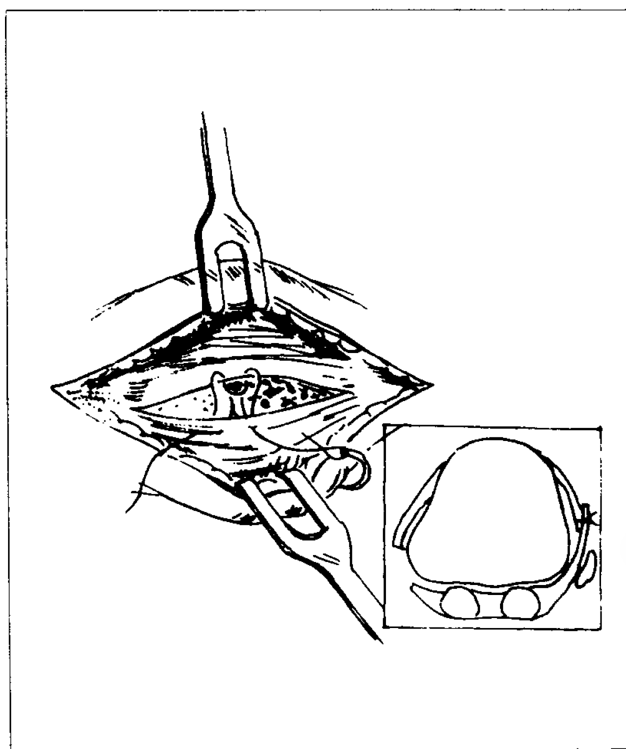


图 8

【术中注意要点】

(1)为了消除踇外翻的主要因素,使畸形

获得矫正，一般需要将䠀收肌联合腱切断和将外侧关节囊切开松解，但多数不需切除外侧籽骨。原 McBride 手术是将䠀收肌联合腱在其止点处切断后，再移位缝合固定于第 1 跖骨颈内侧。但一般只作简单的䠀收肌联合腱切断即可，不必将其移位固定于第 1 跖骨颈内侧；

(2)切除第 1 跖骨头内侧突出的骨赘，并将内侧关节囊缩紧重叠缝合，使䠀趾外翻畸形矫正并能维持在中立位。

【术后处理】

术后用前足人字形石膏固定(图 26-3-1)，䠀趾保持中立位，3 周后去除石膏开始练习活动，夜间可辅用矫形托(图 26-3-2)，以后宜穿宽松鞋。

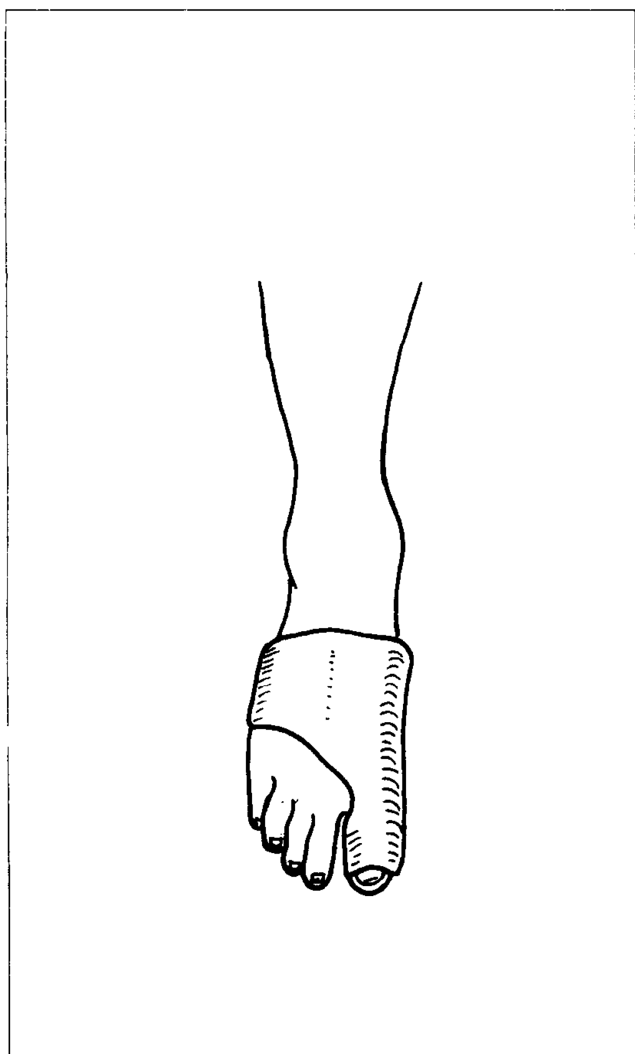


图 26-3-1 前足人字形石膏

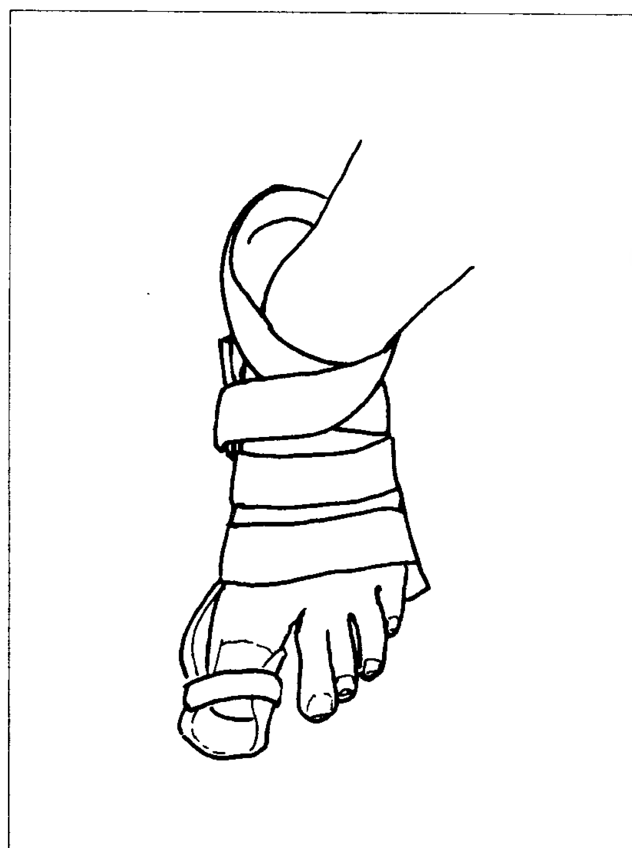


图 26-3-2 矫形托

【主要并发症】

(1)䠀外翻畸形未矫正或复发，其主要原因可能是䠀收肌联合腱切断或外侧关节囊切开松解不足，䠀外翻因素未完全解除；或因内侧关节囊瓣重叠缝合不牢靠；或在术后未能固定于正确位置。

(2)䠀内翻畸形，其主因可能是第 1 跖骨头内侧骨突切除过多，使近节趾骨基底内侧失去支点而向内侧偏斜造成䠀内翻；或在切断䠀收肌联合腱或切除外侧籽骨时误伤䠀短屈肌外侧头，以致䠀趾的内在肌力不平衡；或因术后将䠀趾固定于过多的内翻位置。

(3)其他并发症尚可有爪状趾畸形、跖趾关节活动障碍及䠀趾过伸等。

26.3.1.2 Silver 手术

Silver Bunionectomy

本手术也属软组织手术，其适应证、禁忌

证、术前准备、麻醉与体位等均与前述的经改良的 McBride 手术相同。

【手术步骤】

(1)作第1跖趾关节内侧直切口或向背侧突的弧形切口,从跗趾近节中点开始,向后延伸,止于第1跖骨干中外1/3交界处(图1)。

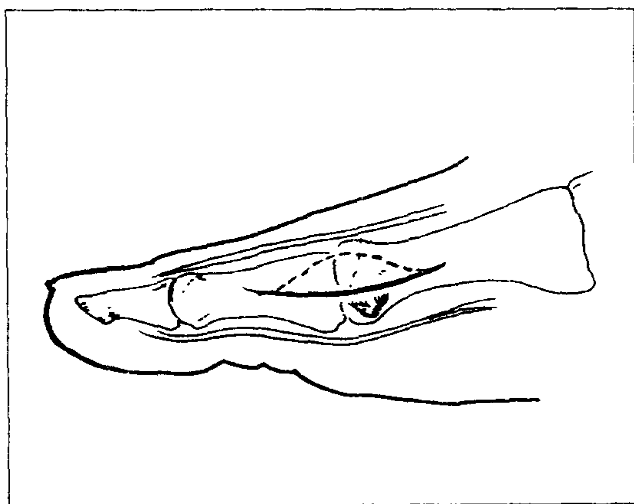


图 1

(2)作内侧关节囊U字形切口,形成一个基底附着于近侧趾骨的关节囊瓣,瓣的顶端有跖趾关节近侧约1.3~1.6cm处,连一个向近侧延伸的纵切口(图2)。将关节囊向远侧翻转,显露跖趾关节和跖骨头内侧骨赘,注意勿损伤关节囊近侧在跖骨颈处的附着部。

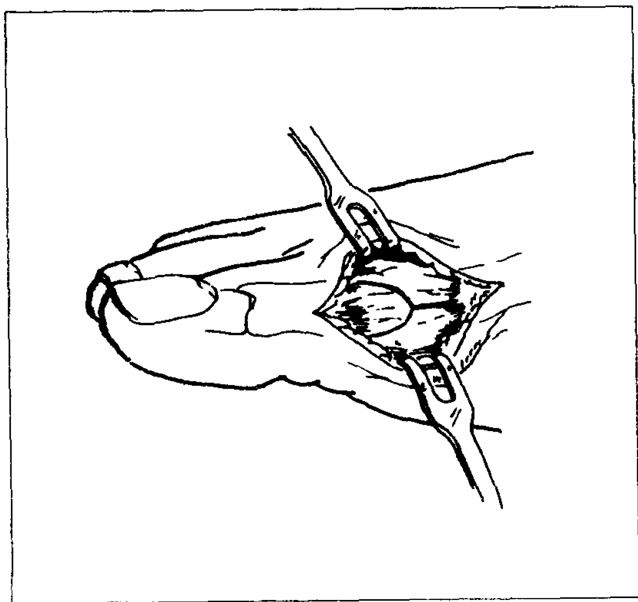


图 2

(3)切除跖骨头内侧骨赘:用锐利骨刀先在骨赘近侧缘作一刻痕,然后从远侧向近侧切除突出之骨赘(图3)。骨粗糙面可用骨锉磨平。

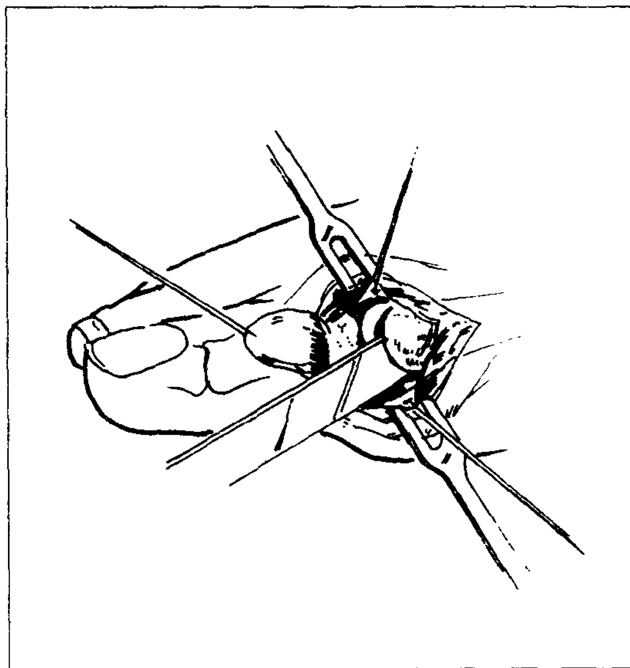


图 3

(4)切开外侧关节囊和切断跗收肌联合腱:向远侧牵拉跗趾使跖趾关节间隙增宽,用尖刀经过关节切开外侧关节囊和切断跗收肌联合腱(图4)。

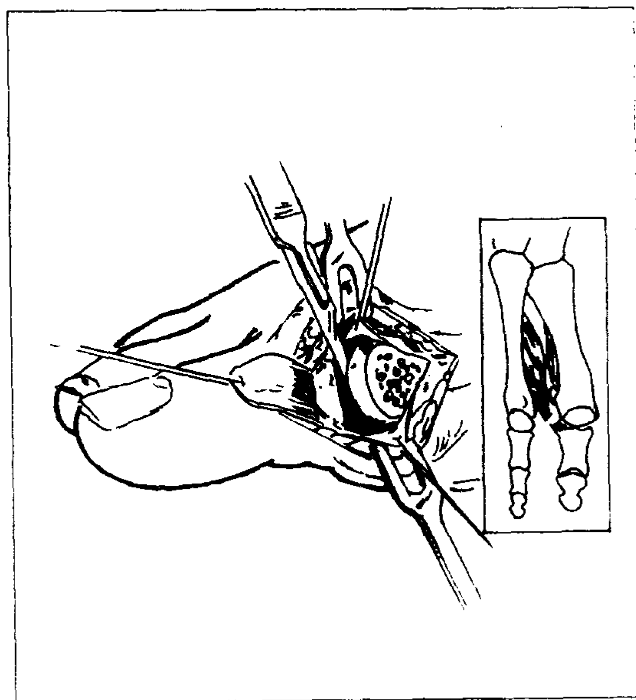


图 4

(5)重叠缝合内侧关节囊瓣:矫正𧿹外翻畸形,把𧿹趾保持在中立位,将内侧关节囊的U形瓣向近侧推进拉紧与近侧部分作重叠缝合(图5)。

(6)按层次缝合切口。

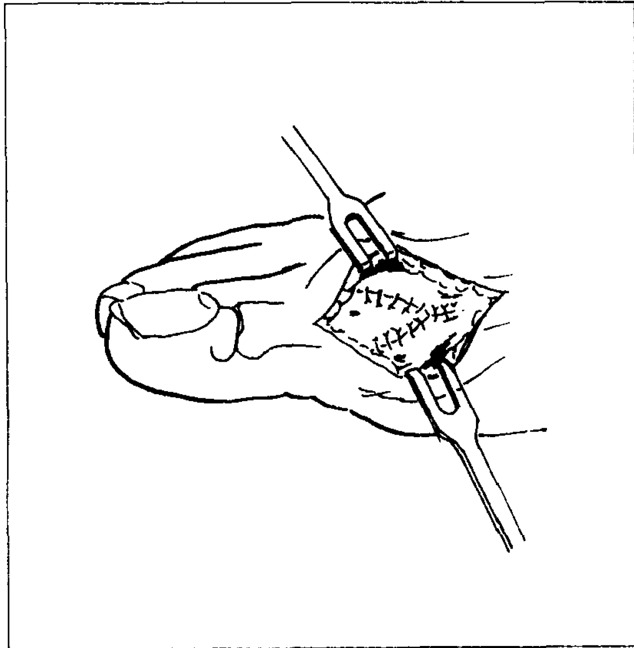


图 5

【术中注意要点】

本手术注意要点与改进的McBride手术基本相同,但本手术只作一个跖趾关节内侧切口,并通过此切口经跖趾关节切开外侧关节囊和𧿹收肌联合腱。手术时要准确辨认和切断𧿹收肌联合腱,如有困难,可参照改良的McBride手术另作一个跖趾关节外侧切口,确切辨认和切断𧿹收肌联合腱。

【术后处理】【主要并发症】

同26.3.1.1“改良的Mc Bride手术”。

26.3.1.3 Keller手术

Keller Resection Arthroplasty

【适应证】

此为一种软组织和骨的联合手术,适用于严重的𧿹外翻畸形,其𧿹外翻角在30°~45°,第1、2跖骨间夹角小于12°,第1跖趾关节有退行性改变或𧿹僵硬者。由于该手术切除部分近节趾骨,术后𧿹趾会永久性缩短,在术后数月内𧿹屈伸力减弱,术前应向病人解释清楚。

【禁忌证】

近期有急性𧿹囊炎发作;𧿹外翻畸形同时存在跖痛症,而𧿹外翻本身无明显症状者。

【术前准备】

包括皮肤准备,骨刀、线锯、克氏针等骨科器械。

【麻醉与体位】

采用硬脊膜外麻醉或腰麻,或采用踝部神经阻滞麻醉。仰卧位,于大腿中部绑扎气囊止血带。

【手术步骤】

(1)作第1跖趾关节内侧中线直切口或背内侧“S”形切口,从𧿹趾近节趾骨中部开始,向近侧延伸,止于第1跖骨干中外1/3交界处(图1)。在皮肤切口线跖侧约2~3mm平面纵行切开关节囊和骨膜,将关节囊和骨膜向背侧和跖侧剥离翻开,显露出近节趾骨近侧1/2及跖骨头内侧骨赘(图2)。

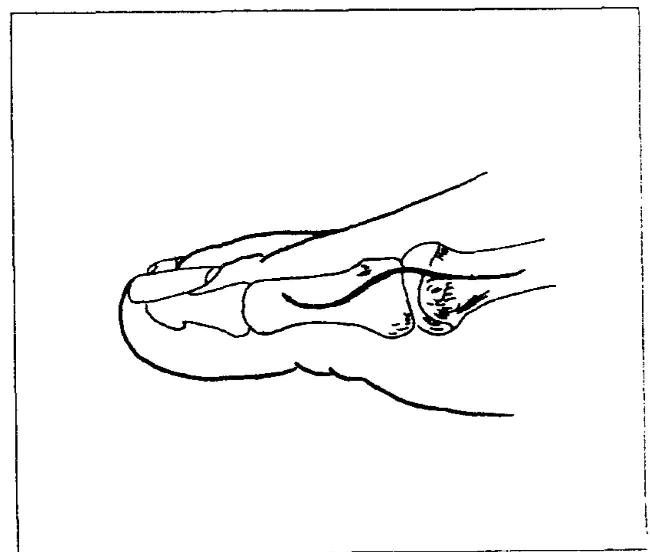


图 1

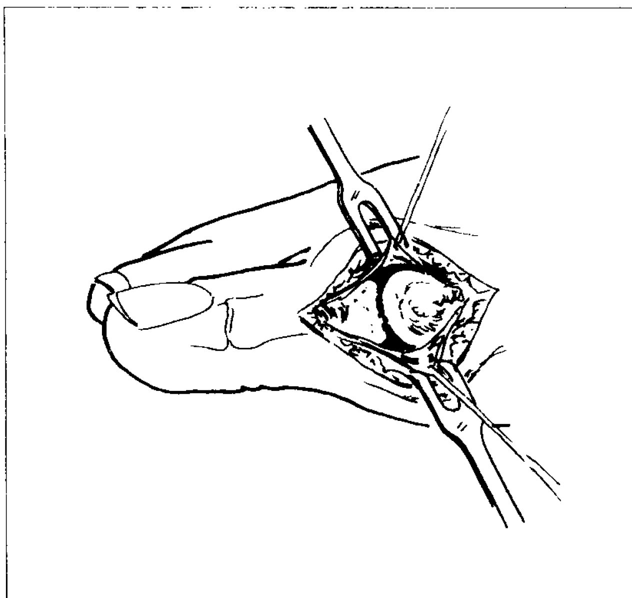


图 2

(2)将𧿹趾外翻,用骨膜剥离器撬出近节趾骨的近端,用线锯或锐利骨刀切除近节趾骨近端的1/3～1/2,截骨面应与趾骨纵轴垂直,骨断端用骨锉磨平。截骨时注意勿损伤紧贴于趾骨跖侧面的𧿹长屈肌腱。用骨刀在第1跖骨头内侧骨赘的近侧缘与骨干交界处先作刻痕,然后从远侧向近侧切除突出的骨赘,骨粗糙面用骨锉磨平(图3)。

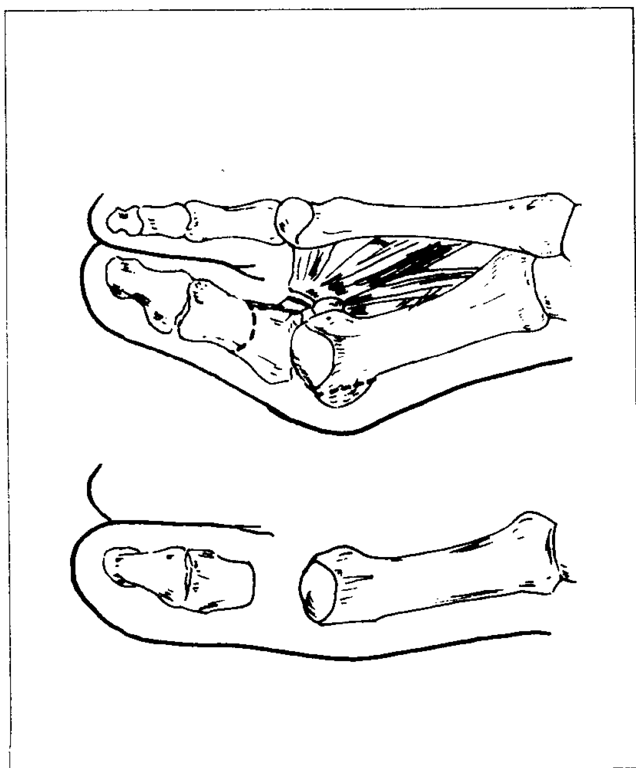


图 3

(3)用克氏针经髓腔贯穿趾骨、跖骨头达跖骨干,将𧿹趾固定于中立位,近节趾骨残端与跖骨头之间要保持一定距离,针尾留在𧿹趾末端皮外约1cm,以便3周后拔除(图4)。

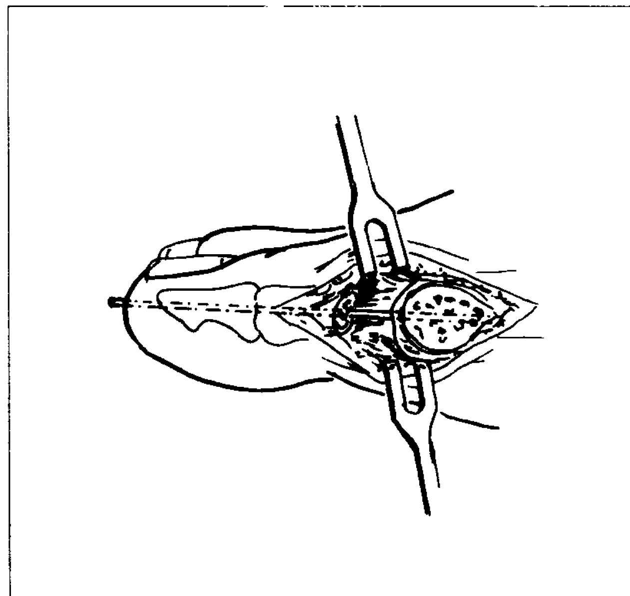


图 4

(4)将内侧关节囊作重叠缝合。如𧿹长伸肌腱过分紧张,可作Z形延长(图5)。

(5)按层次缝合切口。

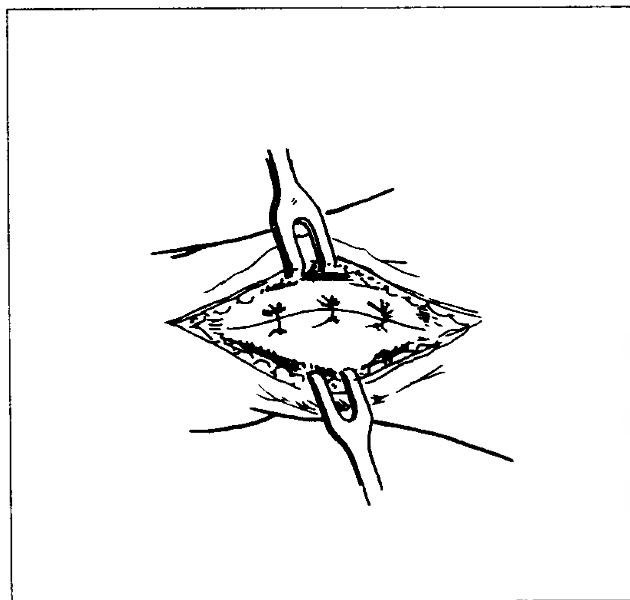


图 5

【术中注意要点】

此手术的原理主要是切除𧿹趾近节指骨的近端,𧿹趾缩短后,即可解除挛缩的𧿹收肌

联合腱和外侧关节囊的紧张拉力，使𧿹外翻畸形获得矫正。近节趾骨切除的长度依据𧿹外翻畸形程度而定，畸形越重，切除就越多，但一般切除不宜超过1/2，以免𧿹趾缩短过多，使屈𧿹力量明显减弱。在切除𧿹趾近节趾骨近端后，𧿹趾变得不稳定，如术中用克氏针将𧿹趾固定于中立位，可以避免术后因包扎固定位置不良而造成𧿹外翻畸形复发或发生𧿹内翻。

【术后处理】

术后用较多敷料包扎，防止𧿹趾旋转。术后2周伤口拆线，3周拔除克氏针，开始练习活动和逐渐负重行走，在去除克氏针后，可继续使用绷带缠绕固定或用夜间矫形托固定3～4周。

【主要并发症】

主要并发症有𧿹外翻畸形未矫正或复发、𧿹内翻、趾过伸和爪形趾等，应注意防止。

26.3.1.4 Mitchell第1跖骨颈部移位截骨术

Mitchell Osteotomy

【适应证】

此手术主要为骨性手术，适用于严重的𧿹外翻畸形，第1、2跖骨间夹角达到或超过10°的中青年病人。

【禁忌证】

跖趾关节有明显退行性改变或𧿹趾僵硬者；近期有𧿹囊炎急性发作者。

【术前准备】

包括皮肤准备，骨刀、气动骨锯和骨钻或手钻等骨科器械。

【麻醉与体位】

采用硬脊膜麻醉或腰麻，或采用踝部神经阻滞麻醉。仰卧位，于大腿中部绑扎气囊止血带。

【手术步骤】

(1)作第1跖趾关节背内侧弧形切口，从近节趾骨中部开始，向近侧延伸，止于第1跖骨干中部(图1)。将皮瓣向跖侧游离及牵开，作内侧关节囊Y形切开，U形关节囊瓣向远侧翻转，关节囊瓣的基底在近节趾骨的基部(图2)。

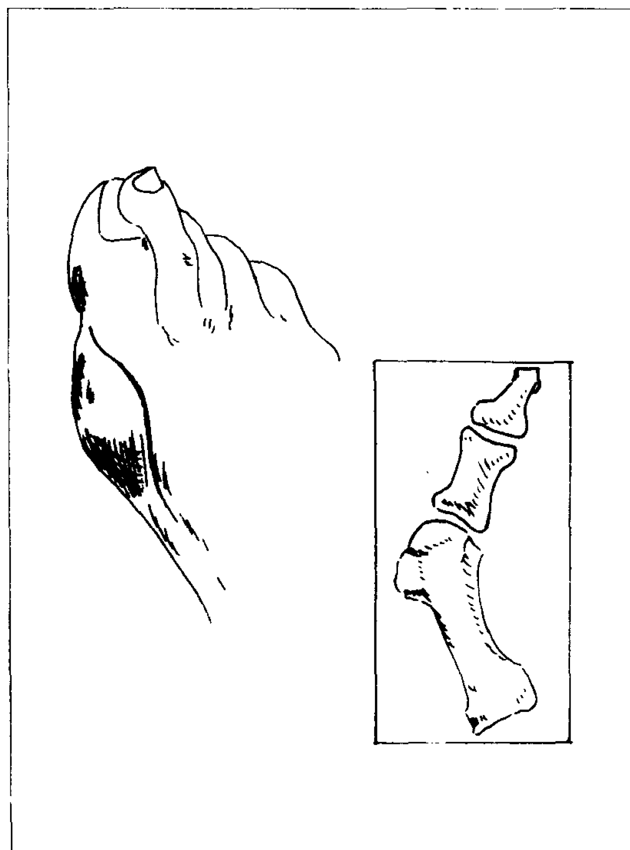


图 1

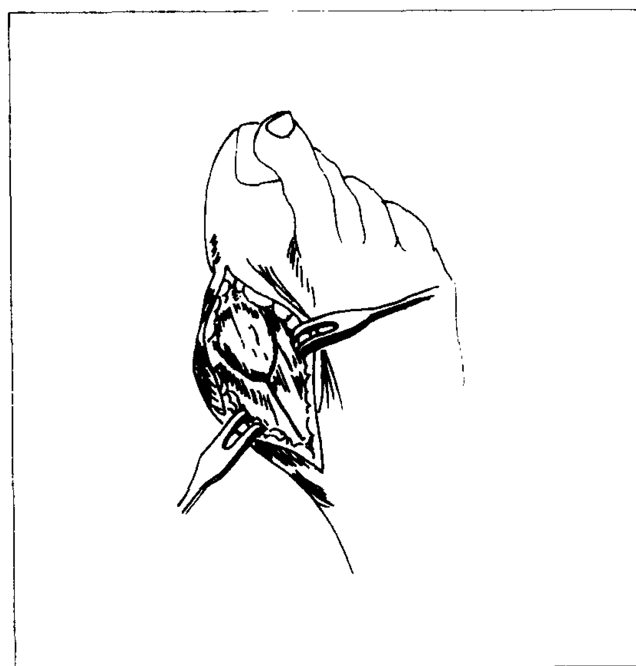


图 2

(2)将关节囊和跖骨颈部的骨膜向背侧和跖侧剥离，显露跖骨头内侧骨赘和跖骨颈部的骨质，用锐利骨刀先在跖骨头内侧骨赘近侧缘作一刻痕，然后从远侧向近侧切除突出的骨赘，骨粗糙面用骨锉磨平(图 3)。

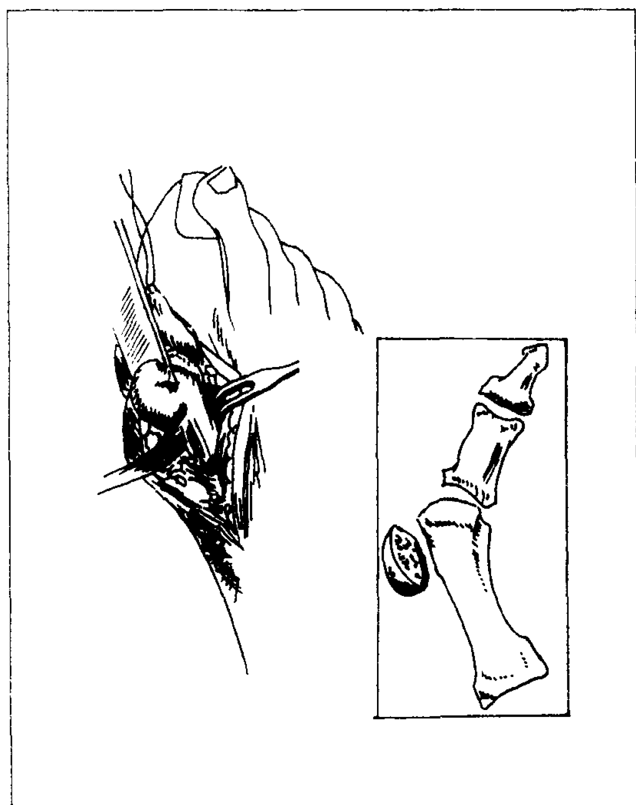


图 3

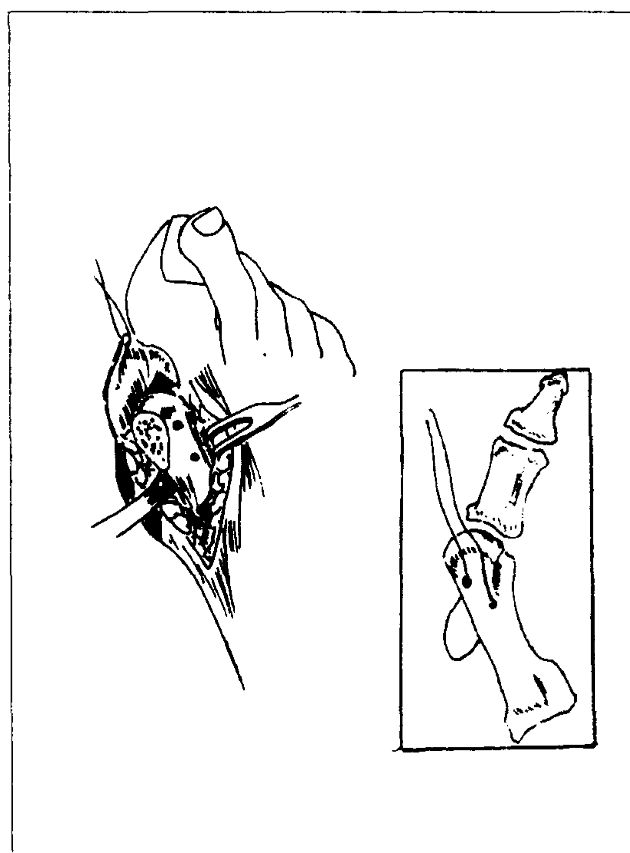


图 4

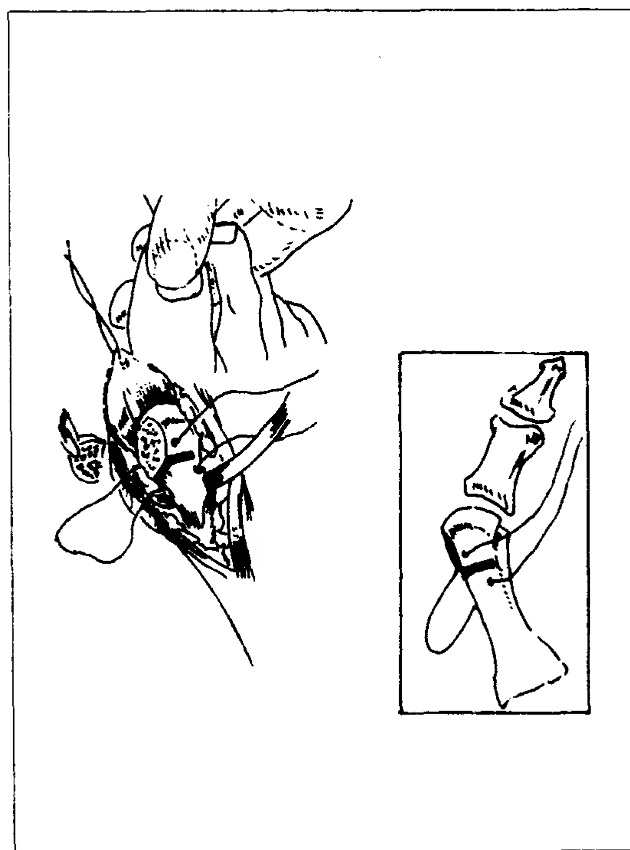


图 5

(3)跖骨颈部截骨和跖骨头外移：在跖骨头关节面近侧约 1.3cm 处靠近跖骨颈的内侧，从背侧向跖侧钻第一个骨孔。在第一个骨孔近侧约 1.3cm 处靠近跖骨颈的外侧钻第二个骨孔(图 4)。在两个骨孔中间作两次横行截骨，第一次在近侧完全截断跖骨，第二次在距第一次截骨面的远侧 2～4mm 处作部分截骨，跖骨外侧保留部分骨质不截断(图 5)，严重畸形者保留骨干宽度的约 1/3，中度畸形者约保留 1/6。切除两截骨面之间的骨片，保留跖骨头段近端外侧的骨刺(图 6)。将跖骨头向外侧推移，并稍向跖侧旋转，完全矫正踇外翻畸形。用粗丝线或铬制肠线穿过前述的两个骨孔，将跖骨头和跖骨干固定在一起(图 7)。

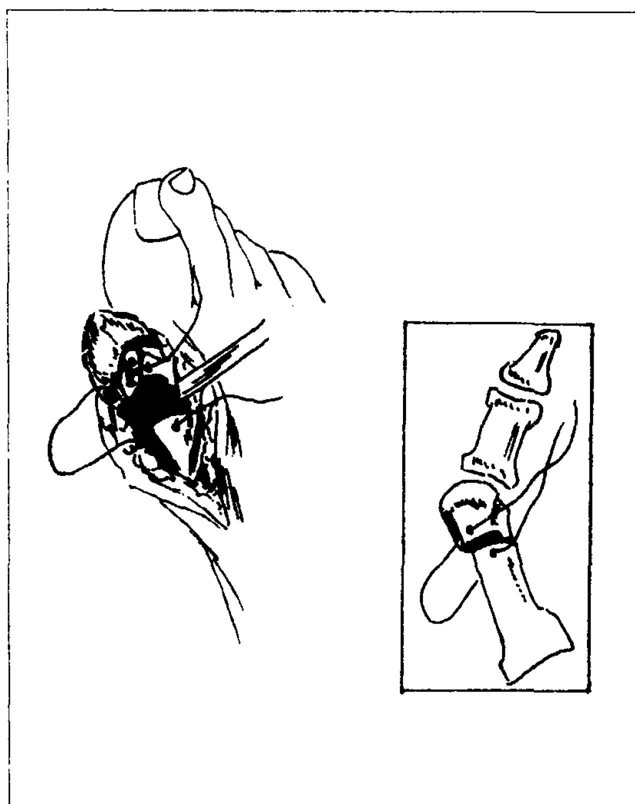


图 6

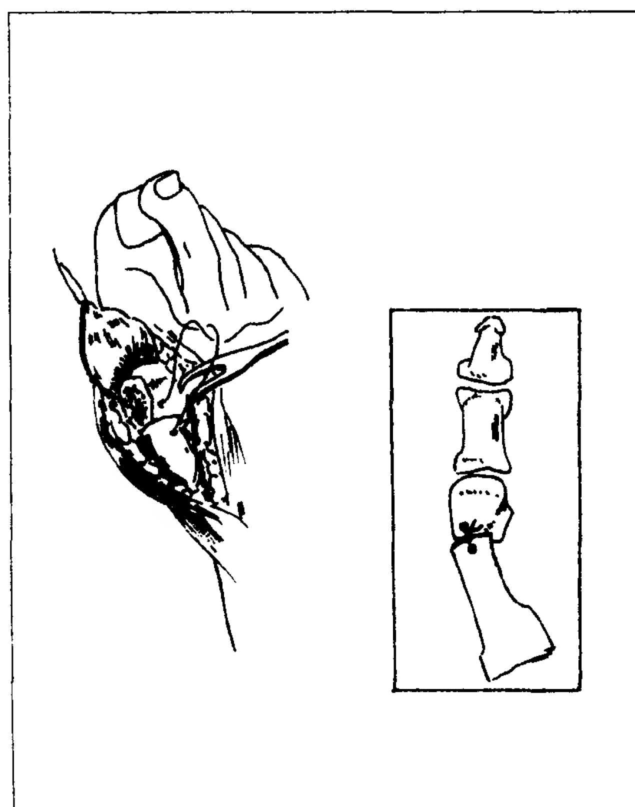


图 7

(4)将𧿹趾保持在矫正位置，将内侧关节囊瓣向近侧推进拉紧作重叠缝合(图 8)。

(5)按层次缝合切口。

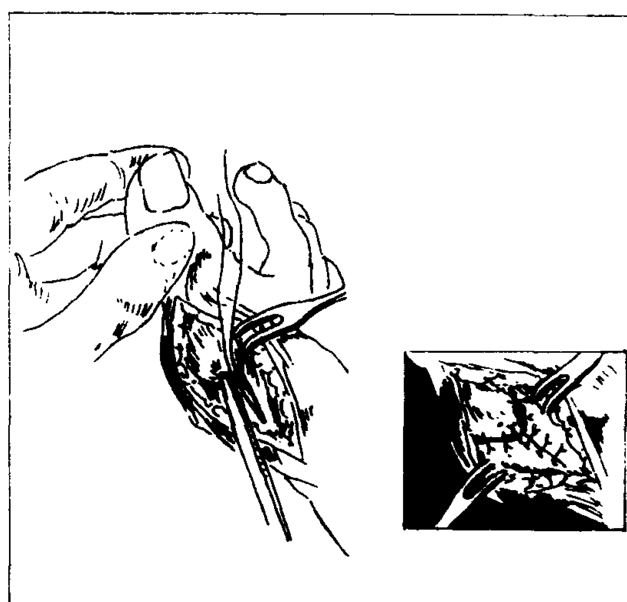


图 8

【术中注意要点】

术中注意要点是在做跖骨颈截骨时，要依据𧿹外翻畸形程度来决定保留跖骨颈远断段外侧骨皮质的厚度。在截骨和将跖骨头向外侧推移后，要使𧿹外翻畸形完全矫正，并将跖骨头略向跖侧旋转约 10°，使术后跖骨头的负重面稍转向跖侧。为了使截骨后的跖骨保持在外翻位，Hanmond 将 Michell 手术在平行方向上的两次截骨，改进为保持一定角度的两次截骨(图 26-3-3)。

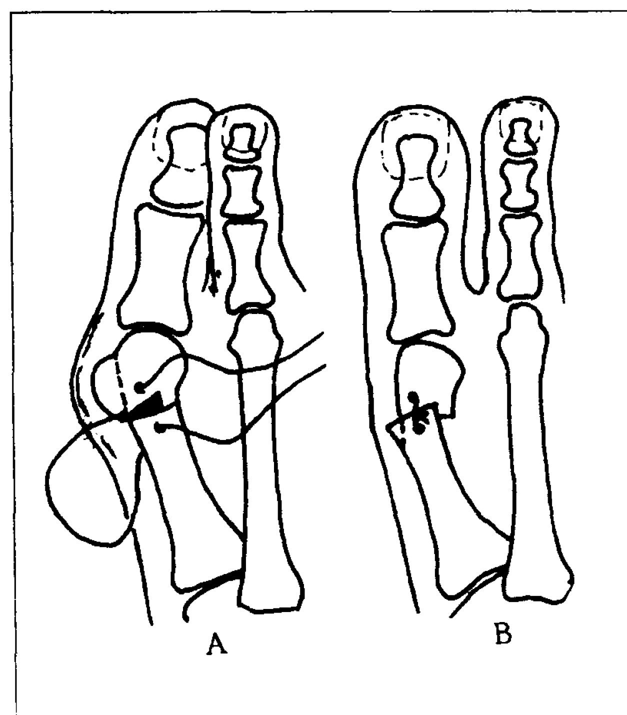


图 26-3-3 两次截骨

【术后处理】

术后用短腿管形石膏或石膏靴固定，𧿹趾保持在中立位，术后两周拆换石膏和伤口拆线，石膏固定时间约需6～8周，经X线照片证实截骨处骨性愈合后即可开始负重行走，以后宜穿较宽松的鞋。

【主要并发症】

主要并发症为畸形未矫正或复发，或截骨处不愈合，应于术中和术后注意防止。

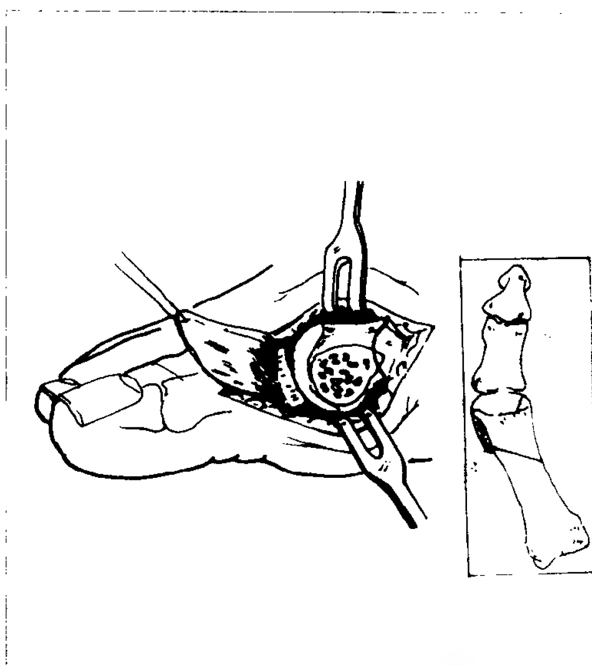


图 1

26.3.1.5 第1跖骨干斜形移位截骨术

Oblique Displacement Osteotomy of Frist Metatarsal Shaft

有关该手术的适应证、禁忌证、术前准备和麻醉与体位等与Mitchell手术基本相同。

【手术步骤】

(1)作第1跖趾关节背内侧弧形切口，从近节趾骨中部开始，向近侧延伸，止于第1跖骨干中1/3处。皮瓣向跖侧游离牵开。内侧关节囊和跖骨干远侧段骨膜作Y形切开，将U形关节囊瓣向远侧翻转，基底在近节趾骨基部。将关节囊和跖骨远侧1/3的骨膜向背侧和跖侧剥离，显露跖骨头内侧骨赘和跖骨干的远侧段。用锐利骨刀先在跖骨头内侧骨赘的近侧缘作一刻痕，然后从远侧向近侧切除突出的骨赘(图1)。

(2)用骨刀或气动锯从第1跖骨头内侧骨突的近侧缘开始，斜向近侧外侧与骨干纵轴呈45°进行截骨(图1A)。然后将跖骨远侧段推向外侧近侧移位，使𧿹趾外翻畸形矫正(图1B)。

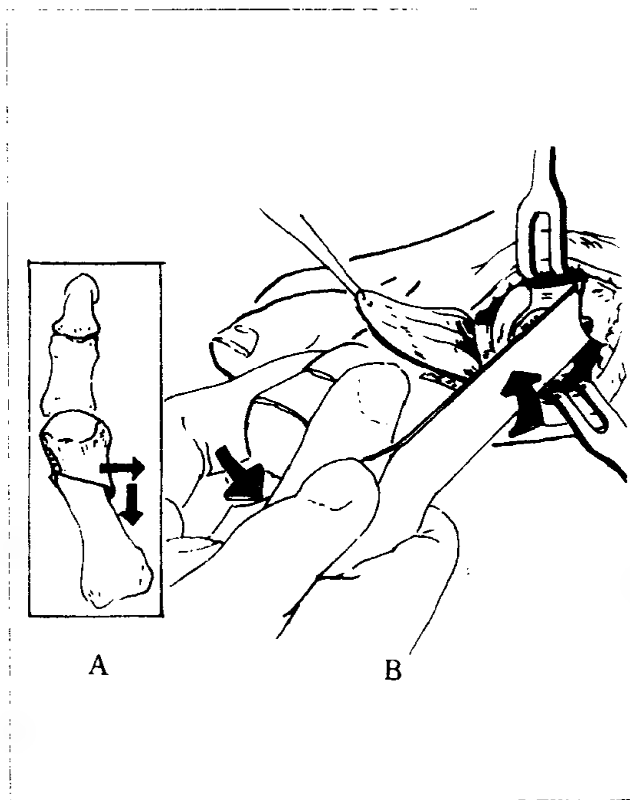


图 1

(3)保持𧿹趾于约内翻5°位置，将内侧关节囊瓣向近侧推进拉紧作重叠缝合(图2)。如𧿹趾能稳定在上述位置，截骨处可不用内固定。如不稳定，可用克氏针作内固定。

(4)按层次缝合切口。

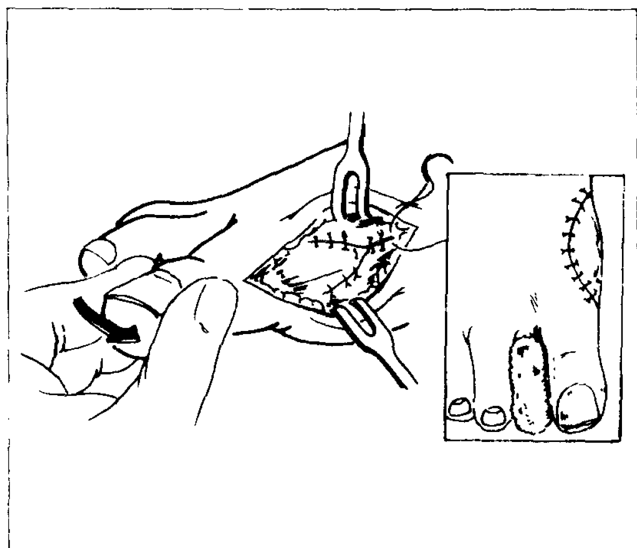


图 2

【术中注意要点】

术中要注意掌握跖骨截骨的部位和方向，截断跖骨后，可利用骨刀的杠杆作用将跖骨远侧段推向外侧近侧移位，使𧿹外翻畸形矫正。在跖骨截骨和移位后如位置不稳定，则应用克氏针固定，以确保𧿹趾维持在矫正位置。

有关该手术的术后处理和主要并发症与Mitchell手术基本相同。

26.3.1.6 第1跖骨近端截骨术

Osteotomy of Proximal Part First Metatarsus

【适应证】

严重𧿹外翻畸形，𧿹外翻角达到或超过35°，第1、2跖骨间夹角大于10°，尤其是达到或超过30°者。

【禁忌证】

第1跖趾关节有明显退行性改变或𧿹趾明显僵硬者；近期有𧿹囊炎急性发作者。

【术前准备】

包括皮肤准备，骨刀、气动锯、气动钻或手钻、克氏针等骨科器械。

【麻醉与体位】

采用硬脊膜外麻醉或腰麻，或采用踝部神经阻滞麻醉。仰卧位，于大腿中部绑扎气囊止血带。

【手术步骤】

(1)在第1跖趾关节内侧作中线直切口或突向背侧的弧形切口，从近节趾骨中部开始，向后延伸，止于第1跖骨干中远1/3交界处(图1)。内侧关节囊和骨膜作Y形切开，U形关节囊瓣向远侧翻转，将关节囊和骨膜向背侧和跖侧剥离，显露跖骨头内侧骨赘。用骨刀先在内侧骨赘近侧缘作一刻痕，然后从远侧向近侧切除突出的骨赘。

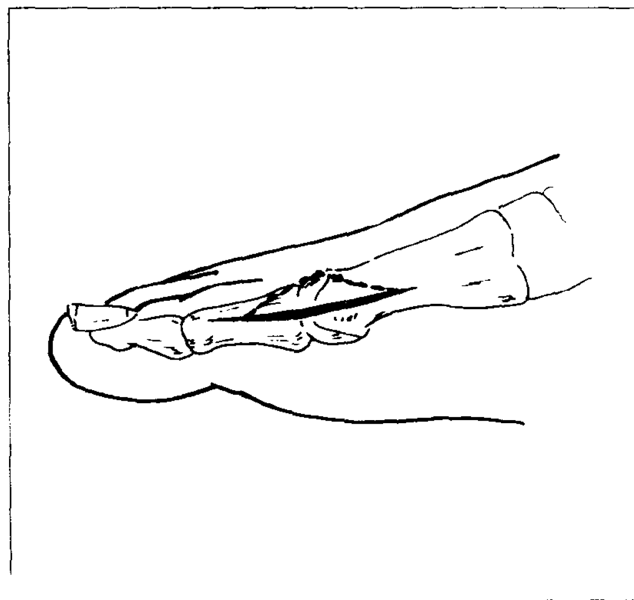


图 1

(2)于足背第1、2跖骨间作第二个皮肤切口，从第1趾蹼近侧2～3mm处开始，向后延伸，长约3cm(图2)，钝性分离显露𧿹收肌联合腱，将其于近侧趾骨基部止点处切断，并切开松解第1跖趾关节的外侧关节囊。

(3)第1跖骨基部截骨：在第1跖楔关节的背内侧作第三个皮肤切口，从第1跖骨干中部开始，向𧿹长伸肌腱内侧向后延伸，越过跖楔关节，长约4～5cm(图2)。辨认第1跖楔关节，切开并向背侧和跖侧剥离第1跖骨近端的骨膜，显露第1跖骨基部，在距跖楔关节远侧约1cm处，用气动锯或骨刀作截骨术，矫正第1跖骨内翻。截骨术的方式有杵臼形(圆顶形)截骨术、张开式或闭合式楔形截骨术，可根据情况选用。

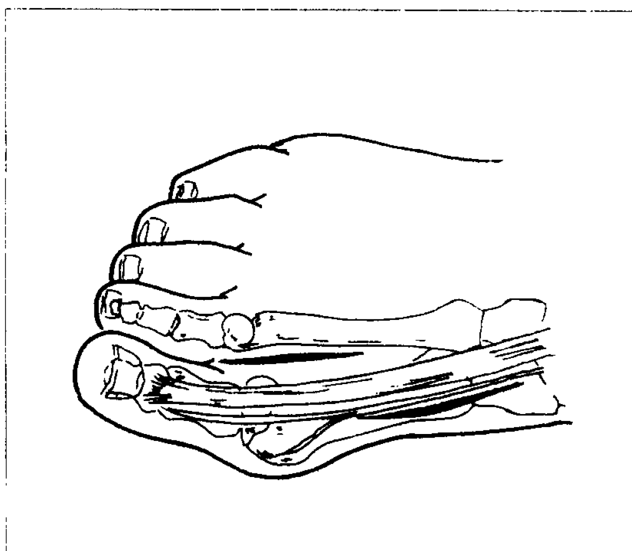


图 2

①杵臼形(圆顶形)截骨术:可先用骨钻在第1跖骨基部,距第1跖楔关节约1cm处,沿弧形截骨线,从背侧向跖侧钻多个骨孔(图3),然后用骨刀在骨孔连线上作弧形截骨(图4)。截骨完成后,将第1跖骨远端向外侧推移,远侧段的近端则向内侧牵拉,以矫正第1跖骨内翻,同时使跖骨远段向跖侧屈约5°~10°(图5)。保持上述位置,用克氏针作内固定,剪除过多的钢针,针尾留在皮下(图6)。

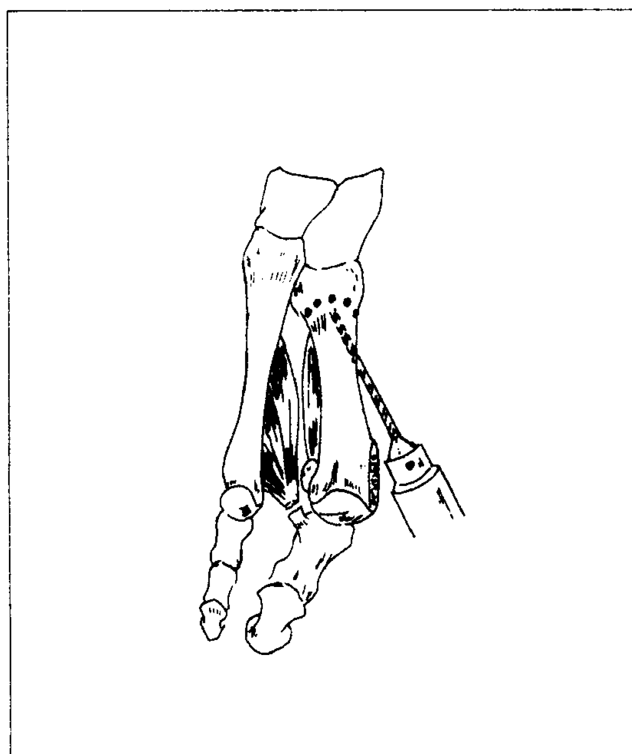


图 3

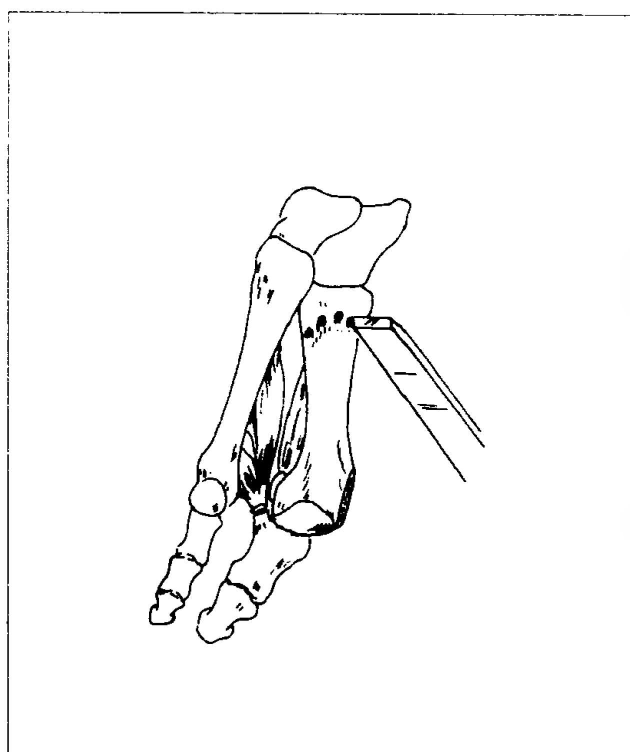


图 4

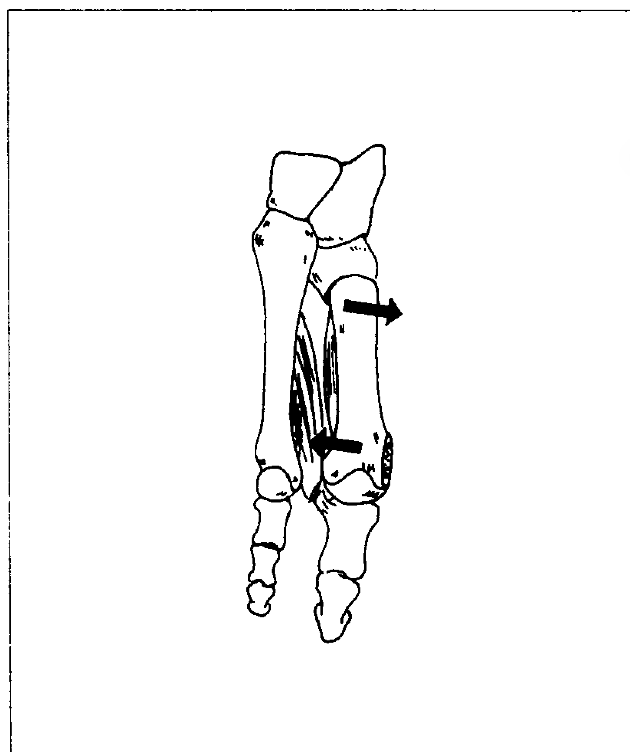


图 5

②张开式楔形截骨术:用气动锯或骨刀在第1跖骨基部,距第1跖楔关节约1cm处,作与跖骨干纵轴相垂直的横形截骨(图7),但外侧骨皮质不完全截断,而用手法向外折断跖骨外侧的残留部分,现将跖骨远端向

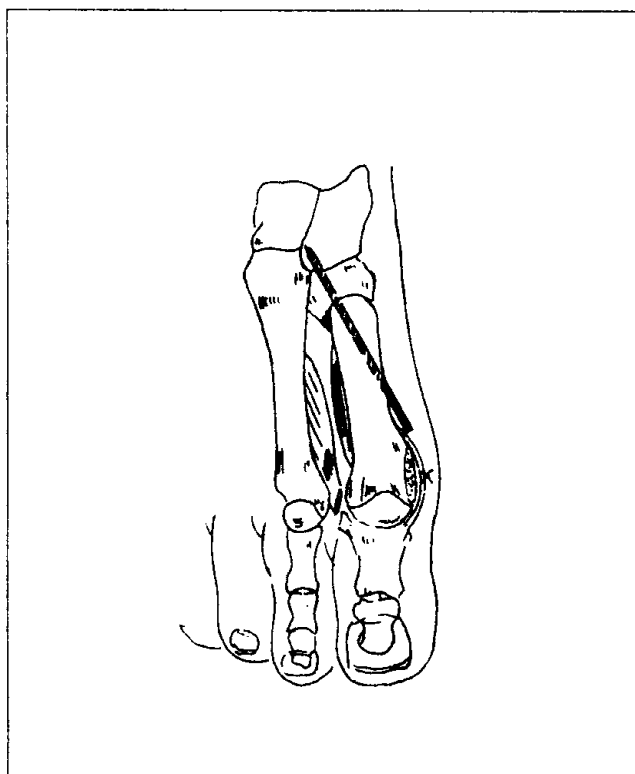


图 6

外推移，以矫正第 1 跖骨内翻，同时使跖骨远段跖屈 5°～10°，截骨处张开的间隙，可用从第 1 跖骨头内侧骨突处切下的骨质填入植骨，以利稳定和促进愈合，截骨部用克氏针内固定，针尾留于皮下(图 8)。

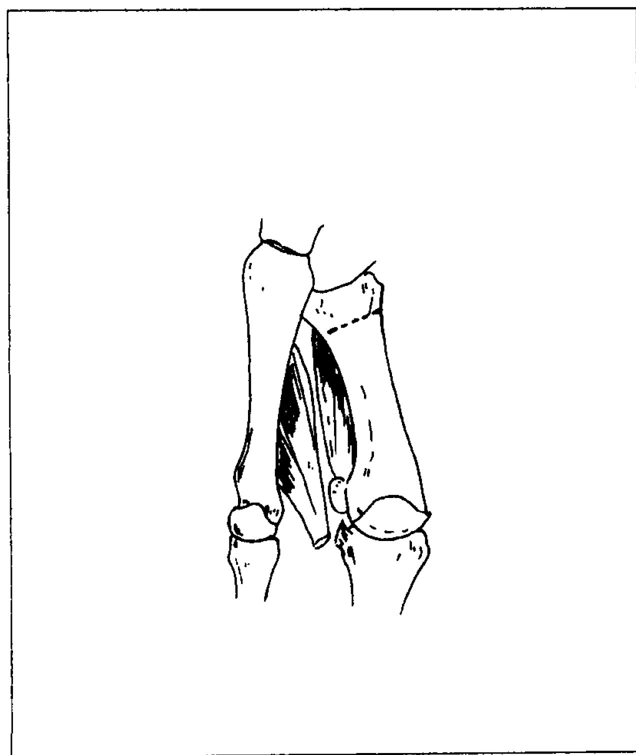


图 7

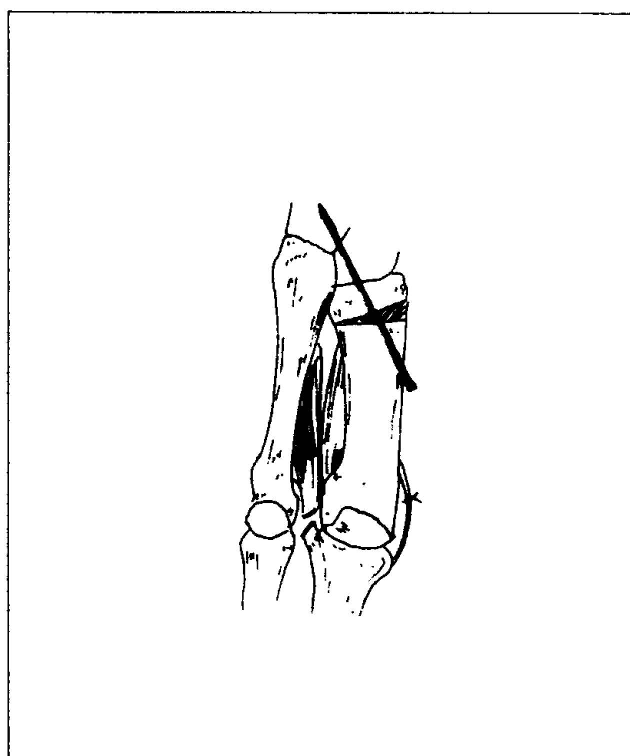


图 8

③闭合式楔形截骨术：用气动锯或骨刀在第 1 跖骨基部，距第 1 跖楔关节约 1cm 处，切除一基底向外侧的楔形骨块，近侧截骨端的外侧可保留一小骨钉(图 9)，截骨后，将跖骨远段向外推移，使跖骨基部两个截骨面紧密对合，矫正第 1 跖骨内翻，同时使跖骨远段跖屈 5°～10°(图 10)，截骨处用克氏针固定，针尾留在皮下(图 11)。

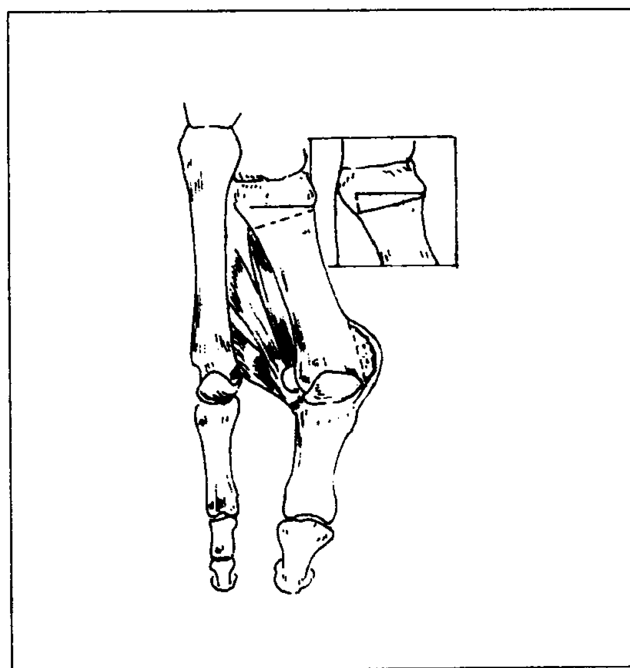


图 9

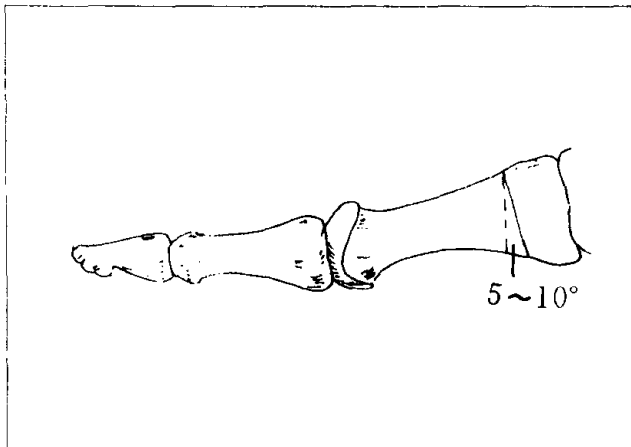


图 10

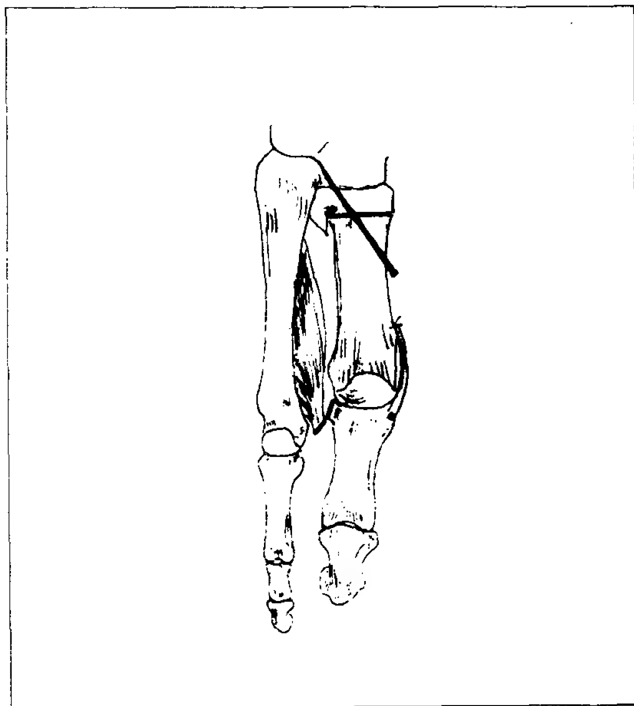


图 11

（4）第1跖趾关节内侧关节囊瓣向近侧推进拉紧作重叠缝合。

（5）按层次缝合各切口。

【术中注意要点】

本手术通过施行第1跖骨近端截骨矫正跖骨内翻，同时施行第1跖趾关节部的软组织手术，包括切断踇收肌联合腱和切开松解外侧关节囊，切除第1跖骨头内侧突出的骨赘和重叠缝合内侧关节囊瓣，使踇外翻畸形获得矫正。在作截骨术时，应选择在第1跖骨基部距跖楔关节约1cm处，在此处截骨容易矫正跖骨内翻，骨断端接触面宽，又为松质骨，对合后较稳定，且愈合较快。无论用何种截骨方法，经截骨后都要求达到消除跖骨内翻，同时使跖骨远段跖屈5°～10°。为了保证截骨后的矫正位置，截骨处最好使用较粗的克氏针作确实的内固定。

【术后处理】

术后用短腿管形石膏固定，踇趾保持在中立位，术后2周更换短腿石膏和伤口拆线。石膏固定约需6～8周，直至经X线照片证实跖骨截骨处愈合为止。骨愈合后即可开始练习活动和行走。骨愈合牢固后去除克氏针。

【主要并发症】

主要为踇外翻畸形未矫正或复发，宜在术中和术后注意防止。

26.3.2 踇僵硬

Hallux Rigidus

踇僵硬是指踇趾的跖趾关节活动受限，而主要是背伸受限和疼痛，以致影响正常行走。其发病原因可能为外伤，剥脱性软骨炎或骨软骨炎，旋前足和第1跖骨过长等。治疗方法较常用的有Keller手术、第1跖趾关节固定术、第1跖骨头骨赘切除术和近节趾骨背侧楔形截骨术等。Keller手术能有效的矫正畸形和解除疼痛，治疗踇僵硬的效果多属满意，有关其操作技术已在踇外翻部分叙述。

26.3.2.1 第1跖趾关节固定术

Arthrodesis of the Frist Metatarsophalangeal Joint

【适应证】

该手术适用于各种原因所至的踇僵硬，第1跖趾关节有严重退行性变，有明显背伸受限和疼痛，影响行走功能者。亦可适用于严重踇外翻畸形，或由类风湿性关节炎或其他原因所致的踇趾严重畸形。

【术前准备】

包括皮肤准备，骨刀、手钻、螺丝钉等骨科器械。

【麻醉与体位】

采用硬脊膜外麻醉或腰麻，或踝部神经阻滞麻醉。仰卧位，于大腿中部绑扎气囊止血带。

【手术步骤】

主要介绍 Mckeever 手术方法。

(1)作第1跖趾关节内侧纵行皮肤切口，起自踇趾近节中部，向后延伸，止于第1跖骨干中远1/3交界处。切开关节囊和骨膜，显露出近节趾骨近侧1/2和第1跖骨远侧1/2。将近节趾骨近端和第1跖骨远端向内侧脱位。用骨刀将跖骨远端修整成锥形，骨端直径约为1cm。用手钻在近节趾骨基底部钻孔，深约1cm，将孔扩大使其适合跖骨远端插入(图1，图2)。

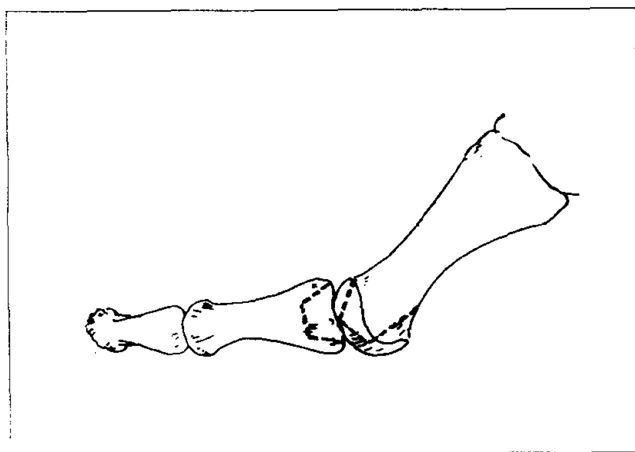


图 1

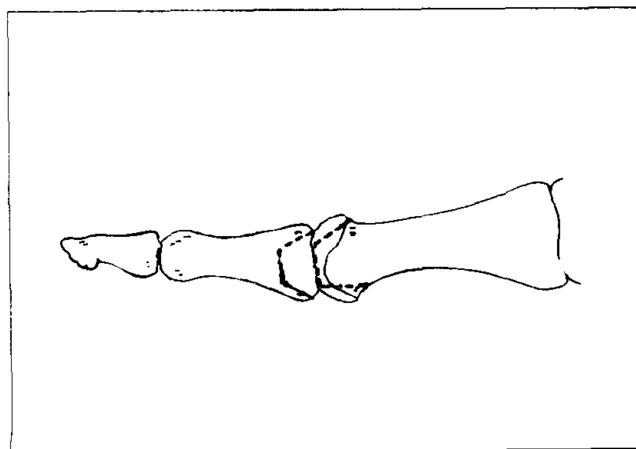


图 2

(2)将经过修整的跖骨远端插入近节趾骨基底部骨孔内，保持跖趾关节于背伸15°～25°位置，先用手钻从近节趾骨远端跖侧面向近侧钻孔，经过趾骨近端、跖骨远端进入跖骨髓腔，然后用一枚长达跖骨近端的螺丝钉固定(图3，图4)。

(3)按层次缝合切口。

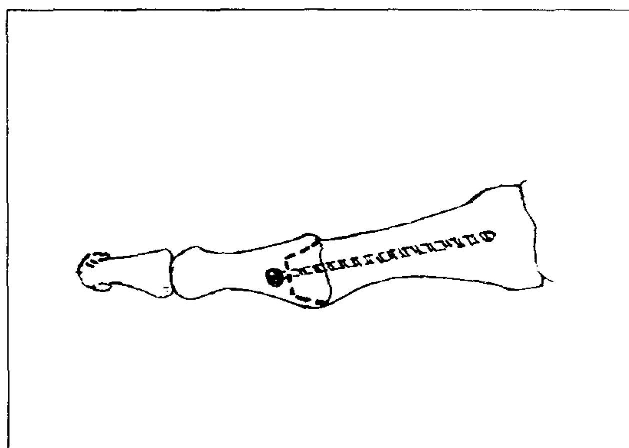


图 3

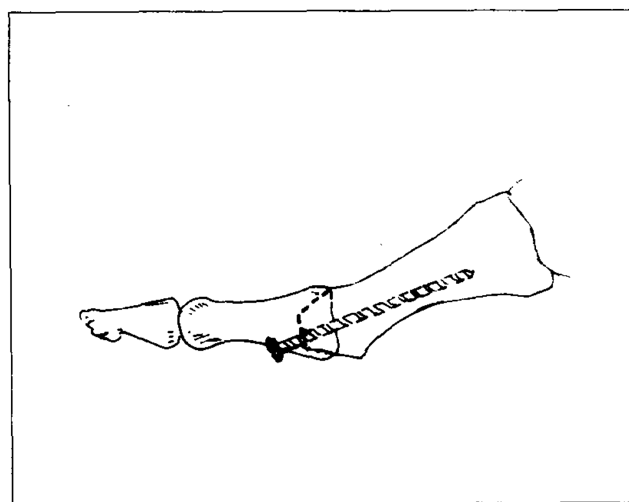


图 4

【术中注意要点】

术中注意要点是修整跖骨远端和近节趾骨基底的骨洞要互相适应，使嵌入后能紧密接触；同时必须注意跖趾关节的固定位置．认为男性固定在背伸15°～20°，女性固定在背伸15°～25°比较适宜，并应用螺丝钉作牢靠固定。

【术后处理】

术后用人字形弹力绷带包扎固定．患肢

抬高，术后 3～4d 可下地行走，但不负重。6 周后可负重行走。关节融合牢固后将螺丝钉去除。

【主要并发症】

主要是固定跖趾关节的位置不合适，以致影响䠀趾的外形和功能。因骨端接触紧密，加上螺丝钉固定牢靠，关节不融合机会很少。

26.3.2.2 第1跖骨头骨赘切除术

Cheilectomy of First Metatarsal Head

【适应证】

该手术适用于䠀僵硬的主要原因系第 1 跖骨头背侧明显骨增生形成唇样突起的骨赘，致跖趾关节背伸受限和疼痛，影响行走功能者。

【禁忌证】

第 1 跖趾关节严重退行性变，关节软骨面广泛破坏，或䠀趾严重畸形者。

【术前准备】

包括皮肤准备，骨刀、骨锉等骨科器械。

【麻醉与体位】

采用硬脊膜外麻醉或腰麻，或踝部神经阻滞麻醉。仰卧位，于大腿中部绑扎气囊止血带。

【手术步骤】

(1)作第 1 跖趾关节背内侧切口，从近节趾骨中部开始，沿䠀长伸肌腱内侧向后延伸，止于第 1 跖骨干中远 1/3 交界处。将䠀长伸肌腱向外侧牵开，纵向切开关节囊，显露和全面检查跖趾关节情况。

(2)将䠀趾跖屈，使第 1 跖骨头向背侧脱位。用锐利骨刀将跖骨头背侧的骨赘连同部分正常骨质切除，使䠀趾的跖趾关节至少能被动背伸到 60°(图 1～图 3)。如近节趾骨基底有骨赘也给予修整。切除骨赘后的骨面可用骨锉磨平。

(3)缝合关节囊及切口。

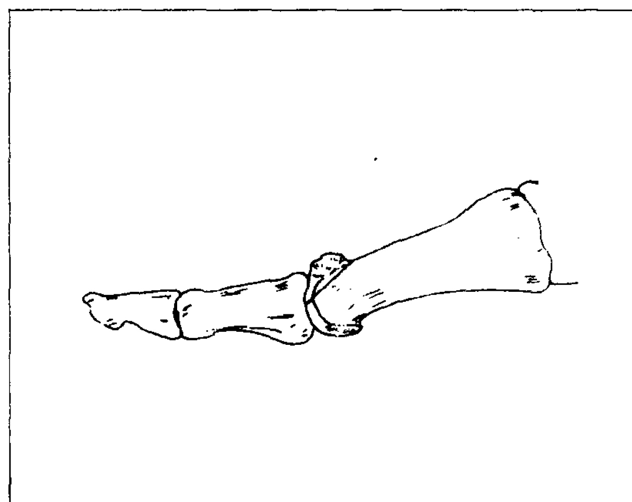


图 1

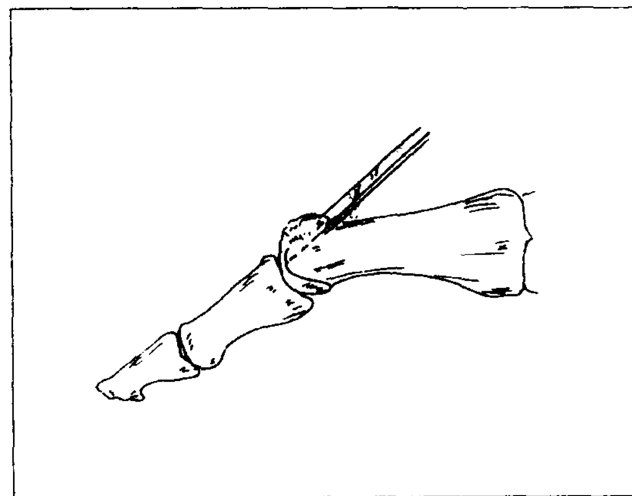


图 2

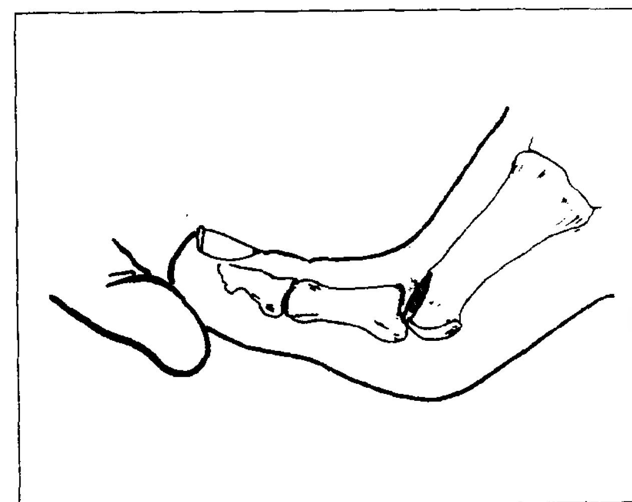


图 3

【术中注意要点】

主要是在切除跖骨头背侧骨赘时，要连同部分正常骨质一起切除，使跖趾关节被动背伸至少达60°。对跖骨头内、外侧和趾骨基底部存在的骨赘也作适当修整。

【术后处理】

术后用弹性绷带将踇趾包扎固定在背伸位，3～4d后可开始练习活动和下地行走。症状明显缓解约需3～6个月。

【主要并发症】

主要是对跖骨头背侧骨赘切除时，没有连同部分正常骨质切除；或因跖趾关节软骨面存在广泛破坏，致使术后踇趾的背伸和疼痛无明显改善。

26.3.2.3 踇趾近节趾骨伸展截骨术

Extension Osteotomy of Proximal Phalanx for Hallux Rigidus

【适应证】

该手术是在踇趾近节趾骨背侧作闭合式楔形截骨，以增加跖趾关节的背伸动度和缓解疼痛，适用于跖趾关节无明显退行性变，主要为跖趾关节背伸受限而疼痛不严重的青年病人。

【禁忌证】

第1跖趾关节有严重退行性改变，疼痛和畸形严重者。

【术前准备】

包括皮肤准备，骨刀或气动锯、手钻、不锈钢丝等骨科器械。

【麻醉与体位】

采用硬脊膜外麻醉或腰麻，或踝部神经阻滞麻醉。仰卧位，于大腿中部绑扎气囊止血带。

【手术步骤】

(1)在踇趾近节趾骨背内侧，沿踇长伸肌腱的内侧作纵行皮肤切口。切开和剥离骨膜，显露近节趾骨。

(2)在近节趾骨近端距关节面约5mm处，用小骨刀或气动锯作一基底向背侧的楔形截骨，在截骨时趾骨跖侧的骨皮质不要完全截断，去除楔形骨块。

(3)在距近侧和远侧截骨面2～3mm处的趾骨背侧，由内向外各钻一小骨孔，穿过一根不锈钢丝，用力背伸踇趾，将近节趾骨截骨处跖侧残留的骨皮质折断，使两截骨面紧密对合，将钢丝拧紧固定(图1)。

(4)缝合切口。

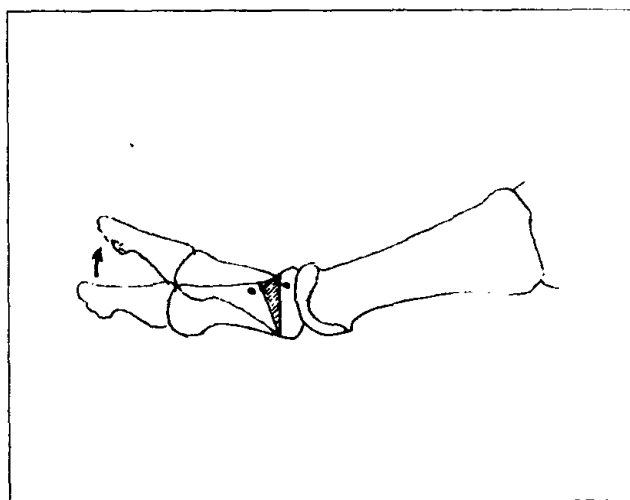


图 1

【术中注意要点】

在术前要根据踇趾跖趾关节伸屈活动情况作好截骨设计。术中在近节趾骨近端作一基底向背侧的闭合式楔形截骨，在去除楔形骨块，并将截骨面对合后，踇趾背伸至少能达30°，并用钢丝穿过骨孔作内固定。

【术后处理】

术后用石膏靴固定，2周后拆换石膏和伤口拆线。石膏固定约需6周，至X线照片证实骨愈合为止。

【主要并发症】

主要是截骨不足或内固定不牢，以致术后踇趾背伸活动无明显改善，或截骨处不愈合。

26.4 锤状趾

Hammer Toe

锤状趾一般是指足趾的近侧趾间关节屈曲畸形。此种畸形可为可塑性，被动可以纠正；也可为固定性，被动不能纠正。如这种畸形严重，时间长后，同趾的跖趾关节可出现过伸畸形，远侧趾间关节也可以出现屈曲或过伸畸形。严重的固定性锤状趾，由于负重时受鞋的压迫磨擦，在近侧趾间关节背侧可发生疼痛的硬鸡眼，在趾端趾甲的跖侧可发生疼痛的末端鸡眼（图 26-4-1），在足趾跖骨头下可形成疼痛性胼胝。由于畸形和疼痛，可影响穿鞋和行走。

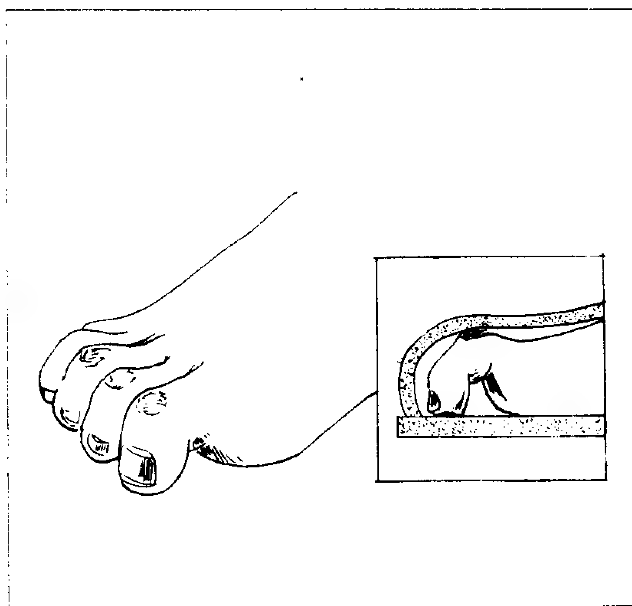


图 26-4-1 锤状趾

对青少年或年轻成人的可塑性锤状趾，可采用软组织手术矫正。Taylor 和 Prris 介绍用屈趾肌腱移位至近节趾骨背侧的伸肌腱以矫正可塑性锤状趾。Lapidus 介绍将近、远侧趾间关节的屈肌腱切断、跖侧关节囊切开松解、背侧关节囊重叠缝合，同时在跖趾关节的背侧作关节囊切开松解、伸趾肌腱切断和跖侧关节囊重叠缝合，以矫正可塑性锤状趾（图 26-4-2）。

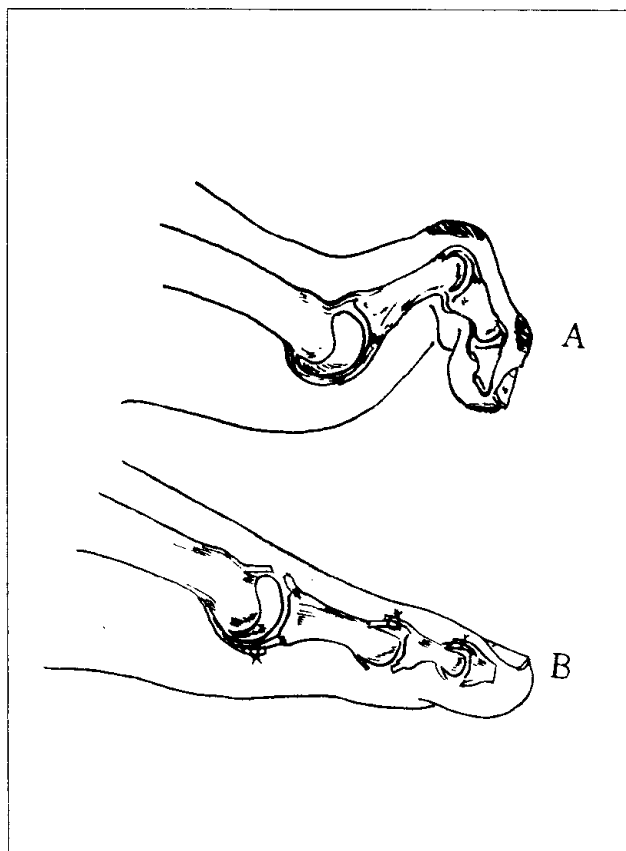


图 26-4-2 可塑性锤状趾的手术矫正

A一术前；B一术后

对成人的固定性锤状趾，一般需用骨关节手术才能矫正畸形。常用的手术有近侧趾间关节切除术或关节固定术、近节趾骨近侧半切除术、远侧半切除术、近侧指间关节固定术、近侧趾间关节切除术、近节趾骨近端和远端切除术，可根据病例的畸形情况选择应用（图 26-4-3）。

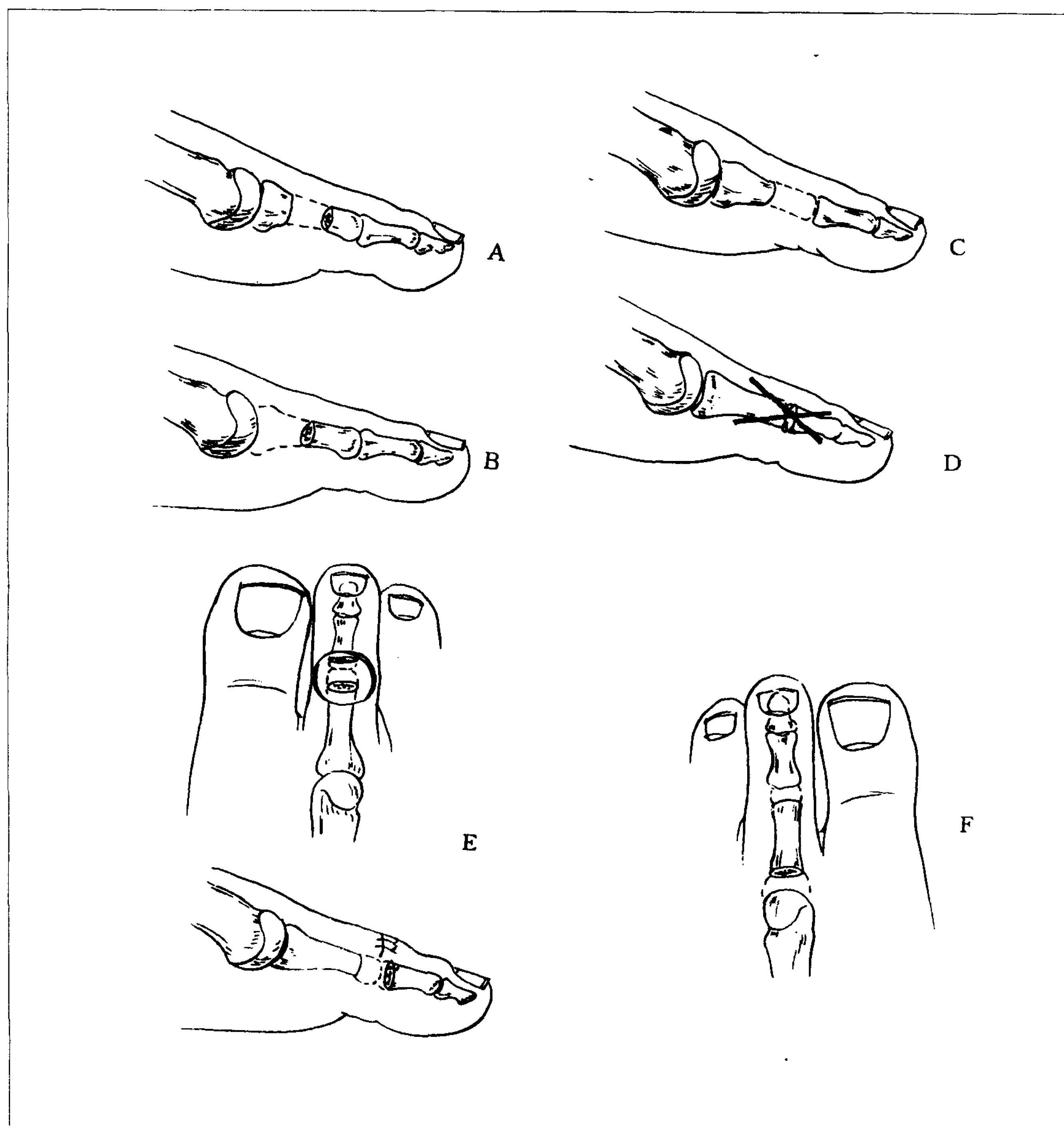


图 26-4-3 固定性锤状趾的手术矫正

A—近侧趾间关节切除术或关节固定术；B—近节趾骨近侧半切除术；C—远侧半切除术；D—近侧指间关节固定术；E—近侧趾间关节切除术；F—近节趾骨近端和远端切除术

26.4.1 近节趾骨头颈部切除术

Resection of the Head and Neck of the Proximal Phalanx

【适应证】

固定性锤状趾畸形，近侧趾间关节背侧有疼痛的硬鸡眼，影响穿鞋和行走的成年病人。

【术前准备】

包括皮肤准备，骨刀、线锯、骨锉等骨科器械。

【麻醉与体位】

可用踝部神经阻滞或趾根部神经阻滞

仰卧位,可在趾根部上橡皮止血带。

【手术步骤】

(1)在近侧趾间关节背侧作横向梭形切口,宽约 5～6mm,再向两侧延长 2～3mm,切除近侧趾间关节背侧增厚的皮肤、鸡眼、一小段趾伸肌腱和关节囊(图 1)。在切断趾伸肌腱的中央束时应留下距中节趾骨基部止点约 2～3mm,以便于缝合。

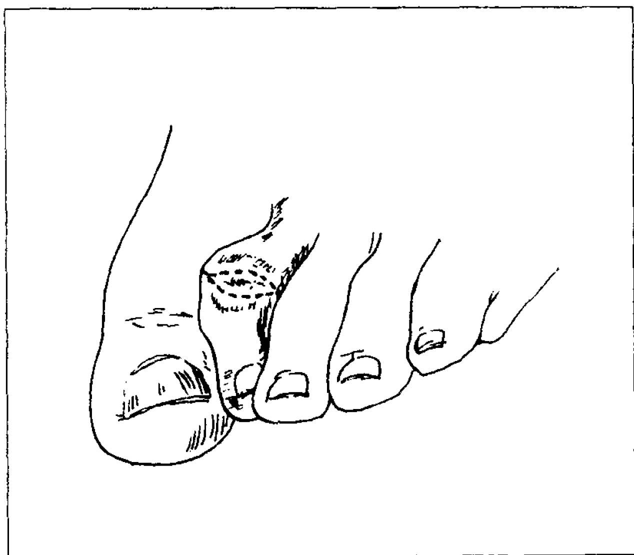


图 1

(2)切断近侧趾间关节两侧的侧副韧带,然后将其屈曲至 90°位,显露近节趾骨的头部和颈部。用骨刀或线锯切除近节趾骨的



图 2

头部和颈部,使足趾能被动伸直(图 2)。如仍不能伸直,可再切除近节趾骨骨干远侧的部分骨质,直至能被动伸直为止。骨断端用骨锉磨平滑。

(3)缝合关节囊、趾伸肌腱和皮肤(图 3)。

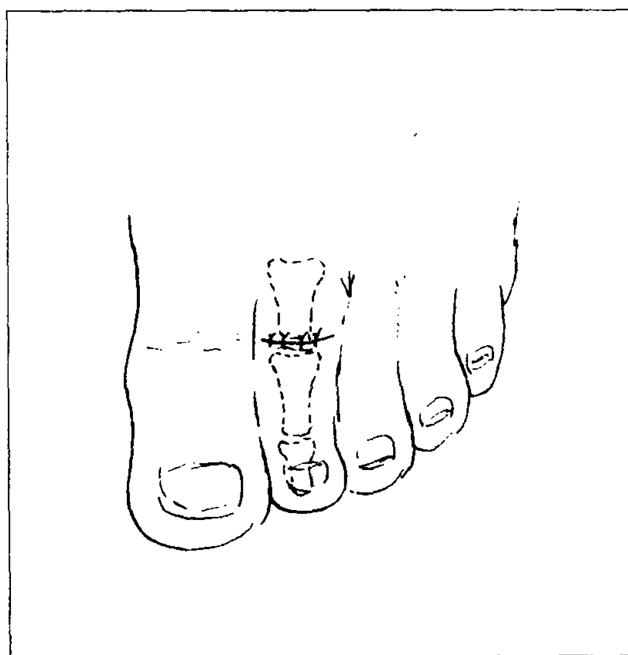


图 3

【术中注意要点】

该手术主要是将近节趾骨头颈部切除使骨骼缩短,以矫正近侧趾间关节的屈曲挛缩畸形。如畸形严重,可进一步切除近节趾骨干远侧部分骨质,使足趾能被动完全伸直。该手术同时切除近侧趾间关节背侧增厚的皮肤、鸡眼和切除部分被牵伸松弛的趾伸肌腱及关节囊,也有助于畸形的矫正。

【术后处理】

术后用敷料绷带包扎和石膏托固定,足趾维持于伸直位,术后 2 周伤口拆线,3 周后去除石膏固定,开始活动和行走,注意要穿着较宽松的鞋。

【主要并发症】

主要并发症是畸形未矫正或复发,宜在术中和术后注意防止。

质，剪除过多的钢针，针尾留在皮下（图 3）。

26.4.2 近侧趾间关节固定术

Arthrodesis of the Proximal Interphalangeal Joint

【适应证】【术前准备】【麻醉与体位】

同 26.4.1“近节趾骨头颈部切除术”。

【手术步骤】

（1）在近侧趾间关节背侧作横向梭形皮肤切口，宽约 5～6mm，切除增厚的皮肤、鸡眼、一小段趾伸肌腱和关节囊。必要时可将皮肤切口分别向近侧和远侧延伸（图 1）。

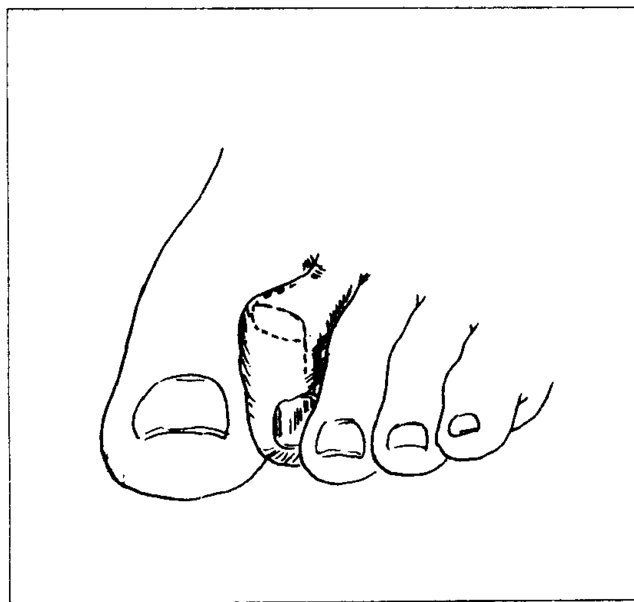


图 1

（2）切断近侧趾间关节两侧的侧副韧带，然后将其屈曲至 90°位，剥离关节囊及骨膜，显露近节趾骨的头部和中节趾骨的基底部。用骨刀或线锯切除近节趾骨头部和中节趾骨基底部，使足趾能被动伸直（图 2），矫正近侧趾间关节屈曲挛缩畸形。

（3）保持足趾于伸直位，将中节趾骨截骨面与近节趾骨截骨面密切对合，用两枚克氏针作交叉固定，钢针要穿过两节趾骨的骨皮

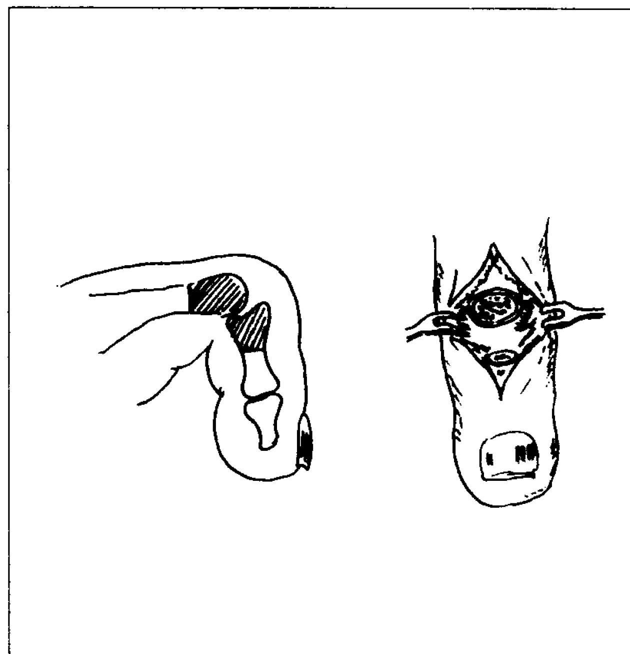


图 2

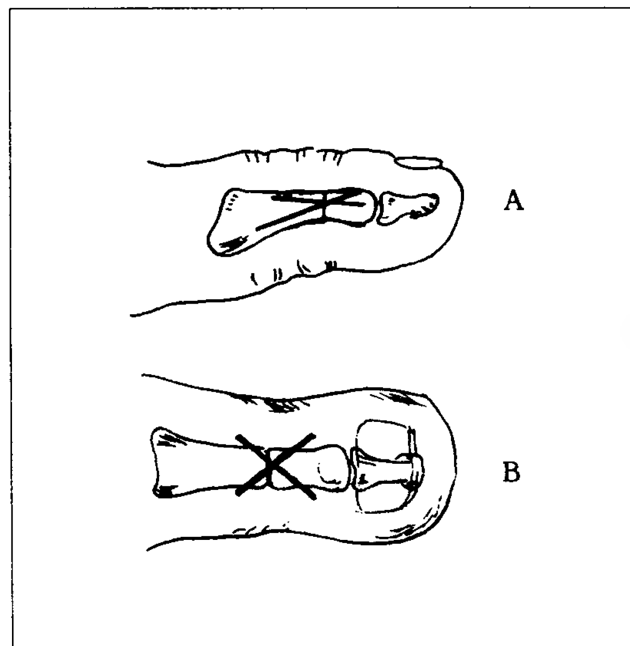


图 3

（4）缝合关节囊、趾伸肌腱和皮肤。

【术中注意要点】

该手术主要是切除近节趾骨头部和中节趾骨基底部，缩短骨骼，并作近侧趾间关节固定，以矫正近侧趾间关节的屈曲畸形。术中要切除足够的骨骼，使畸形完全矫正。同时要注

意两趾骨的截骨断面要紧密对合，并用两枚克氏针交叉固定，以确保关节融合。

【术后处理】

术后用敷料绷带包扎和石膏托固定，足趾保持伸直位，2周后伤口拆线，4～6周后去石膏固定，开始活动和行走，骨愈合牢固后去除克氏针。

【主要并发症】

主要并发症是畸形未矫正或关节未融合，术中和术后应注意防止。

26.5 足趾痛及足跟痛

Painful Toe and Painful Heel

26.5.1 趾间神经瘤

Interdigital Neuroma(Morton's toe)

趾间神经瘤，又称"Morton 趾"，多发生于第3、4趾间隙，亦有发生于第2、3趾间隙，女性较多。对此病发生原因意见尚不一致，有认为与跖内侧神经第4支在此处接受跖外侧神经发出的交通支的解剖特殊性有关（图26-5-1），也有认为与外伤、或血管退变缺血等因素有关。其临床主要表现是病变所在处（第3、4趾间隙处最多）的跖骨头部疼痛和受累趾蹼间隙的足趾麻木。检查可发现跖骨头间隙跖侧面有很敏感的压痛和放射痛小包块。如从背侧和跖侧或从两侧方挤压病变所在的跖骨头间隙，也同样可发生向足趾放射性疼痛。治疗方法主要是切除神经瘤，手术可采用背侧切口或跖侧切口。

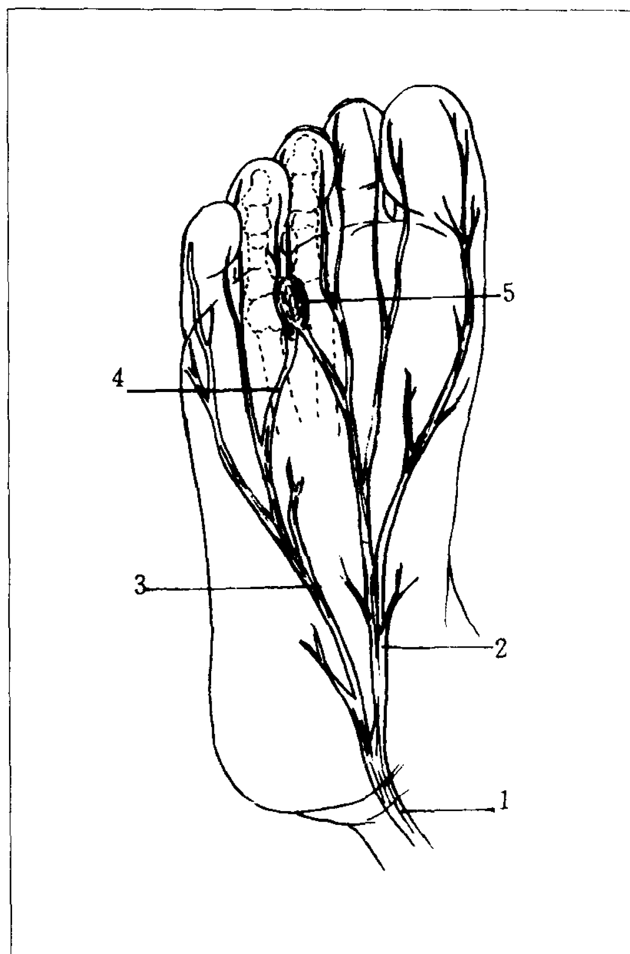


图 26-5-1 趾间神经瘤最常见部位

1—胫神经；2—跖内侧神经；3-跖外侧神经；4—交通支；5—趾面神经瘤

26.5.1.1 趾间神经瘤切除术

【适应证】

跖骨头区明显疼痛和向足趾放射痛、在跖骨头间隙跖侧确实触及具有敏感性压痛和放射痛的神经瘤，病人穿鞋行走受影响者。

【术前准备】

包括皮肤准备，比较精细的手术刀、剪和拉钩等外科器械。

【麻醉与体位】

可采用硬膜外麻醉或腰麻，也可用踝部神经阻滞麻醉。病人取仰卧体位。在大腿中部绑气囊止血带。

【手术步骤】

（1）足背切口进路神经瘤切除术　在足

背沿神经瘤所在的跖骨间隙作纵行切口，从趾蹼开始，向后延伸，长约 3cm（图 1）。注意勿损伤由腓浅神经发出至足趾背侧的感觉支。钝性分离，从跖骨间隙进入到跖侧。用拉钩将跖骨向两侧牵开。用手指在趾蹼间从跖侧向背侧推挤，即可显露出神经瘤（图 2）。将神经瘤向远侧分离至相邻两趾固有神经分支处切断，牵引神经瘤再向近侧分离，切开跖骨间深横韧带，继续分离趾总神经干至跖骨间深横韧带近侧 1～2cm 处切断，连同神经瘤一起切除（图 3，图 4）。放松止血带，彻底止血，伤口置橡皮条引流，按层次缝合切口。

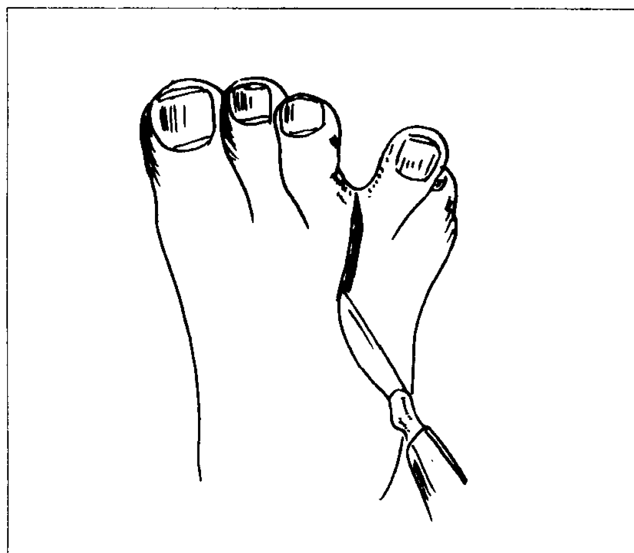


图 1

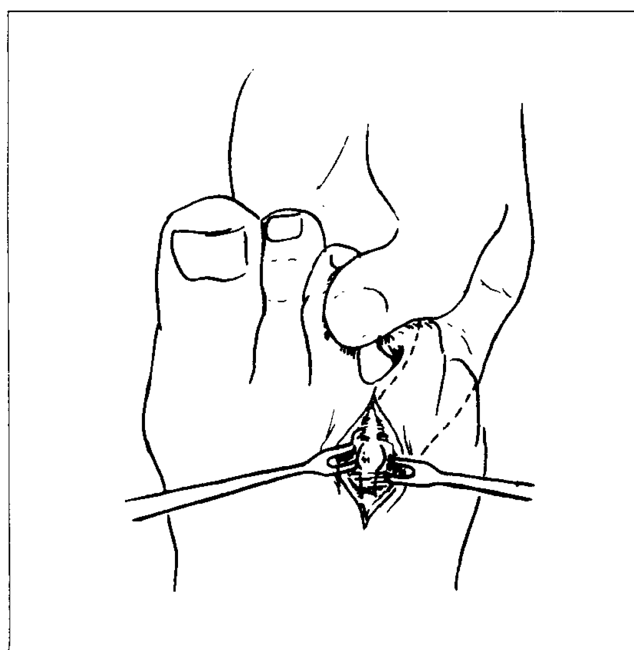


图 2

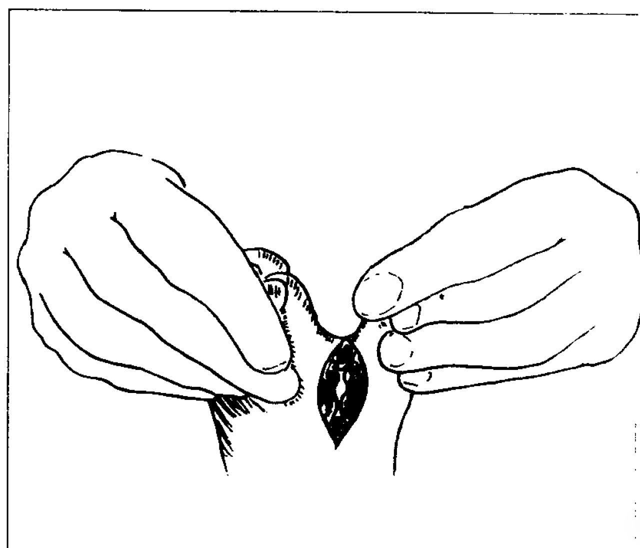


图 3

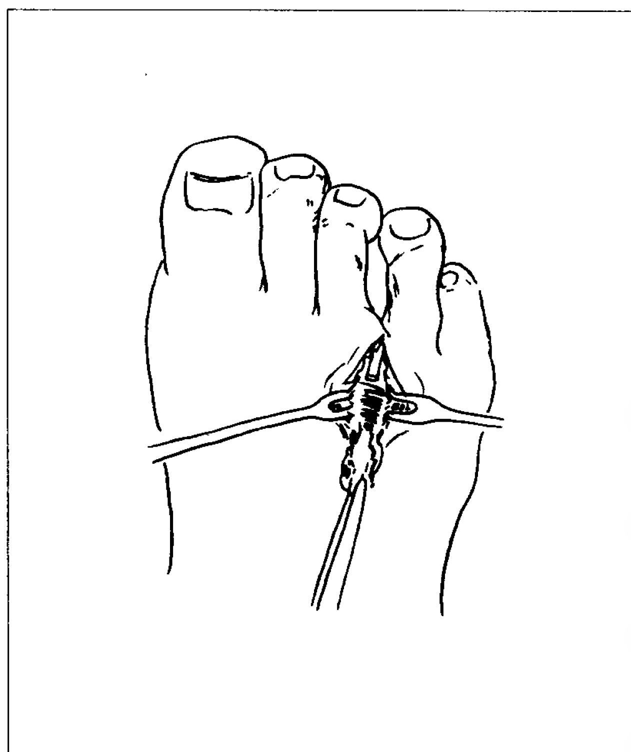


图 4

（2）足底切口进路神经瘤切除术：在足底沿神经瘤所在的跖骨间隙作纵行切口，从趾蹼处开始，向后延伸，长约 3cm（图 5）。切开深筋膜，钝性分离，显露出趾总神经干及神经瘤，向远侧分离至相邻两趾固有神经分支处切断，牵起神经瘤，向近侧分离趾总神经干到跖骨间深横韧带近侧 1～2cm 处切断，连同神经瘤一起切除（图 6）。放松止血带，彻底止血，放置橡皮条引流，按层次缝合切口。

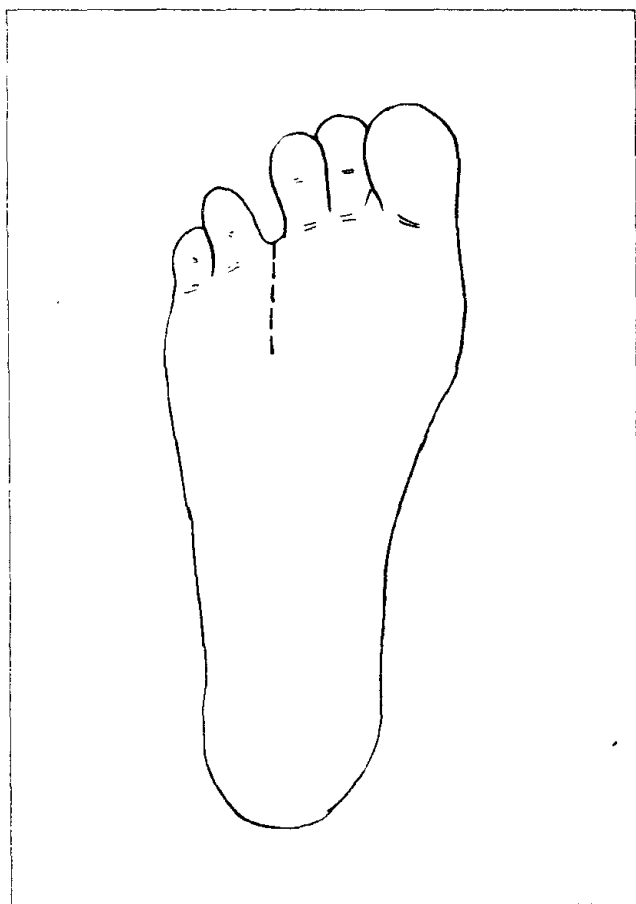


图 5

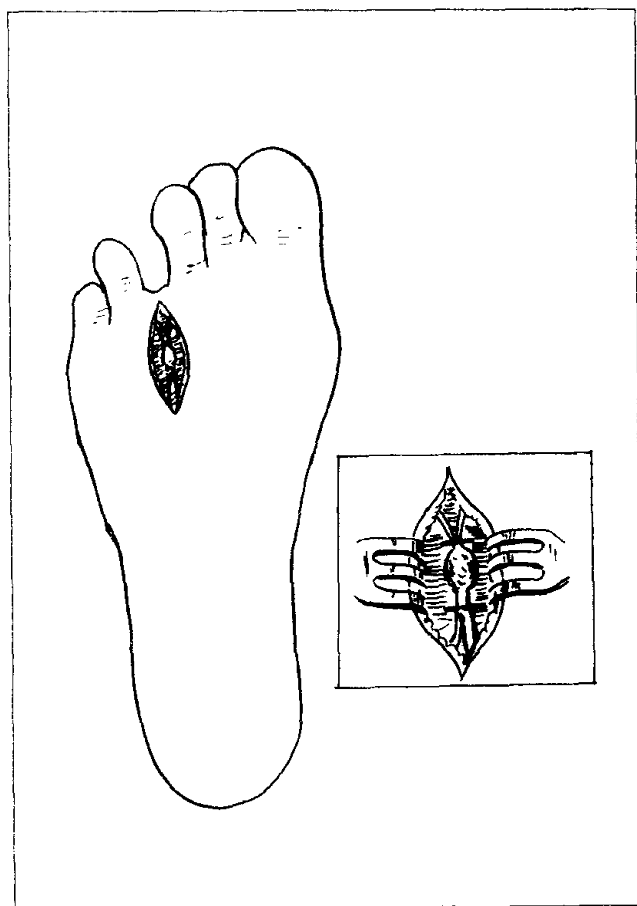


图 6

【术中注意要点】

手术在止血带下操作，便于清晰地辨认和解剖趾总神经干和神经瘤。趾总神经干要显露分离至跖骨间深横韧带近侧 1～2cm 处切断，连同神经瘤一起切除，以免神经断端在跖骨头处发生粘连和压迫，引起疼痛。术中还要注意勿损伤相邻的趾总神经。手术结束时，要放松止血带彻底止血，并放置引流，以免伤口形成血肿。

【术后处理】

术后用较多无菌敷料加压包扎，患肢抬高，24h 后拔除引流条，3～4d 后可下地用足跟负重行走，术后两周伤口拆线，注意穿较宽松的鞋。

【主要并发症】

主要并发症有：①神经瘤未彻底切除，或趾总神经干靠近跖骨头处切断，神经断端在跖骨头处粘连或受压迫引起疼痛；②误伤相邻的趾总神经；③止血不彻底，伤口形成血肿。

26.5.2 足跟痛

Painful Heel

足跟痛在此处指的是在足底跟骨结节前内下方处的疼痛(图 26-5-2)。除类风湿性关节炎、强直性脊柱类和骨性关节炎等可为足跟痛的病因外，跖筋膜反复受到足趾背伸产生的牵张应力，造成积累性轻微损伤和退变，亦可成为足跟痛的原因。此外，近来有认为小趾展肌神经支在䠁展肌的筋膜缘或跟骨内侧缘受压迫，可引起足跟痛。X 线片显示有跟骨刺者，临床上可无足跟痛症状，而有足跟痛者不少病人并无跟骨刺。治疗应以非手术疗法为主，如足跟部垫以海绵鞋垫，以减少压迫，局部注射醋酸强的松龙药物等，多数可使疼痛缓解。仅对某些经过非手术疗法无效的顽固性足跟痛病人才考虑手术治疗。

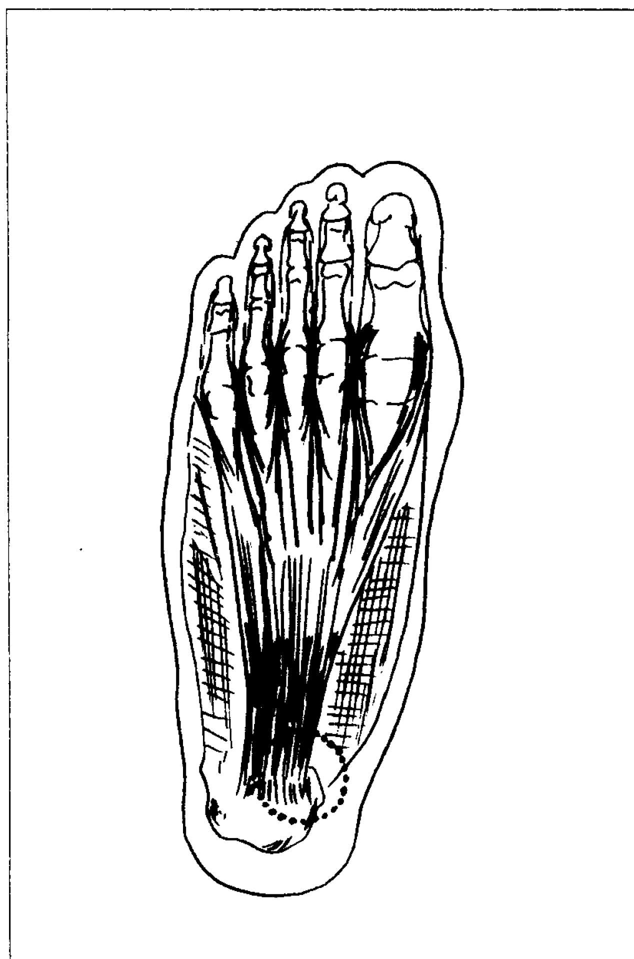


图 26-5-2 足跟痛

26.5.2.1 小趾展肌神经支松解，跖筋膜切断松解和跟骨刺切除术

Neurolysis of the Nerve Branch Abductor Digitorum Muscle, Planter Fasciotomy and Excision of Osteotomy of Calcanum

【适应证】

经非手术疗法无效的长期顽固性足跟痛。

【术前准备】

包括皮肤准备、骨刀、骨锉等骨科器械。

【麻醉与体位】

采用硬脊膜外麻醉或腰麻，或用踝部神经阻滞麻醉。仰卧位，经髋屈曲外展外旋，使足内侧朝上。在大腿中部绑气囊止血带。

【手术步骤】

（1）足后部内侧切口，舟状骨下缘开始，向后延伸，经跟骨载距突下缘向后，长 6～7cm（图 1）。

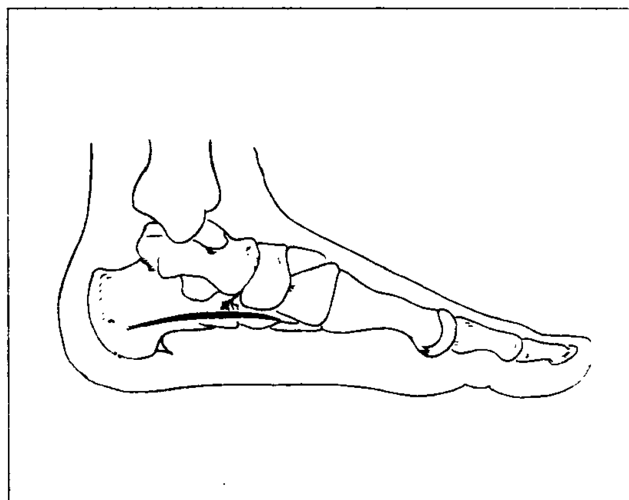


图 1

（2）跖内、外侧神经和小趾展肌神经支探查松解：从内踝后下方的屈肌支持韧带下缘开始，显露胫神经的主要分支及其相伴行的血管，即跖内侧神经、跖外侧神经和跟骨内侧神经支。沿䠀展肌上缘切开深筋膜，将䠀展肌向跖侧牵开，在其深面探查松解跖内、外侧神经。注意辨认从跖外侧神经发出的支配小趾展肌的神经支，该神经支正好位于跟骨结节前方䠀长展肌的深面，松解䠀展肌的筋膜在跟骨上的附着部，以解除对该神经支的压迫（图 2）。

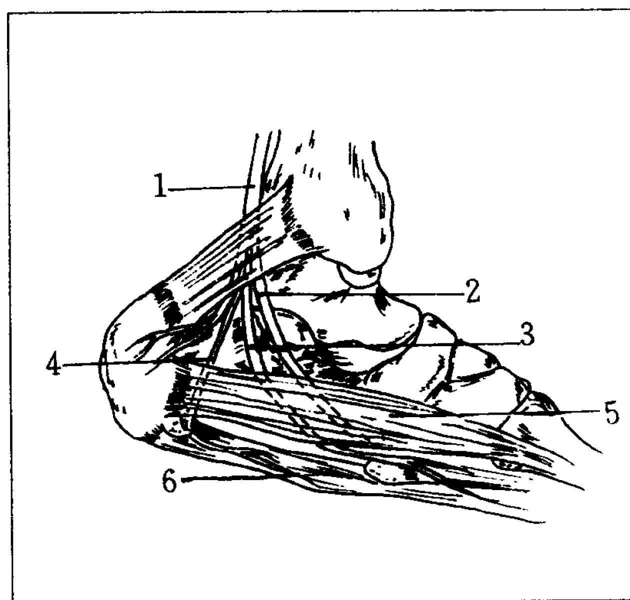


图 2

1—胫神经；2—跖内侧神经；3—跖外侧神经；4—支配小趾展肌神经支；5—䠀展肌；6—小趾展肌

(3)松解跖筋膜和切除跟骨刺:从蹞展肌的跖侧面显露跖筋膜在跟骨结节上的起点,用尖刀将其从起点处切断松解。如有跟骨刺,即将跟骨结节和骨刺显露后用骨刀切除(图3),骨粗糙面用骨锉磨平滑。检查跖筋膜深面的趾短屈肌起点,必要时也可于起点处切断松解。

(4)放松止血带,彻底止血,放置橡皮条引流,缝合切口。

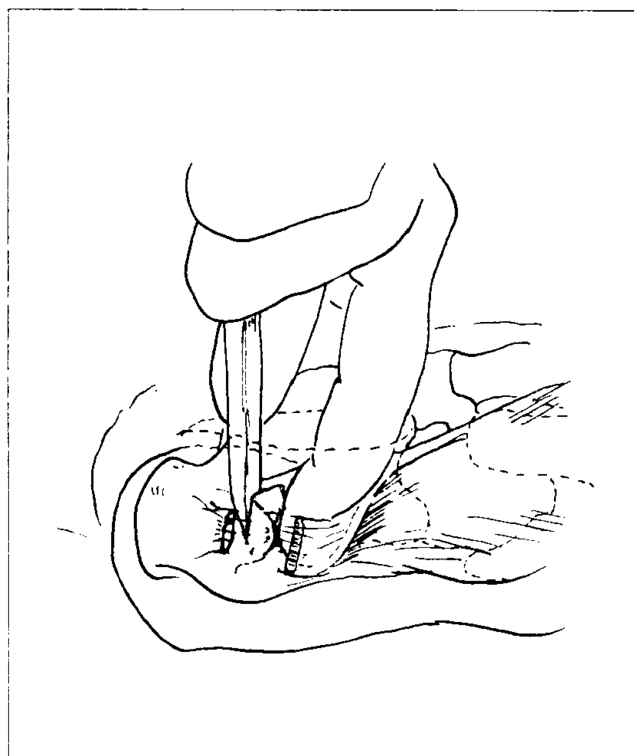


图 3

【术中注意要点】

术中要仔细显露和松解有关病变组织,包括由胫神经在屈肌支持韧带下方发出的跖内侧神经、跖外侧神经、跟骨内侧神经和由跖外侧神经发出的支配小趾展肌的神经支,解除压迫因素给受压神经松解,同时注意勿损伤与各神经支伴行的血管。对跖筋膜在跟骨结节上的起点及其深面的趾短屈肌起点作认真检查和作必要的松解。如有明显的跟骨刺,尤其垂直生长的骨刺给予切除,骨粗糙面要磨平滑,碎骨片要清除干净。要彻底止血和放置引流。

【术后处理】

术后用较多无菌敷料加压包扎,抬高患肢,24h后拔除伤口引流条,2周后伤口拆线,可下地行走,完全康复约需6~8周。

【主要并发症】

主要并发症是损伤主要神经支及伴行血管,或止血不彻底致伤口形成血肿。也有因引起足跟痛的真正病因未去除,致术后疼痛未解除或复发。

(李稔生)

参考文献

1 郭世绂. 临床骨科解剖学. 第1版. 天津:天津科学技术出版社,1988;926—927.

2 王桂生主编. 骨科手术学. 第1版. 北京:人民卫生出版社,1982;1159—1204.

3 李克坤,等. 蹞外翻98例手术分析. 中华骨科杂志 1989;6(9):461.

4 贺仁诚,等. 蹞外翻104例矫形术后疗效观察. 中华骨科杂志 1989;4(9):285.

5 朱丽华,等. 成人蹞外翻的手术治疗(附1[illegible]例132足临床分析). 中华骨科杂志 1987;3(7):183.

6 Connolly JF. Depalma's the management of fractures and dislocations an atlas. Volume 2. third edition. W. B. Saunders Company. 1981;1952—2076.

7 Crenshaw AH. Campbell's operative orthopeadics. Volume 2. seventh edition. C. V. Mosby Company. 1987;829—978.

27 痉挛性瘫痪

Spastic Paralysis

痉挛性瘫痪是大脑性瘫痪(简称脑瘫)的类型之一,占脑瘫的30%～50%。脑瘫的手术治疗,主要是对痉挛性瘫痪的治疗,手术并不是对脑瘫的主要治疗手段。对严重脑瘫是不能恢复也是不能治愈的,但制订一个合理的综合性治疗计划是很重要的。所谓综合性治疗计划,应包括心理学训练、语言训练、作业疗法、物理疗法、特殊教育及矫形外科治疗。一般先从作手术疗法开始,坚持到患儿发育成熟后,再采用外科手术去矫正畸形、平衡肌力、调整肌力、稳定关节,恢复合理的负重力线。综合治疗的目的是帮助卧床不起的病人能够坐稳,对能行动的病人,使他们走上社会,会用轮椅和助行工具。然而每个治疗训练计划必须面对现实,根据实际病情而制定。治疗训练计划能否实现,要根据客观条件是否具备,如病人的情绪、心理状态、社会地位、经济条件是十分重要的,但与治疗效果直接有关系的就是病损程度。严重的复合性脑损害,任何治疗方法也很难凑效,只能最大限度地争取在原有基础上有所改善,生活能力有所提高。

矫形手术在脑瘫病人治疗的主要原则是:①矫正畸形;②平衡和调整肌力;③稳定关节;④恢复肢体力线。

静力性畸形的纠正放在首位。应用肌腱延长松解术、关节囊切开、筋膜切断及截骨术去矫正骨与关节畸形。

动力性畸形的纠正主要靠平衡肌力及调整肌力。但平衡肌力在脑瘫病人中想要达到理想的结果是有一定困难的。因为影响肌转位后的因素较多,如①自主控制肌肉功能损害;②自主运动动作缓慢;③低的牵张反射;④联合感受器缺失;⑤拮抗肌组不同步不协调;⑥随意肌痉挛性收缩等。因此肌转位后要经过特殊训练,有时也可采用过强肌力的肌肉运动神经肌支切断术,来达到拮抗平衡。但神经切断术效果不够持久,易复发,这点应引起注意。也可用三关节固定术,距下关节外固定术去稳定足部。治疗前要制订周密的治疗计划,要取得病人及其家人的合作,共同来完成治疗计划。

27.1 痉挛性足下垂

Spastic Equinus

儿童期马蹄足可用手法矫正、牵拉三头

肌缓解肌痉挛和夹板矫正于功能位，间断或持续进行，要维持到骨骼发育成熟为止，也可用石膏矫正，将踝关节固定在功能位3周，然后改为夜间夹板。当保守疗法失败或畸形严重时可考虑外科手术，但手术最小年龄也得在7～8岁以上。

较大儿童或成年人，保守疗法很少成功，一般要用手术治疗。一般手术矫正痉挛性足下垂常用方法有：腓肠肌腱两个头剥离松解术；跟腱延长术；比目鱼肌运动神经肌支切断术和三关节，距下关节外固定术。

27.1.1 胫神经肌支切断术

Neurectomy of Muscular Branch of Tibial Nerve

【适应证】

小腿三头肌痉挛所致的踝阵挛。

【术前准备】

（1）术前仔细检查判明阵挛是由腓肠肌引起还是由比目鱼肌所引起。如果是由腓肠肌所引起，当膝关节屈曲90°位时，阵挛即减轻或消失；如果是比目鱼肌所引起，虽膝关节屈曲位阵挛也不缓解。前者需作腓肠肌两个头剥离术，后者需作胫神经比目鱼肌支切断术。

（2）术前要把治疗计划、治疗结果和手术后要积极进行功能训练等要求详细向病人及其家人解释清楚，以争取病人配合治疗。

【麻醉与体位】

选用腰麻、硬膜外麻醉和局麻。平卧或侧卧位。

【手术步骤】

（1）切口：在腘窝部作纵形S形切口，长约3～4cm，切开皮肤和皮下组织。

（2）显露：切开深筋膜，显露胫神经，它位于腘窝部血管浅面。胫神经的第一分支是皮肤感觉支，不作处理；以下两个分支为运动支，分别位于神经干的内侧和外侧，内侧者进入外侧头，外侧者进入外侧头（图1）。此两分

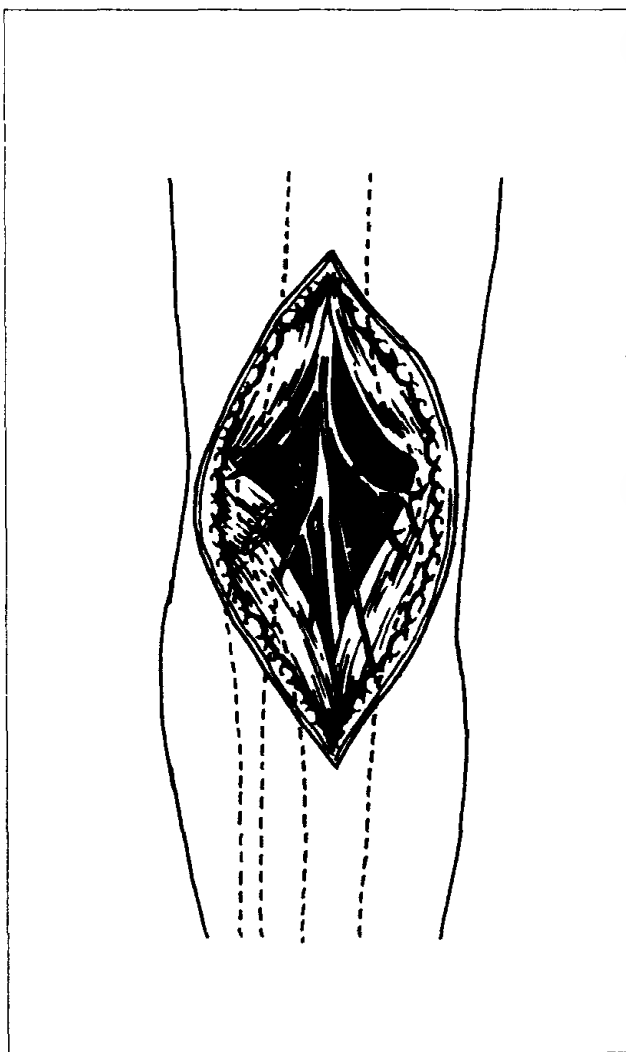


图 1

支在靠近腓肠肌两个头处进入肌肉内。在进入肌肉之前，内侧支又分为三个细支，外侧支分为两个细支，在小支分支之前，在其远端胫神经后侧分出一个比目鱼肌支，它又分为两个支，分别进入比目鱼肌内侧头及外侧头内。在这远端还有一分支进入比目鱼肌肉内。用平流电或平头镊子钳夹刺激每个神经肌支，可辨认痉挛程度及踝阵挛，然后将选定的分支从主干起源处切断，把远端从肌肉内拔出去除。

（3）缝合切口：放松止血带、止血、等渗盐

水冲洗切口，按层次缝合。

【术中注意要点】

（1）在分离寻找神经肌支时注意勿损伤腘窝部血管；

（2）切断肌支 1～2 支即可，不要切除过多，以防肌无力。

【术后处理】

单纯肌支切断时，术后切口常规包扎，不用外固定，早期开始步行锻炼。

27.1.2 腓肠肌内外侧头剥离加神经肌支切断术

Detachment of medial and Laternal Head of Gastrocnemius and Neurectomy of Muscular Branch

单纯腓肠肌挛缩引起痉挛性马蹄足，在屈膝 90°位时，马蹄足可减轻或消失，可用腓肠肌内外侧头剥离术，如仍有踝阵挛时，可联合神经肌支切断。

【适应证】

腓肠肌痉挛伴有踝阵挛者。

【禁忌证】

伴有比目鱼肌挛缩者。

【手术步骤】

（1）切口：于腘窝后侧作纵行 S 形切口，切开皮肤和皮下组织。

（2）切开深筋膜，显露腓肠肌内外侧头，在股骨内外髁后侧的附丽部，用纱条将腓肠肌内外侧头提起，用骨膜剥离器将它从股骨髁部剥离下来，任其自然回缩，然后从胫神经干找出支配腓肠肌两个头的神经分支予以切断（图 1～图 4）。

（3）缝合切口：放松止血带、止血、等渗盐水冲洗伤口，按层次缝合。

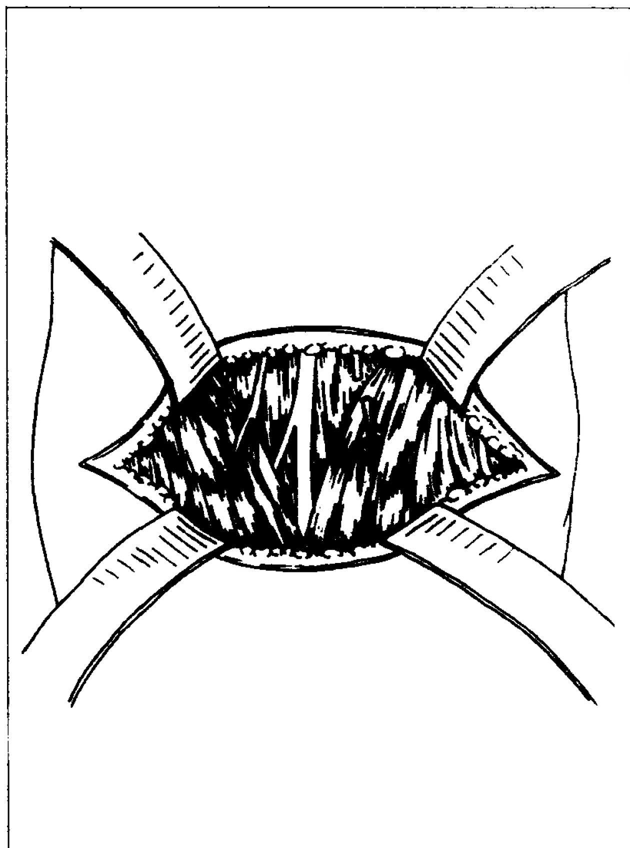


图 1

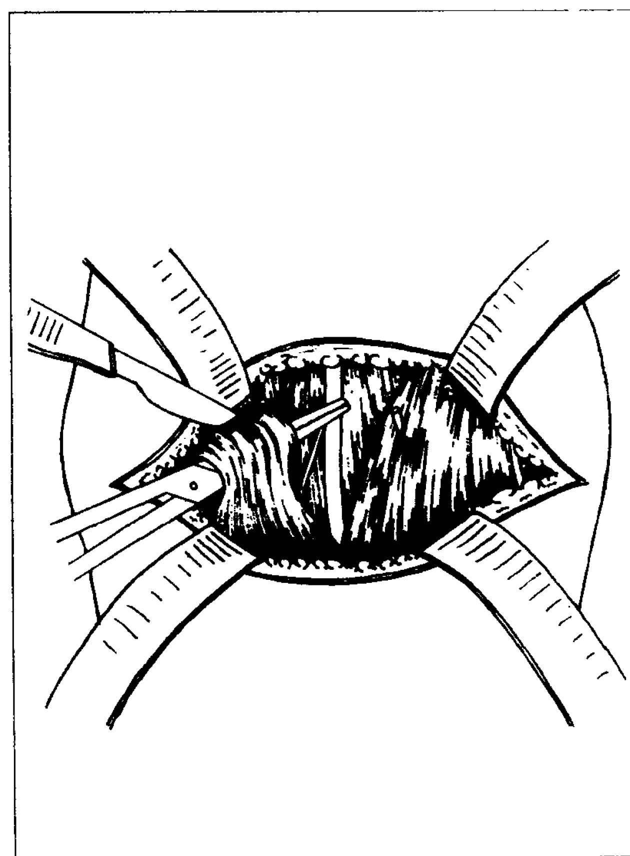


图 2

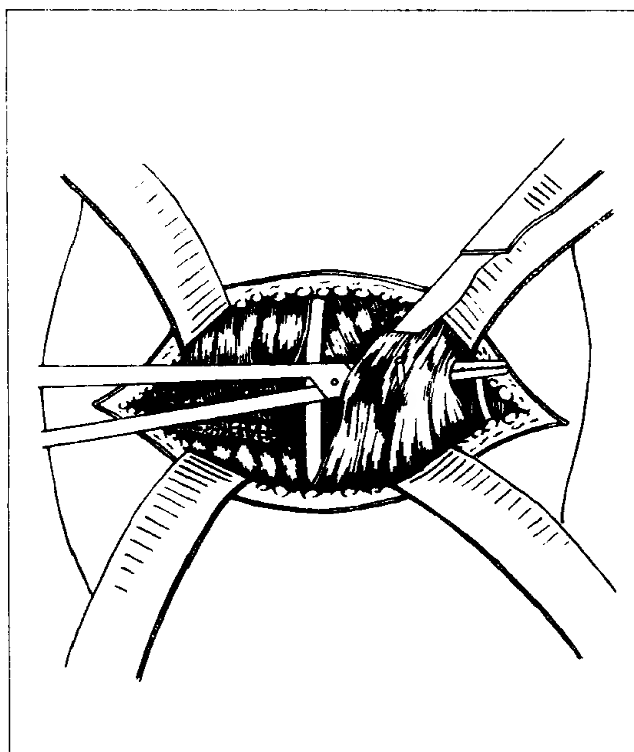


图 3

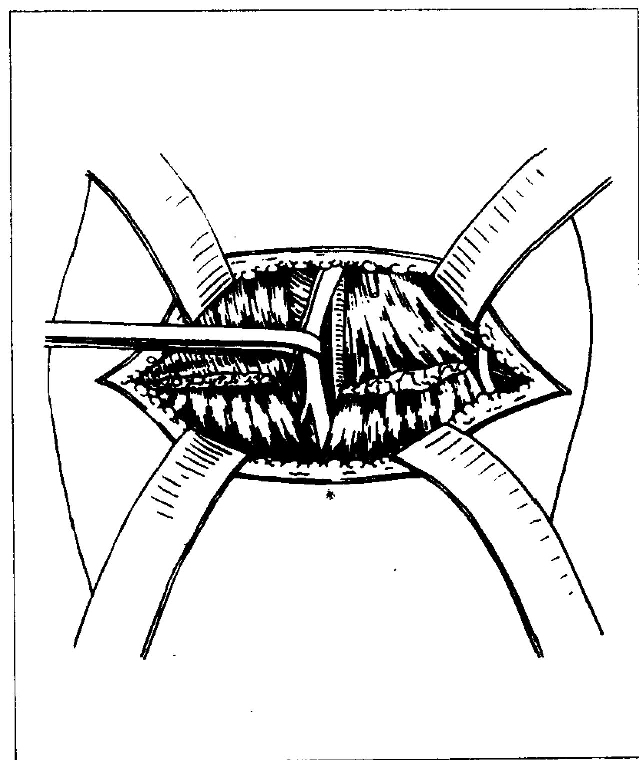


图 4

【术中注意要点】

(1)术中防止损伤腘窝部血管及腓总神经;

(2)在切断肌支运动神经之前,先用钳夹试验,在钳夹刺激时,挛缩之肌肉即可产生收缩反应。

【术后处理】

术后不需外固定,早期锻炼患肢使其功能恢复。

27.1.3 小腿三头肌腱延长术

Lengthening of Tendons of Triceps Surae

小腿三头肌腱延长术在用于痉挛性小腿三头肌缩短、矫正下垂马蹄足时,腱切开位置与小儿麻痹后遗弛缓性瘫痪的跟腱延长术不同,痉挛性马蹄足跟腱切腱位置要高一些。在腱与肌腹连接点处作倒 V 形切口,切开三头肌腱。

【适应证】

比目鱼肌和腓肠肌均挛缩者。

【禁忌证】

足部跗骨有畸形者。

【手术步骤】

(1)切口:以小腿后侧中下 1/3 交界处为中心,作纵形 7~9cm 切口,切开皮肤和皮下组织。

(2)跟腱延长:切开深筋膜,显露腓肠肌腱及肌腹连接部,将其作"∧"字形切开,将紧张挛缩之三头肌腱切开,边切边用手将足背伸至 90°~95°,但肌纤维不予切断(图 1、图 2)。

Baker 报道的方法是:于腓肠肌腱及肌腹连接部作⩍形切开延长,并将接触两侧边缘缝合数针(图 3~图 5)。

Strayer 则主张在三头肌腹与腱性连接部,将腓肠肌与比目鱼肌用血管钳分开,将腓肠肌腱切断,使足背伸位,使切断的肌腱自然回缩,在足背伸位用手触摸,将剩余紧张挛缩的腱性纤维切断,使足能背伸 90°位,将腓肠肌近侧游离端缝于深层之比目鱼肌纤维上(图 6)。

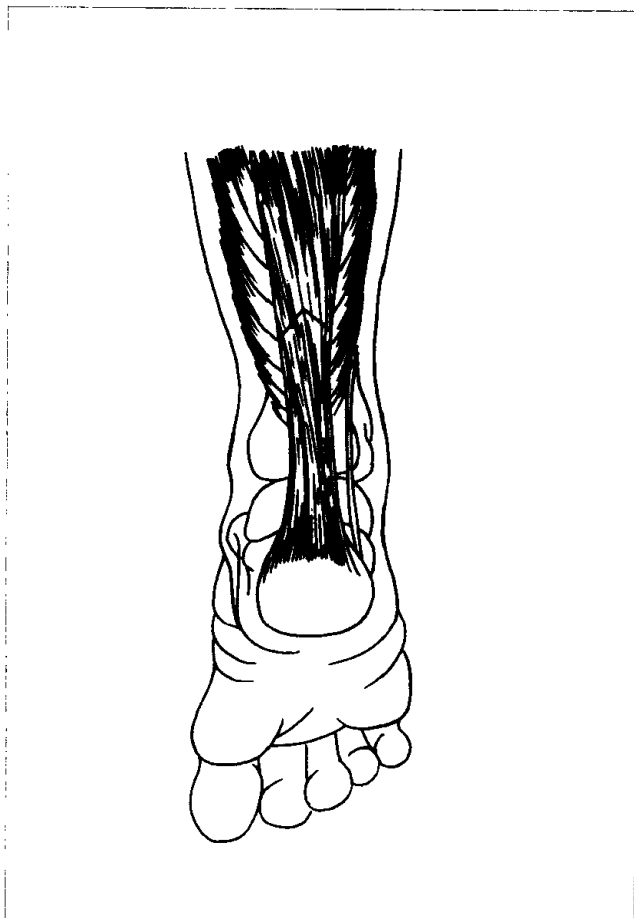


图 1

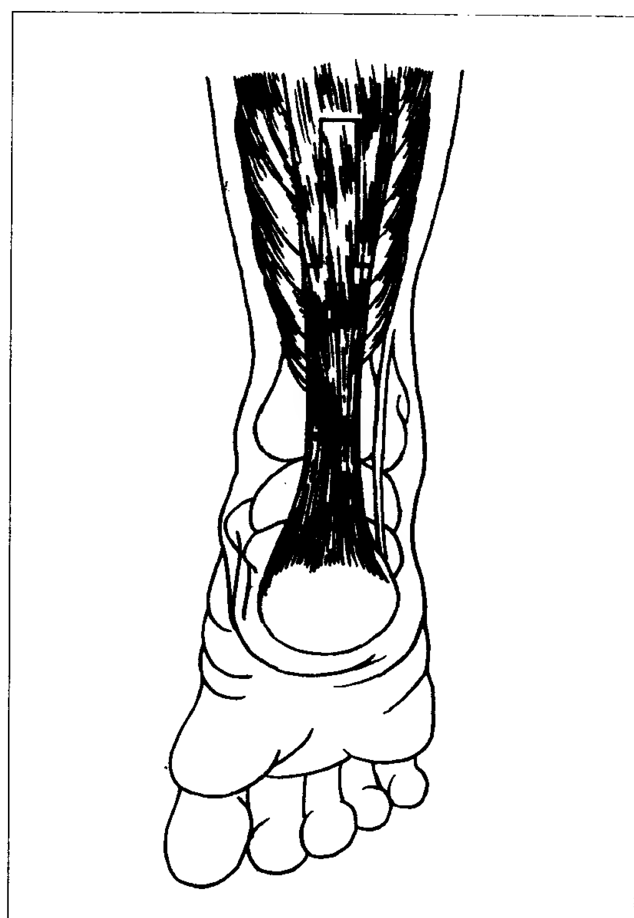


图 3

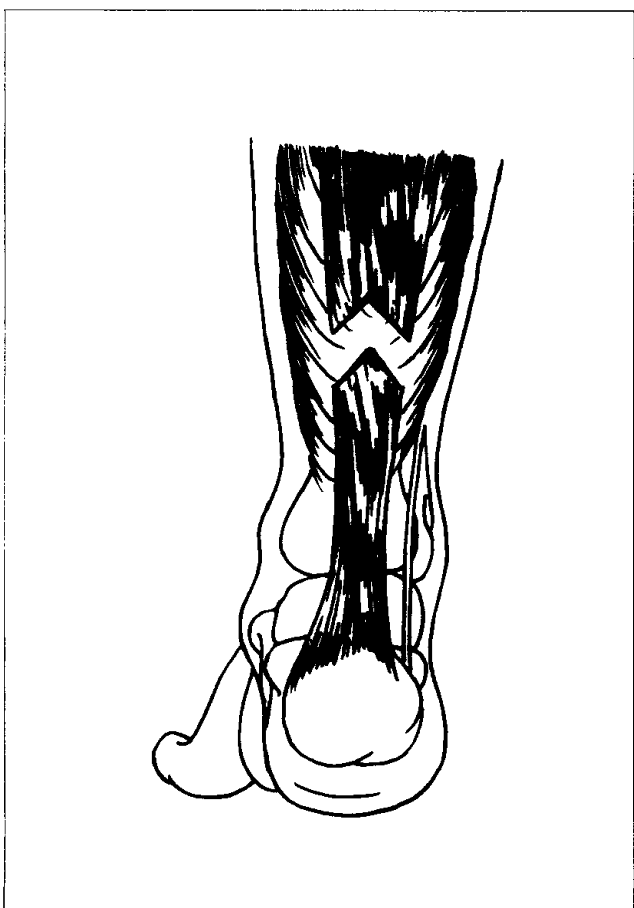


图 2

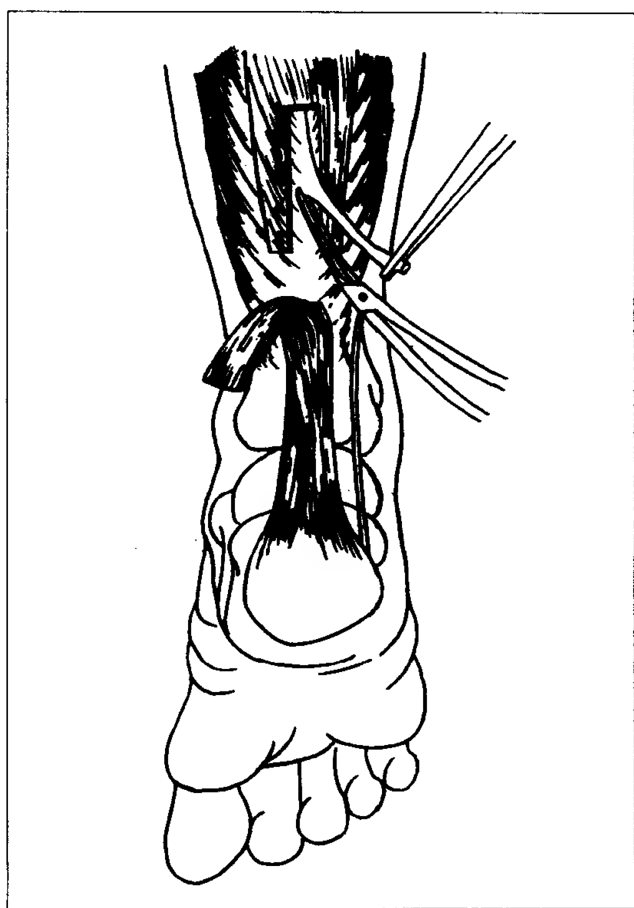


图 4

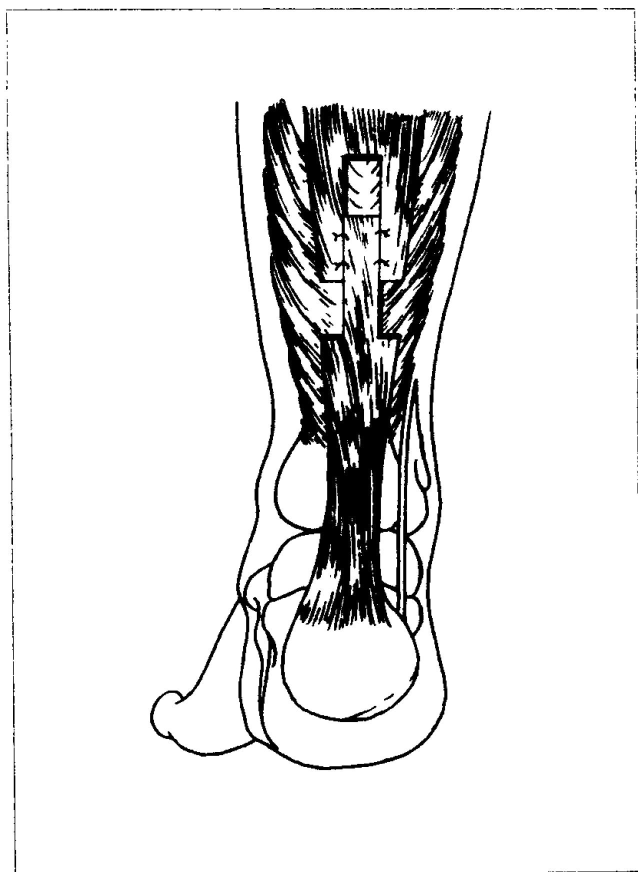


图 5

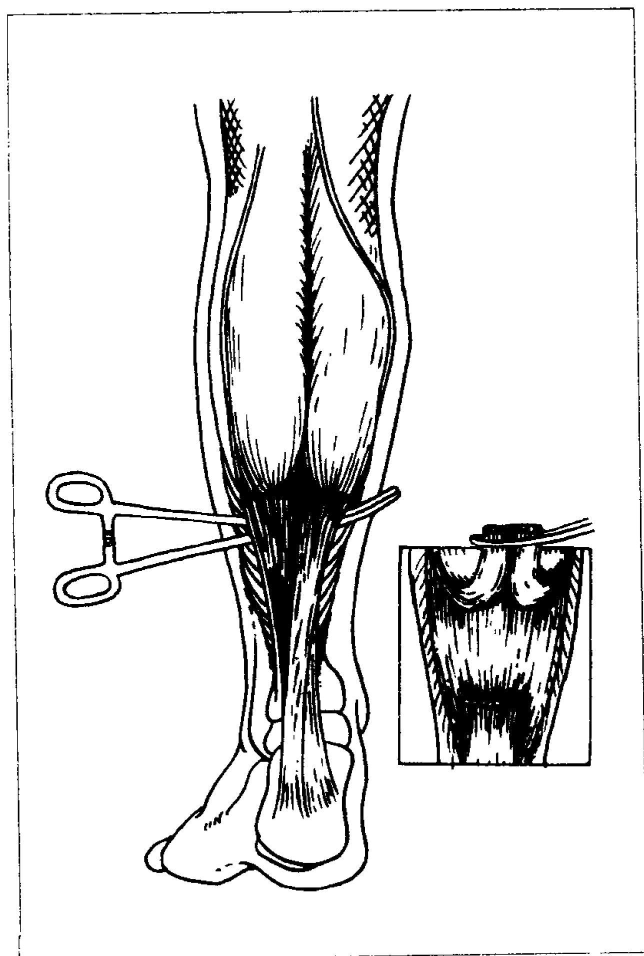


图 6

我们采用作矢状Z形切开延长三头肌腱，使足背伸90°间断缝合肌腱及腱鞘。

(3)缝合切口：放松止血带，彻底止血，等渗盐水冲洗伤口，按层次缝合。

【术中注意要点】

(1)松解要彻底，一定要使足背伸90°位以上，否则纠正不彻底易使畸形复发。

(2)在切开腓肠肌腱及肌腹连接部时，主要切开腱性部分，肌纤维组织勿需切开，因它可被拉长。

【术后处理】

术后石膏固定于踝关节背伸90°位，膝关节伸直位4周，去掉石膏后行功能锻炼，但夜间还需用夹板制动，保持踝关节于功能位，直到骨骼发育成熟。

27.1.4 足部三关节融合术

Triple Arthrodesis

适用于发育成熟病人、脑瘫后马蹄内翻足、外翻足以及下垂足等畸形的矫正(见28.6.3“胫骨上端截骨矫形术”)。

27.1.5 足部肌腱转位术

Tendon Transfers of Foot

主要是用于没有骨质结构改变的足内翻或外翻畸形的病人。本病主要原因是内外翻肌力失去平衡，如外翻肌力增强内翻肌力减弱时，可将腓骨长肌向足背内侧转位，如外翻肌力减弱或全瘫时可产生内翻畸形，可将胫前肌外移以矫正内翻畸形，下面介绍两种常用术式，即胫前肌外移和腓骨肌内移术。

27.1.5.1 腓骨肌内移

Medial Transfer of Peroneus Muscles

【适应证】

脑瘫后肌力失衡性外翻足腓骨肌肌力在4级以上者。

【禁忌证】

腓骨肌肌力在3级以下，或有骨质结构畸形者。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。平卧位，患肢稍垫高。

【手术步骤】

(1)切口：先于外踝尖至第五跖骨基部作一斜形第一切口，切开皮肤和皮下组织。显露腓骨长肌腱，于跖底切断后，向近端游离至外踝尖部。

(2)于小腿外侧中下1/3交界处，作纵行第二切口，长5～6cm，切开皮肤和皮下组织，将腓骨长肌腱从腱鞘中拉出，注意不要损伤腓骨短肌起始部肌组织，移植肌新的附着点要根据畸形情况和肌力程度而定。

(3)肌腱转移及固定：在足背部作一短的第三切口，显露移置点的骨质，一般为第2楔骨，十字切开骨膜，骨手摇钻钻一0.5～0.7cm的骨孔，腓骨肌腱末端用不锈钢丝编织缝合，经骨孔拉出足底皮肤并固定在钮扣上，保持足在轻度背伸位，并保持肌腱的张力(图1)。

(4)缝合切口：放松止血带，彻底止血，等渗盐水冲洗切口，按层次缝合切口。



图 1

【术中注意要点】

(1)游离腓骨长肌时注意勿损伤腓浅神经。

(2)隧道要作在皮下脂肪层，且要够宽敞，便于肌腱自由滑动。

(3)新转位的腓骨长肌松紧要适当。要保持一定的张力。

【术后处理】

用石膏靴保持已矫正的位置4～6周，拆石膏后拔除固定钢丝，加强足部功能锻炼。

27.1.5.2 胫前肌外置术

Lateral Transfer of Tibialis of Anterior

【适应证】

肌力失衡性马蹄内翻足，胫前肌肌力在4级以上者。

【禁忌证】

胫前肌肌力在3级以上，或有骨质结构畸形者。

【手术步骤】

(1)切口：第一切口从内踝尖到第1跖跗关节间，作与足底平行3～5cm长的纵行切

口，切开皮肤和皮下组织，显露胫前肌附丽点，将其紧靠骨膜切下。

（2）第二切口在小腿下1/3前侧中间，沿胫骨嵴外侧纵形切开皮肤和皮下组织，长约6～7cm，切开胫前肌腱鞘，用血管钳将其挑起，从第一切口拉入第二切口内。

（3）肌腱转移固定：于足背前外侧作第三切口，从足背中线稍偏外侧，作一纵行切口，切开皮肤和皮下组织，约3～5cm，剥离趾伸肌腱直达骨面。将第3跖骨或楔骨用手摇钻钻一骨洞，将胫前肌肌腱末端用钢丝编织缝合通过此洞拉出皮肤，并固定在钮扣上（图1）。

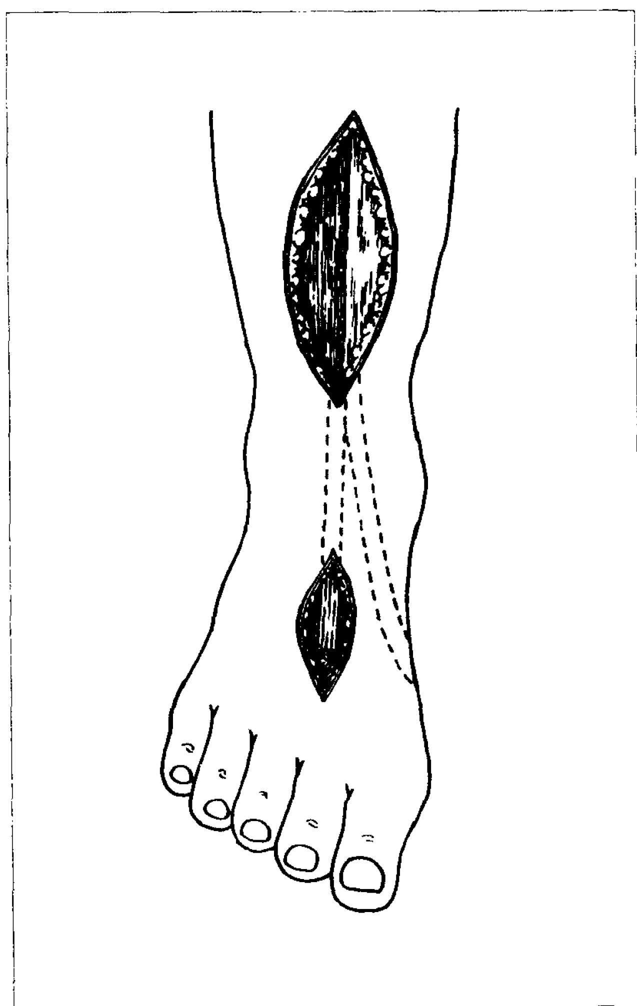


图 1

（4）缝合切口：放松止血带，彻底止血，等渗盐水冲洗伤口，依次缝合各切口。

【术后处理】

同27.1.5.1“腓骨肌内移”。

27.2 痉挛性屈膝畸形

Spastic Flexion Deformity of Knee

脑瘫病人膝部屈曲挛缩畸形常合并有髋屈曲内收及跟腱挛缩畸形，因为股直肌、股薄肌、股二头肌、半腱半膜肌和缝匠肌等都是双关节动力肌，踝部及髋关节的异常改变都会影响到膝关节。应仔细研究步态，因屈膝步态可由以上任何一个因素所引起。任何髋部屈曲畸形都可减弱臀大肌、小腿三头肌的肌力而影响伸膝功能。因此任何影响屈膝步态的因素都要纠正。轻度膝屈曲挛缩不一定都需手术，可先用牵引、按摩或用夹板矫正，若失败时可采用肌腱松解、延长或将腘绳肌移植于股骨髁上，既能矫正膝挛缩，又可增强伸髋作用。必要时可同时作后关节囊切开术。严重的屈曲挛缩畸形或畸形复发的病人，可采用股骨髁上杵臼截骨术矫正之。Chandler指出长期屈膝，会使髌韧带拉长，而至伸膝无力，他提出可将髌韧带缩短或将其止点下移，前者适用于骨骺未闭合的青少年，后者适合于成年人。作用曾将腘绳肌从坐骨结节处作钝性剥离联合鹅足肌腱止点从胫骨内髁下方剥离和股二头肌腱延长术，取得较好的效果。

27.2.1 部分腘绳肌止点上移术

Advancement of Part of Insertion of Hamstring Muscle

【适应证】

（1）可独立步行的痉挛性屈膝挛缩。

（2）由腘绳肌痉挛引起的膝屈曲挛缩，合并臀大肌瘫者。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。俯卧位。

【手术步骤】

(1)切口:从腓骨小头向上作膝后外侧纵形切口。长 8～10cm,切开皮肤及皮下组织。

(2)股二头肌延长:切开深筋膜,注意保护腓总神经向腓骨小头后上方游离股二头肌腱,将其作"Z"字切开延长(图 1,图 2)。

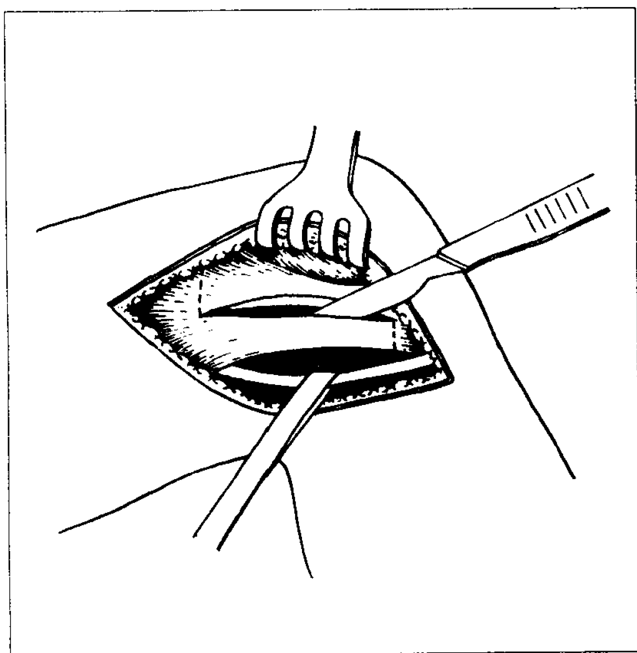


图 1

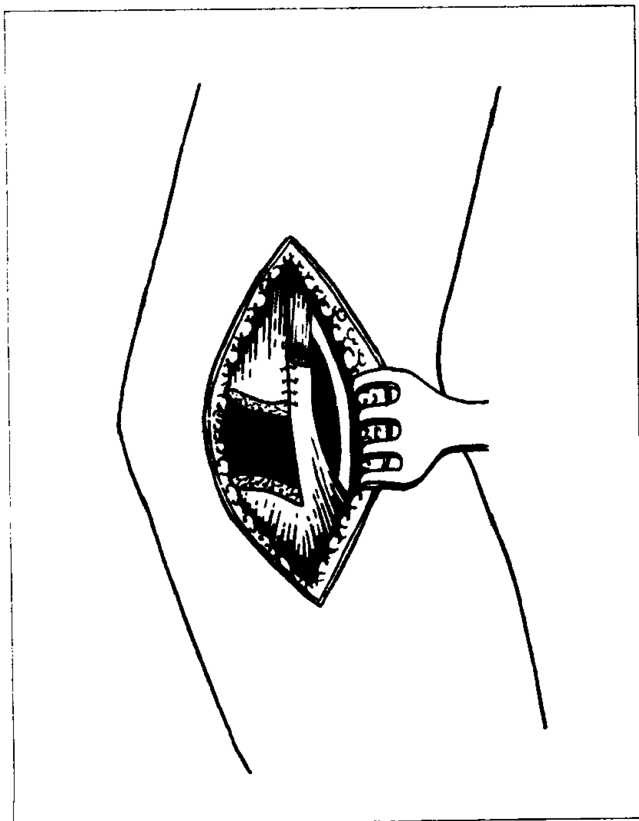


图 2

(3)肌腱固定:于膝关节内后侧作纵形 S 状切口,暴露半腱半膜肌及股薄肌,将它们从止点近侧 1.2cm 处切断。在股骨内髁上后方骨膜下作一浅槽,将上述肌腱游离端固定在骨槽内,膝伸直位与骨膜及周围肌腱缝合固定,肌腱需与骨槽内骨粗糙面紧密接触,便于牢固愈合。

(4)缝合切口:放松止血带,仔细止血,按层次缝合切口。

【术中注意要点】

(1)在作股二头肌腱延长时,注意勿损伤腓总神经,因它紧位于二头肌内侧深面。

(2)在游离内侧腘绳肌时注意勿损伤胫神经及腘部血管。

(3)在作完腘绳肌止点上移及松解延长后,膝关节仍不能完全伸直时,则需切开后关节囊和行腓肠肌内外侧头的剥离。

【术后处理】

长腿管型石膏固定 3～4 周后,开始进行功能锻炼。

【主要并发症】

由于屈膝全部松解后,屈膝无力易发生膝反屈,因此本术式只作部分腘绳肌止点上移术。

27.2.2 股骨髁上杵臼截骨术

Supracondylar Ball-and-Socket Osteotomy of Femur

痉挛性膝屈曲挛缩畸形,因病程长,病人在生长发育过程中多有骨质结构性畸形,一般为股骨下端生理前弓弧度变大及后关节囊挛缩,行软组织手术效果往往不佳。因此需作杵臼截骨术以矫正膝屈曲挛缩畸形,因杵臼截骨断端互相嵌插,骨端较为稳定,一般不需内固定。

【适应证】

(1)12 岁以上痉挛性膝屈曲畸形,行软组织松解术,效果不满意或无效者。

(2)痉挛性膝屈曲畸形伴有股骨下端生理前弓弧度增大者。

石膏矫正在 30°以内方可施术,否则膝前弓屈曲挛缩在 30°以上者不宜施术,因易变位及加大反屈角度。

【术前准备】

(1)先行牵引,软组织松解或石膏矫正至 30°以内,再行手术。

(2)拍膝关节正侧位 X 线片,以便设计截骨平面和程度。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。平卧位。

【手术步骤】

(1)切口:取股骨下端前外侧切口,长约 7~8cm,切开皮肤和皮下组织。

(2)显露和截骨:切开深筋膜,顺外侧肌间隔前方进入股骨髁上部位,将股外侧肌拉向内侧,切开骨膜,用骨膜剥离器于骨膜下将肌肉推开,用两把骨膜剥离器或骨撬板插入股骨髁后部,保护好周围软组织,用弧形骨刀于髁上呈环状切断股骨,但要保留少许后侧骨皮质,截骨后将膝关节矫正到伸直位(图 1,图 2)。

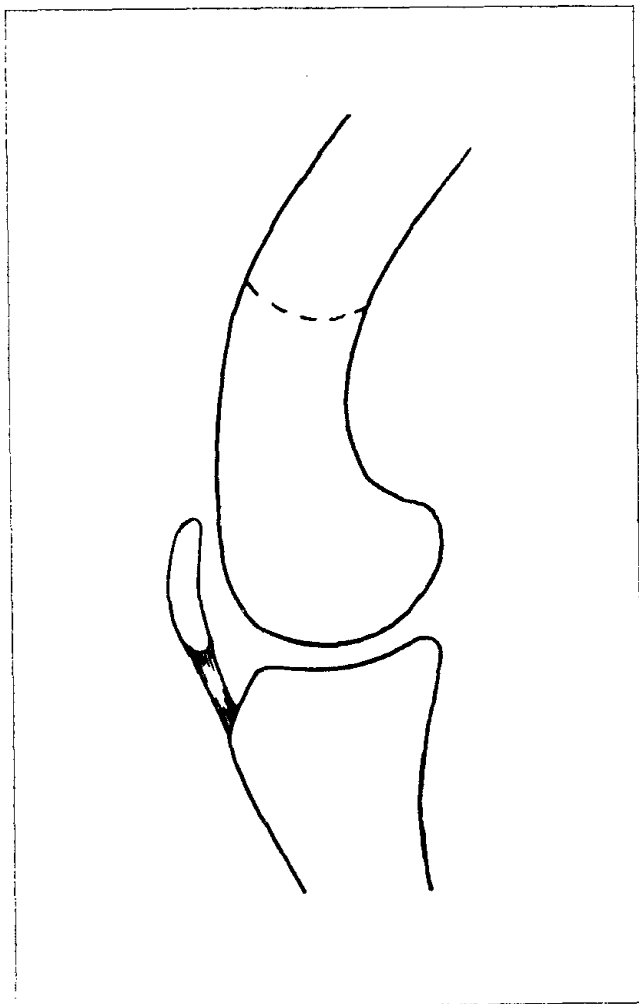


图 1

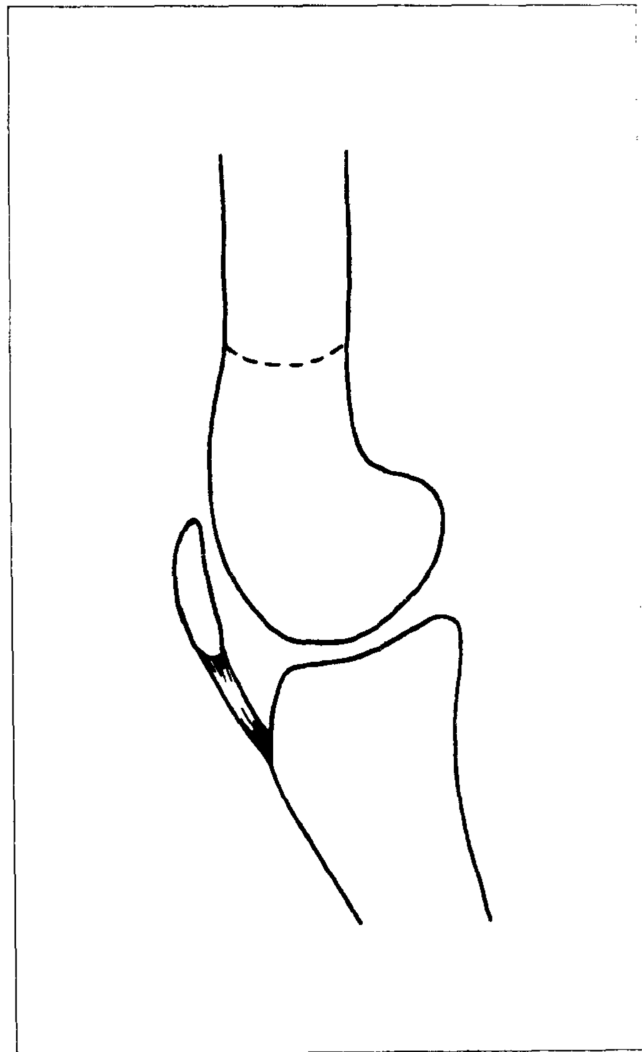


图 2

(3)缝合切口:放松止血带,彻底止血,等渗盐水冲洗切口,按层次缝合。

【术中注意要点】

(1)切口下端不要太低,防止损伤髌上滑囊,应在髌上两横指。

(2)切骨及显露股骨时防止损伤腘部神经及血管,要在保护下进行截骨。

(3)截骨后将两截骨端缓慢用力向后加

压，使膝关节逐渐伸直，以矫正屈曲挛缩畸形，勿用暴力防止骨断端移位。若截骨端不稳定时，可采用克氏针或钢板作内固定。

【术后处理】

术后石膏固定 8～10 周，骨愈合后，拆除固定，锻炼关节功能。

【主要并发症】

(1)腘部神经血管损伤：多为膝挛缩较严重，畸形一次矫正，引起神经和血管牵拉伤，因此膝屈曲挛缩超过 30°以上时，要分期矫正，先用软组织松解，石膏楔形矫正，待屈曲挛缩被矫正到 30°以下时再作截骨术。

(2)骨端移位，多为杵臼截骨时臼窝太浅，或后侧骨皮质完全切断，挛缩角度过大时易发生移位。石膏固定时，骨端保持不好，也可引起移位。因此，上石膏时术者应在牵引患肢时，用手在截骨端后平托，保护膝关节于伸直位，防止骨端向后移位。

27.2.3 髌韧带紧缩术

Downward Replacement of the Distal Attachment of the Patellar Tendon

长期屈膝走路，髌韧带可被拉长，髌骨向上移位，引起伸膝无力或不完全。可采用胫骨结节下移矫正。但此种手术在骨骺未闭合前易致骨骺损伤，发生胫骨向后移位，造成膝反屈畸形。以后改用髌韧带缩短术可起到了同样效果。

【适应证】

髌韧带松弛，髌骨向上移位。膝关节可被动伸直但不能主动伸直，膝关节差 10°～20°者。

【禁忌证】

膝关节屈曲挛缩畸形未矫正前禁用。

【手术步骤】

(1)切口：绕髌骨内侧从上极开始向下止于胫骨结节下方作一S形切口。

(2)髌韧带紧缩固定：切开皮肤，皮下及深筋膜，沿髌韧带两侧缘切开，游离髌韧带，但勿进入关节，将髌骨下极两侧的阔张筋膜切开，牵拉髌骨可向下移动为止。此时用血管钳，穿过髌韧带后方，将松弛之韧带提起、切断，向下拉髌骨，使髌韧带重叠缝合，矫正韧带松弛，且膝关节可被动屈曲达 90°为好(图1～图3)。

(3)缝合切口：放松止血带，彻底止血，等渗盐水冲洗伤口，按层次缝合。

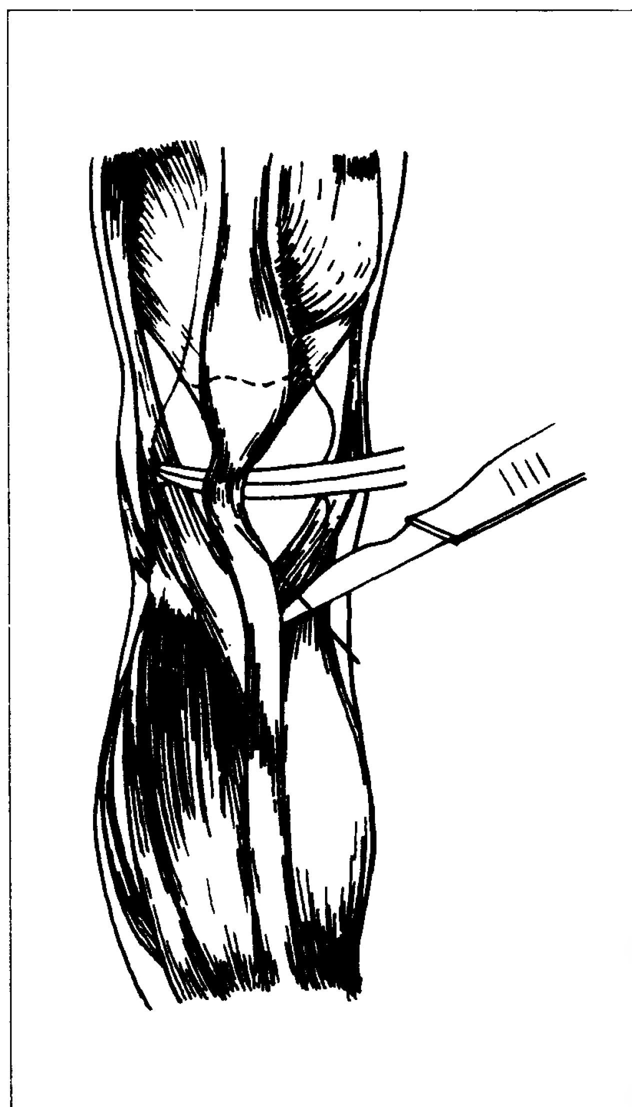


图 1

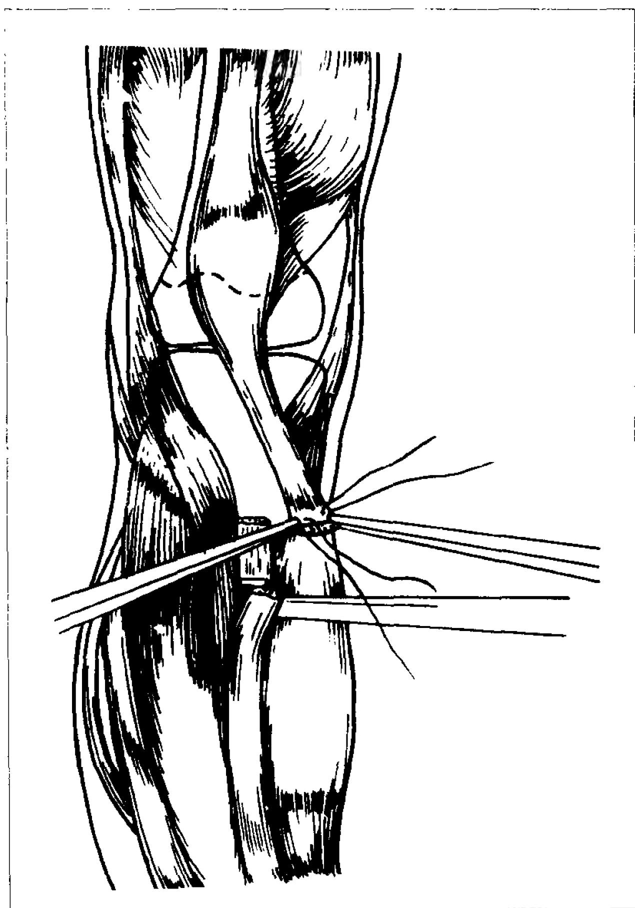


图 2

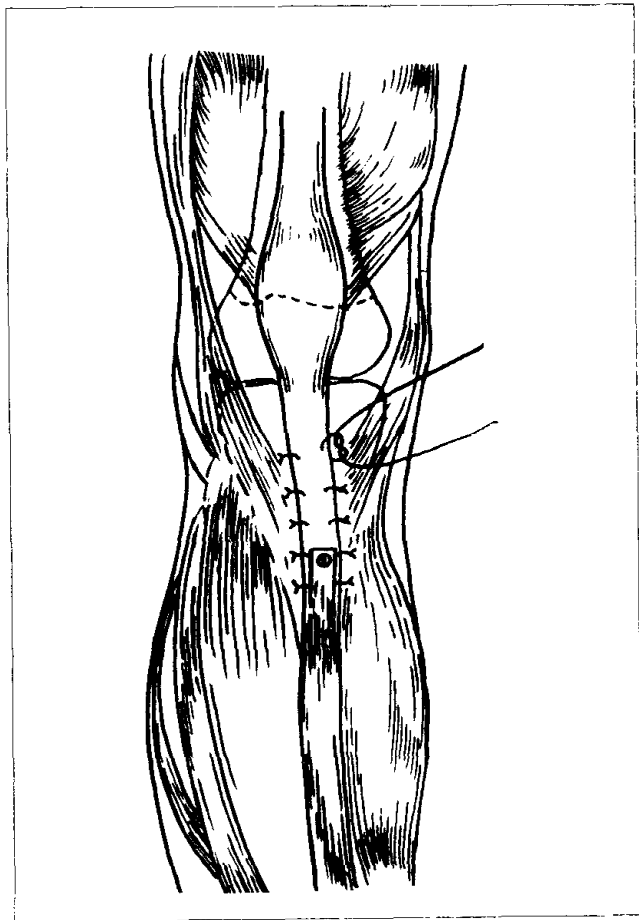


图 3

【术中注意要点】

(1)游离髌骨下极时勿切开关节囊,只切开阔筋膜挛缩的纤维组织。髌韧带重叠缩短时,使髌骨轻度向下移位。

(2)切开游离髌韧带时,只切开浅层前侧面即可,以防损伤关节囊。

【术后处理】

膝关节伸直位石膏固定4周,拆除固定后开始练习膝关节屈伸活动。在石膏固定期间应进行股四头肌等长收缩锻炼。

【主要并发症】

关节囊粘连和髌韧带过紧引起屈膝受限,因此髌韧带的缩短程度要适当。

27.2.4 髋内收畸形

Adduction Deformity of Hip

脑瘫性髋内收畸形较为常见,通常是由于肌力失衡和不良姿势所致。如髋外展肌减弱,内收肌痉挛时,可引起髋内收畸形,外旋肌力减弱,内旋肌痉挛时可引起内旋畸形,如屈髋肌痉挛,伸髋肌减弱或瘫痪时,可发生屈髋畸形。但这些畸形常常是联合存在的,如髋内收畸形常合并内旋畸形。假若上述畸形没有及时被矫正,不良姿势继续发展时,则可引起骨质结构性畸形,如髌外翻、股骨颈前倾角过大、股骨上端向后成角及旋转畸形和髋臼发育不良,引起髋关节半脱位等,而影响步态及下肢负重功能。因此,应及早进行检查和处理。内收内旋最明显的特征是髋处于内收内旋位,跨步时不能外展,足尖朝内而形成剪刀步。Darr 和 Legg 指出内旋畸形主要是由于阔筋膜张肌痉挛所致,因此他主张将阔筋膜张肌由起点之髂嵴前部切下,任其自然回缩。但我们认为最好将它移植于髂嵴后部,使它由外展内旋肌变为外展外旋肌。矫正剪刀步

需行内收肌切断及闭孔神经前支切断术。假若年龄较大的病人由于病程长，畸形长期得不到矫正，则可引起股骨上端内旋畸形，这时单靠软组织手术达不到治疗目的，常需行股骨粗隆下旋转截骨术矫正。

27.2.4.1 内收肌切断及闭孔神经肌支切断术

Incision of Adduction Muscle and Muscular Branch or Obturator Nerve

【适应证】

髋内收内旋肌群痉挛形成剪刀步，影响患肢负重功能者。

【禁忌证】

已有股骨上端内旋畸形者。需配合旋转截骨术。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。平卧位。

【手术步骤】

（1）切口和显露：从耻骨肌附丽处开始向下延长切口约 8～10cm，切开皮肤和皮下组织，切开深筋膜后可分别显露内收长肌腱、耻骨肌腱和内收大肌腱。

（2）切断神经肌支：分开内收长肌与内收短肌，于二肌之间可看到闭孔神经前支及其分支。为了准确切断其肌支可用钳夹试验，分别钳夹每个肌支，将痉挛严重的肌支分别切断，任其自然回缩（图 1）。

（3）切断挛缩肌腱：将内收长肌靠近耻骨起点处，横形切断。再将内收短肌斜形切断，以便减少局部间隙。再将下肢外展，用手触摸有无紧张挛缩的肌腱、筋膜限制外展运动。如有即将其切断。如果内收大肌前面之肌纤维也挛缩紧张时，可将其部分筋膜及纤维束切断（图 2）。

（4）缝合切口：等渗盐水冲洗伤口，彻底止血，按层次缝合。

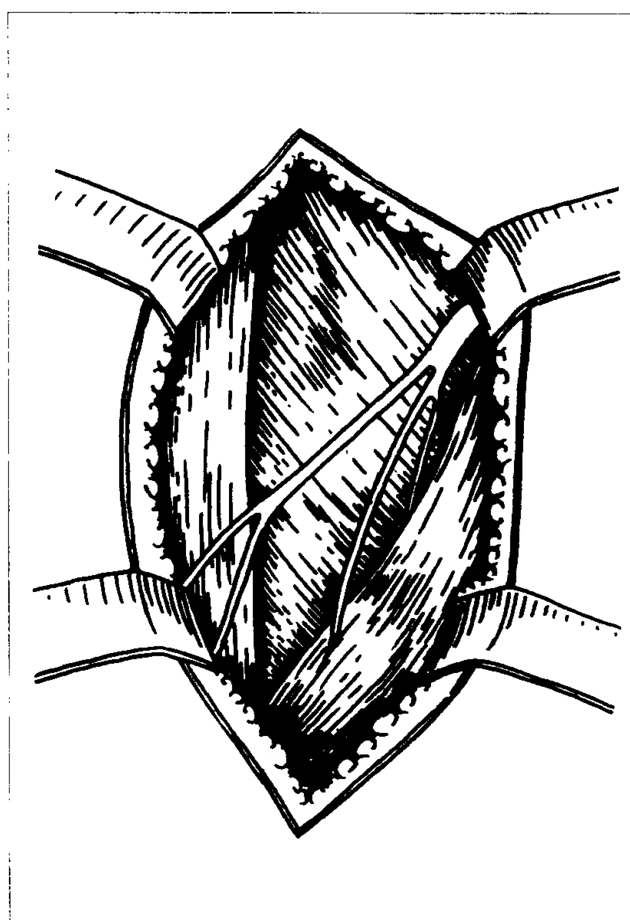


图 1

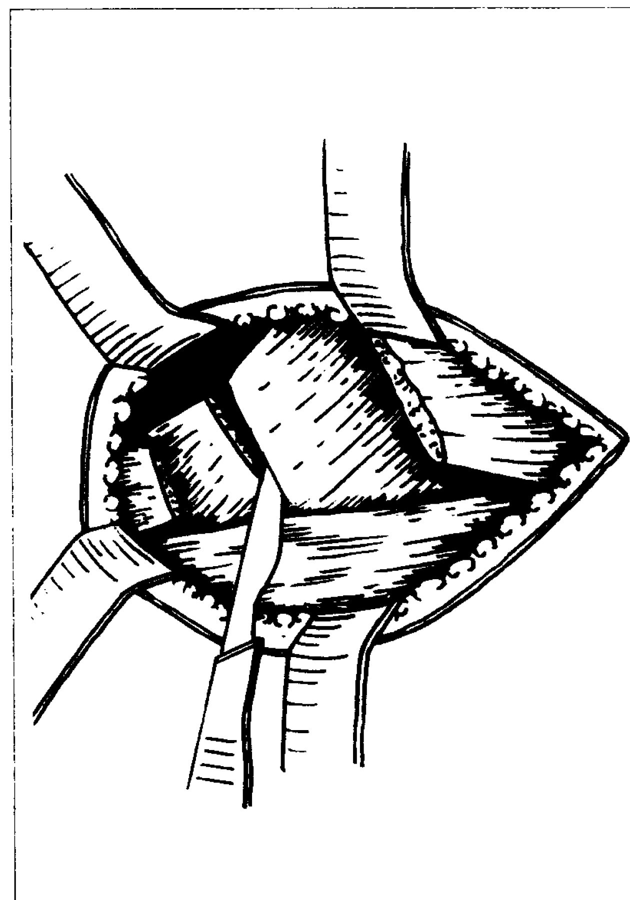


图 2

【术中注意要点】

通常病人有双侧内收肌均挛缩，可同时进行对侧内收肌及其运动神经肌支切断术。

【术后处理】

(1)患肢置于外展位30°，加强大腿外展功能练习，防止内收肌再挛缩。

(2)拆线后要配合综合性康复疗法，如智力训练和生活能力训练等。

【主要并发症】

畸形复发，多由于术后功能锻炼不够，康复方法不当所致。

27.2.5 髋屈曲畸形的矫正

Correction of Hip Flexion Deformity

在脑瘫病人中，髋关节屈曲挛缩畸形较常见，多伴有内收或内旋畸形，主要是由于屈髋肌挛缩，臀大肌力减弱所致，不正确的姿势也是引起畸形因素之一，髋屈曲畸形的存在可影响膝关节负重功能。主要是影响膝关节的伸直，膝关节如长期处于屈曲位，则可发生膝后软组织挛缩，形成膝屈曲畸形。膝关节不能伸直则足也放不平，久之即形成马蹄足畸形。这种联合畸形也常由于阔筋膜张肌、髂胫束挛缩引起。因此，髋屈曲挛缩畸形得不到纠正，则可发展成为膝屈曲畸形及马蹄足。这时患者不能直立行走，常采取足尖位步行，因此形成蹒跚步态。因此，对痉挛性脑瘫应及早治疗。一般主张11～12岁以下的病儿应采取软组织松解术，神经肌支切断术以解除痉挛预防和治疗畸形。对成年人则需软组织松解术联合截骨矫形术才能收到较好的效果。当然，当前应严格掌握手术适应证，详细分析产生畸形的主要原因及畸形发展规律以及与其他各关节间相互制约的关系。制定完整的治疗方案，除手术治疗外，还应配合其他综合性功能康复方法。如智力训练、语言训练、日常生活功能训练及物理疗法和矫形支具的应用等。Roosth从病因着手，认为缝匠肌、股直肌、阔筋膜张肌靠近髋关节前侧，在30°～40°以内的挛缩主要是这些肌肉痉挛、挛缩所引起。因此，他提出将这些肌肉松解延长。Bleck指出45°以上的屈曲挛缩，髂腰肌和内收肌挛缩也是主要的。因此，他提出行髂腰肌松解延长、内收肌和闭孔神经肌支切断矫正畸形，解除痉挛，但在脑瘫病人中，髋部软组织畸形如得不到及时纠正，则可继发骨质结构畸形，如股骨颈前倾角过大，髋内、外翻及髋半脱位等。我们主张对轻型髋屈曲挛缩畸形只行髂嵴剥离术，将缝匠肌、阔筋膜张肌及股直肌及部分臀中肌从髂嵴附丽点剥离，在骨膜下沿髂骨外板向下推即可达松解之目的。对严重髋挛缩可行髂嵴剥离术联合股骨上端后截骨术以同时矫正骨质结构畸形。对伴有髋脱位的病人，Phelps将其分为三类：第一类是对髋外翻行内收截骨术，骨连接后，带支架练习步行；第二类是内收肌痉挛或挛缩，提出早期行内收肌切断，固定于外展位，然后用支架练习步行；第三类是股薄肌挛缩，行股薄肌中间切断，固定于外展位，然后带支架练习步行。Bleck建议对年龄小的伴有髋脱位时只作软组织松解，将内收肌腱、股薄肌于起点切断，闭孔神经前支切断，术后行骨牵引，则可逐渐复位。对年龄大的他主张作粗隆下内收截骨术。我们认为，对高龄髋脱位，行软组织松解，髋臼造盖和粗隆下截骨矫形术，可同时矫正多种畸形，则效果较好。

27.2.5.1 髂嵴剥离术

Detachment of Muscles from Crest of Ilium

【适应证】

12岁以下的髋屈曲挛缩或成人的轻度髋屈曲挛缩。

【禁忌证】

伴有骨质结构畸形者。

【手术步骤】

详见28.5.1.1“髂嵴剥离术”。

27.2.5.2 髂腰肌松解延长术

Detachment of Muscles from Crest of Ilium Releases and Lengthening of Iliopsoas

【适应证】

步行时髋处于内收位，不能被动外旋，被动伸髋只能达5°。

【禁忌证】

其他屈髋肌均麻痹者。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉，小儿可选用全麻。平卧位。

【手术步骤】

(1)切口：起自髂前上棘，沿髂腰肌向内下走行，止于小粗隆下方，长约10～15cm，切开皮肤和皮下组织。

(2)肌腱松解：游离缝匠肌、阔筋膜张肌和股直肌，将其从附丽点切下，钝性分离，将缝匠肌拉向内侧，股直肌拉向下内方，阔筋膜张肌拉向外侧，将大腿外旋于股直肌后外侧就可看到附丽在小粗隆上的髂腰肌腱，用手摸清其后缘，插入血管钳将肌腱挑起，用刀于小粗隆处将髂腰肌附丽点从骨膜下切下，任其自然回缩，然后将它的游离端与股直肌近端相缝合。这样即可达到髋松解作用，又可保留其屈髋功能。然后将缝匠肌、股直肌、阔筋膜张肌在髋伸展位与深筋膜相缝合，检查无挛缩的纤维带后，将髋关节伸直。

(3)缝合切口：等渗盐水冲洗伤口，彻底止血，依次缝合皮肤和皮下组织。

【术中注意要点】

(1)在分离缝匠肌时，防止损伤股外侧皮神经，将其牵向内侧加以保护。

(2)在分离股直肌与髂腰肌时防止损伤旋股外侧动、静脉，必要时将其结扎切断。

【术后处理】

(1)术后患肢皮牵引3周，臀部垫以扁枕，防止髋挛缩复发。

(2)3周后可下床锻炼髋关节屈伸功能。

27.3 上肢痉挛性瘫痪与畸形

Spastic Paralysis and Deformity of Upper Extremity

上肢痉挛性瘫痪以手指和腕部屈曲畸形多见。常伴有拇内收、尺偏或桡偏畸形。前臂旋前、肘屈曲及肩部内收内旋畸形等较少见。

上肢痉挛性瘫痪的治疗目的是恢复运动功能，特别是手部的日常生活动作的恢复更为重要。但其治疗效果比下肢差，尤其是手指屈曲伸展受限，伴有腕关节不稳的病人，很难完成日常生活动作。陈萱等应用颈动脉交感神经剥离术，治疗手指痉挛性瘫痪，取得一定的效果。对肩部内收内旋后伸畸形，我们采用大圆肌、肩胛骨附丽点剥离术及背阔肌松解术取得较理想效果。屈腕或屈指挛缩时，可行内侧屈肌止点剥离松解术。腕部桡偏或尺偏畸形，可行软组织松解术，当伴有骨质改变时，可行腕关节融合术，拇内收畸形可行掌骨对掌成形术。

27.3.1 肩部内收内旋畸形的手术治疗

Surgery for Internal Rotation and Adduction Deformity of Shoulder

对肩部内收内旋畸形的治疗，Faibank

和 Sever 主张通过肩关节前侧切口，显露胸大肌腱和喙肱肌腱在肱骨附丽部，将肌腱从肱骨上分离使紧张部分回缩，并将三角肌前缘剥离，向后翻转可达到松解的目的。Episcop 和 Zachary 在 Sever 基础上，将肩关节囊前侧切开，并游离背阔肌和大圆肌在肱骨的附丽部，通过肩关节后侧切口将三角肌后缘向前翻开，将游离的背阔肌和大圆肌通过肱三头肌外侧头的裂隙移植于肱骨后外侧。因此我们认为，通过肩关节和腋后侧之斜形切口，将大圆肌从肩胛骨下角背侧起点于骨膜剥离后任其自然回缩，并在肩外展外旋位将背阔肌紧张挛缩的肌纤维及深筋膜切断可达到松解的目的。

27.3.1.1 大圆肌和背阔肌松解术

Release of Teres Major and Latissimus Dorsi Muscle

【适应证】

肩关节内收内旋后伸畸形。

【禁忌证】

三角肌完全瘫痪和肩关节脱位的病人。

【麻醉与体位】

选用全麻或高位硬膜外麻醉。侧卧位，术侧在上。

【手术步骤】

(1)切口：从腋后皱壁顶端开始，斜向外后侧，绕过肩胛骨下角，再向下稍切开，长约 10～15cm，切开皮肤和皮下组织。

(2)肌肉松解：切开深筋膜，即可看到由腰背部斜向肱骨走行的背阔肌和起于肩胛下角处的大圆肌，先将大圆肌从肩胛骨下角处剥离，于骨膜下将其推开，任其自然回缩。再将肩外展用手触背阔肌挛缩紧张的肌纤维将其切断，检查肩外展不受限即可(图 1)。

(3)缝合切口：彻底止血，等渗盐水冲洗伤口，按层次缝合切口。

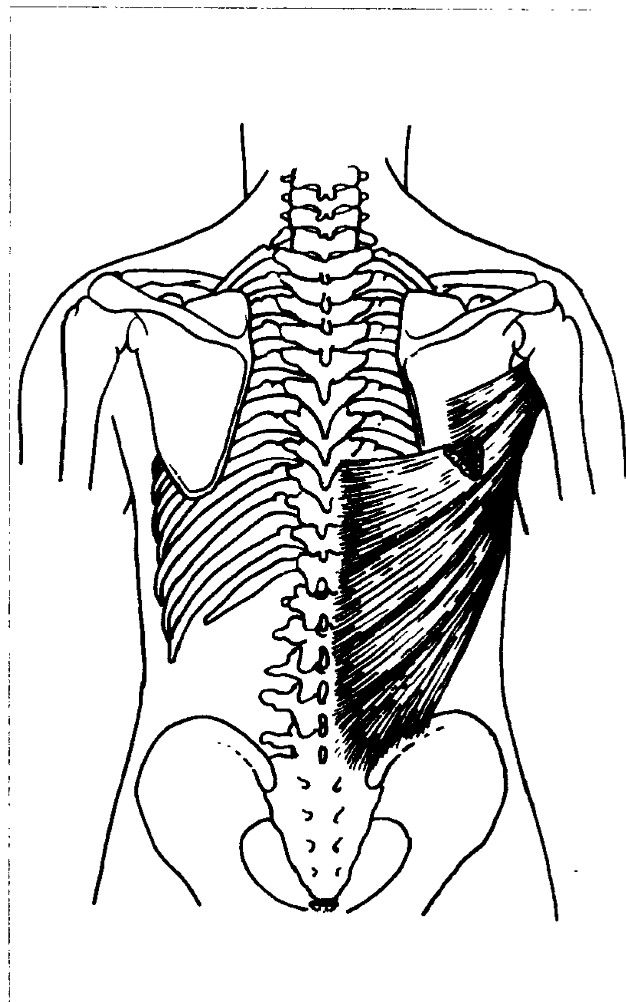


图 1

【术中注意要点】

在松解背阔肌时，注意勿损伤其神经血管，从肩胛骨下角处向下分离松解，则可避免损伤。

【术后处理】

(1)用肩肱石膏，将肩关节固定于外展外旋位 2 周。

(2)去除石膏后，练习肩关节外展外旋功能。

27.3.2 肘和腕部屈曲挛缩畸形的手术治疗

Surgery for Flexion Contracture Deformity of Elbow and Wrist

脑瘫性肘部屈曲挛缩畸形多不明显，常见肘部轻度屈曲畸形，多为肱二头肌腱挛缩，

可将肘窝部挛缩的肱二头肌腱切断或延长。腕部及手指屈曲挛缩较为常见，严重影响手部的功能，这种畸形应早期进行矫正，常采用前臂屈肌起点剥离术，经临床观察，此手术不但能矫正腕部和手指的屈曲挛缩，而且对解除肘关节屈曲及前臂旋前畸形也有一定的帮助。

27.3.2.1 前臂屈肌起点剥离术

Detachment of Origin of Flexion of Forearm

【适应证】

手腕部屈曲挛缩畸形或伴有肘部屈曲挛缩畸形者。

【禁忌证】

伴有骨质结构畸形者。

【手术步骤】

(1)切口：从肱骨内上髁上方 5cm 处开始，沿尺骨向下延长约 10～15cm，远端稍向前切开。切开皮肤、皮下组织和深筋膜，在肱骨内上髁后侧尺神经沟内，将尺神经游离并拉向后侧，游离进入尺侧腕屈肌和指深屈肌的两个神经分支，以便向远侧移位。

(2)屈肌腱剥离：将肱二头肌腱切开，保护正中神经，显露肱骨内上髁部屈肌起点，将旋前圆肌、掌长肌、尺侧腕屈肌和指浅屈肌的起点，用刀于肱骨内上髁处切开，骨膜下将它们剥离，并向下推开，使其自然回缩，使挛缩得到缓解。切开影响关节伸直的其他纤维组织，使肘和腕关节以及手指能伸至正常位置。将尺神经移于肱骨内髁前方。

(3)缝合切口：放松止血带，彻底止血，等渗盐水冲洗切口，按层次缝合。

【术中注意要点】

在切开游离屈肌起点时，注意勿损伤正中神经、尺神经和肘部血管。尤其在向远侧游离旋前圆肌时，应将进入其两个头的正中神经分支充分游离，尺神经进入尺侧腕屈肌和指屈肌的两个肌支也应游离。如遇有严重痉挛性屈指屈腕畸形或伴有震颤时，则屈肌近侧之神经肌支应逐一钳夹切断，才能做到彻底松解的目的。

【术后处理】

用石膏托将肘关节固定于伸展位，腕及手指于功能位，3 周后去掉石膏托，开始行功能锻炼。

27.3.3 痉挛性瘫痪手部畸形的手术治疗

Surgery of Spastic Paralytic Deformity of Hand

痉挛性脑性瘫痪引起的手部畸形，治疗上较为困难，手术只能解决部分功能。主要以耐心训练痉挛的肌肉、理疗、手法矫正畸形以及智力训练为治疗的基础措施。有人提出对每一个需要进行手部手术的病人，最好能连续观察 6 个月以上。在这期间内，尽量采用夹板支具矫正畸形，训练功能，在手术前要参照病人年龄，瘫痪和挛缩程度，手部畸形状态，手内在肌功能障碍情况，手的感觉，病人的智力及主观努力，其它关节受累程度，以及病人和家属对手术的态度综合考虑，严格掌握手术适应证，制定合理的手术方案，并向病人及其家属说明手术的主要目的是：①使手能够伸屈恢复握持功能；②矫正手部畸形；③恢复拇指对掌功能，能够拿笔、拿筷子；④改善手的一般功能，避免长期应用夹板或支具。矫正手部痉挛性瘫痪常用的手术方法是：为了改善伸腕功能，可将尺侧腕屈肌腱移位代替桡侧腕长、短伸肌腱，可矫正尺偏及屈腕畸形，多可取得理想效果。为了矫正腕部畸形及不稳定可行腕关节融合术。为了矫正拇内收畸形，可将第 1 背侧骨间肌从拇指掌骨的肌起部剥离，松解拇收肌腱，将桡侧腕屈肌移位到拇长展肌及拇短伸肌上。亦可行骨栓法将拇指固定于外展对掌位。

27.3.3.1 尺侧屈腕肌代桡侧腕长、短伸肌

Transfer of Flexion Carpi Ulnaris of Wrist for Long and Short Radial Extensor Carpal Muscle

【适应证】

(1)屈指肌痉挛,并有非固定性屈腕畸形,当手指屈曲时,腕可背伸,腕屈曲时才能伸指。

(2)年龄以 6～7 岁以后手术为好。

【禁忌证】

上肢肌肉普遍受累,缺乏可利用的肌肉。

【麻醉与体位】

选用全麻或臂丛麻醉。平卧位。

【手术步骤】

(1)切口:于尺侧腕屈肌止点沿掌侧腕横纹作横切口。切开皮肤和皮下组织。

(2)游离切断尺侧屈腕肌腱:切开深筋膜,于腕豌骨近侧显露尺侧屈腕肌腱。用血管钳将其挑起,在靠近腕豌骨处切断。

(3)以前臂中下 1/3 交界为中心,沿尺侧屈腕肌作纵形切口,长约 3～5cm。切开深筋膜,显露出肌腱,用血管钳挑起,用盐水纱布包裹,用手捏住肌腱,将断端从切口抽出,此时可缝合第一切口。

(4)肌腱转移及缝合固定:使前臂旋前,于前臂下 1/3 背侧中间作纵形切口,长约 5～6cm。切开皮肤及深筋膜,即可显露出指总伸肌腱。于其桡侧拇长展、拇短伸肌的深层可看到桡侧腕长短伸肌腱。将尺侧屈腕肌腱移植到桡侧腕长、短伸肌腱上。在第 2～3 切口之间作一皮下隧道,将尺侧屈腕肌通过皮下隧道拉到背侧第 3 切口内,缝合第 2 切口。将桡侧腕长短肌腱挑起,用尖刀于中间刺成裂孔,将尺侧屈碗肌腱穿过两肌腱的裂孔,将肌腱拉紧,在腕背伸 10°位,将肌腱缝合固定在桡侧腕长短伸肌腱上。

(5)缝合切口:放松止血带,彻底止血,按层次缝合。

【术中注意要点】

(1)缝合肌腱时,应注意保持一定张力,使腕伸直位下缝合肌腱,采用编织及攀状缝合。

(2)在游离尺侧屈腕肌腱时,注意保护肌腱深面的尺神经。

(3)隧道要作在皮下脂肪层,且要宽敞,便于肌腱滑动。肌腱在隧道内走行要直,勿成角。

【术后处理】

(1)腕关节于背伸 20°用前臂石膏托固定。

(2)3 周后去除石膏,开始锻炼手部功能。

27.3.3.2 旋前圆肌代桡侧腕长短伸肌

Transfer of Pronator Teres for Long and Short Extensor Carpal Muscle

【适应证】

非固定性屈腕畸形无尺偏畸形时。

【手术步骤】

(1)切口:于前臂桡侧中上 1/3 交界处作纵形切口,长约 10～14cm。切开皮肤、皮下组织。

(2)肌腱转移及固定:切开深筋膜,找出桡侧腕短伸肌,将其拉向尺侧,肱桡肌及桡侧腕长伸肌拉向桡侧。在桡骨中部外侧,即可找到斜形走行之旋前圆肌,于止点处将其切下。在同一切口内,游离桡侧腕长短伸肌,在前臂旋前、腕背伸位以及手指伸展位,将旋前圆肌缝于桡侧腕长短伸肌上。

【术后处理】

前臂旋前、腕背伸位石膏固定,3 周后去除固定,锻炼腕关节功能。

27.3.3.3 尺侧屈腕肌代伸指和伸拇长肌

Transfer of Ulnar Flexor Muscle of Wrist for Extensor Muscle of Finger and Long Extensor Muscle of Thumb

【适应证】

伸指和伸拇肌麻痹者。

【麻醉与体位】

选用全麻或臂丛麻醉。平卧位。

【手术步骤】

(1)切口:于尺侧屈腕肌止点沿掌侧腕横纹作横切口,切开皮肤和皮下组织。

(2)肌腱转移及缝合固定:于腕豌骨近侧显露游离尺侧腕屈肌腱,于其止点切断,另在前臂背部桡侧中下 1/3 交界处做“L”状切口,显露指总伸肌及拇长伸肌腱。将尺侧屈腕肌从第一切口通过皮下隧道拉到背部切口内。在腕背伸和各指伸直位下,将尺侧屈腕肌腱用编织法缝合于指总伸肌及拇长伸肌上。

【术中注意要点】

肌腱缝合固定的张力适当。尺侧屈腕肌与伸指总肌,拇长伸肌吻合时,二者的张力也应相等,才能同步作伸指运动。

【术后处理】

用石膏托将腕及手指固定于背伸位 3 周。去石膏后进行手指功能锻炼。

27.3.3.4 手指屈肌麻痹的肌腱移植术

Tendon Transfer for Paralyzed Flexor Muscles of Hand

手指屈肌麻痹时,手即失去捏持、提握功能。通常利用屈腕肌腱(例如桡侧屈腕肌,尺侧屈腕肌和掌长肌)中的任何一条或两条作为动力肌进行移位,但需留一条作为稳定腕关节用。如需三条全用以移位,则腕关节就必须进行融合手术。但有时屈腕肌也很弱,而伸腕肌力却较强时,则可用其替代屈肌以改善屈指功能。常用的如肱桡肌代拇长屈肌,尺侧腕伸肌代指深屈肌。

还可将桡侧腕长伸肌移位缝至 2～5 指指深屈肌腱以恢复手指屈曲能力。对拇指对掌功能的丧失,也有利用尺侧伸肌腱的一根,绕过前臂尺侧缘,通过鱼际部位的皮下隧道,而与拇短伸肌腱互相缝合。

27.3.3.5 腕关节融合术

Arthrodesis of Wrist

【适应证】

(1)腕关节固定性屈曲畸形影响手指伸屈功能者。

(2)腕关节虽无固定性畸形,但关节不稳定,过屈位时手指不能伸,过伸位时手指不能屈曲。因此需将关节融合于适合手指屈伸的功能位。

(3)关节由于尺偏或桡偏畸形,引起骨质结构改变的,需行腕关节融合以矫正畸形和稳定关节。

【术前准备】

(1)常规 X 线拍片检查。

(2)要准备植骨来源,多需切取自体髂骨。

【麻醉与体位】

选用全麻或臂丛麻醉。平卧位。

【手术步骤】

(1)切口:由前臂背侧下 1/3 桡尺间隙开始横过腕部弯向第 2 掌骨基底部作 4～5cm 长“L”形切口。

(2)关节融合:切开皮肤,皮下组织,拉开桡神经皮支,切开腕背侧韧带,显露腕骨。将拇长展肌、拇短伸肌以及腕和指伸肌腱分开。于第 2 掌骨基底部切下桡侧腕长伸肌,保留残端便于缝合。切开桡腕关节囊,显露桡腕

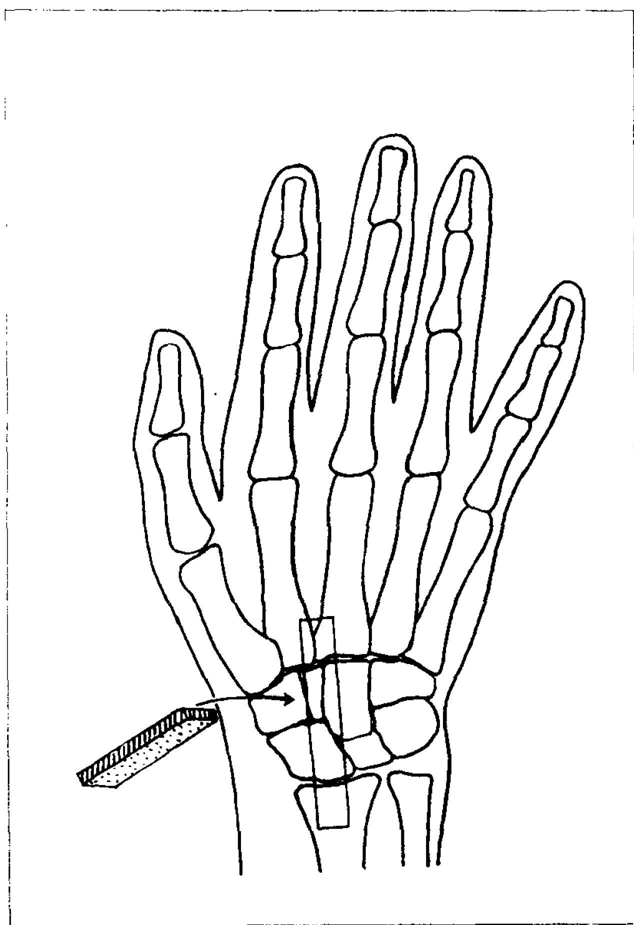


图 1

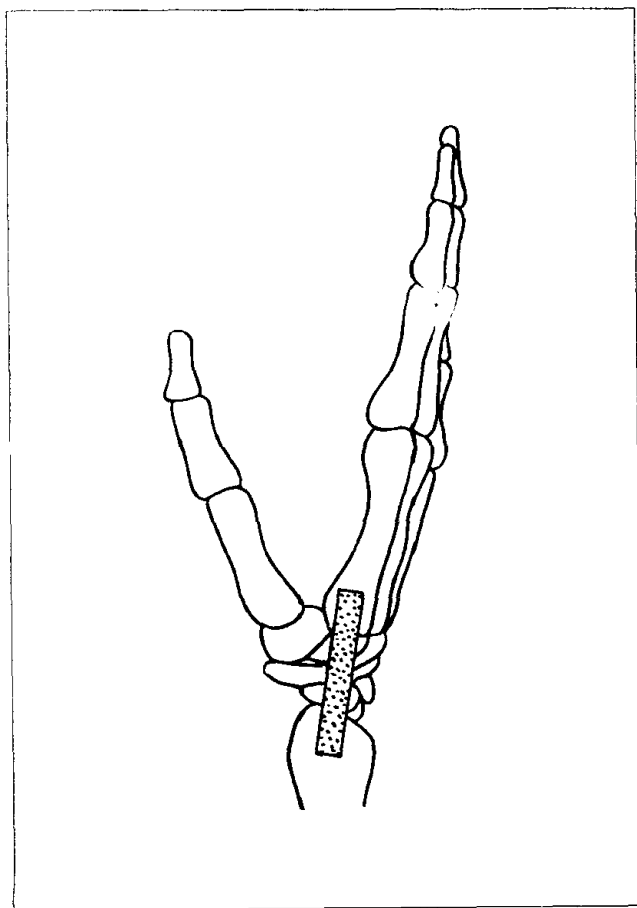


图 2

关节面和腕骨，结扎切断桡动脉背侧支，刮除腕关节软骨面，直至露出松质骨为止。在背伸15°时，将桡骨远端，腕骨和第2、3掌骨基底部凿一骨槽。将从髂骨取下的2.5～3cm大小髂骨块植入骨槽内，用克氏针由桡骨下端穿入第2掌骨内进行固定，维持关节融合的角度(图1，图2)。

(3)缝合切口：放松止血带，彻底止血，等渗盐水冲洗切口，按层次缝合。

【术中注意要点】

(1)术中应将腕骨间纤维组织刮除，作为骨槽，便于植骨融合。

(2)注意勿损伤腕部神经血管。

【术后处理】

用前臂石膏托将腕关节固定于功能位8～10周。经X线检查，关节融合牢固后，可去除固定，进行手指及腕部功能锻炼。

27.3.3.6 骨栓法拇对掌成形术

Bone Block for Thumb Opposition

【适应证】

拇指内收畸形经软组织手术治疗不满意者。

【手术步骤】

(1)切口和显露：于第1掌骨背侧内缘作2.5cm长纵形切口，切开皮肤和皮下组织，显露第1掌骨。再于第2掌骨外缘作第二切口，显露第2掌骨。

(2)植骨与固定：于第1掌骨颈内侧切开骨膜，显露掌骨，与相对应之第2掌骨掌侧切开骨膜，显露骨质并凿一浅骨槽，备植骨用。于两者之间通过软组织作一隧道。再由胫骨或髂骨取下长度合适的骨块，通过隧道植在第1、2掌骨之间，每端均要嵌入在骨槽内。将第1掌骨旋转成对掌位。用克氏针穿针固定(图1)。

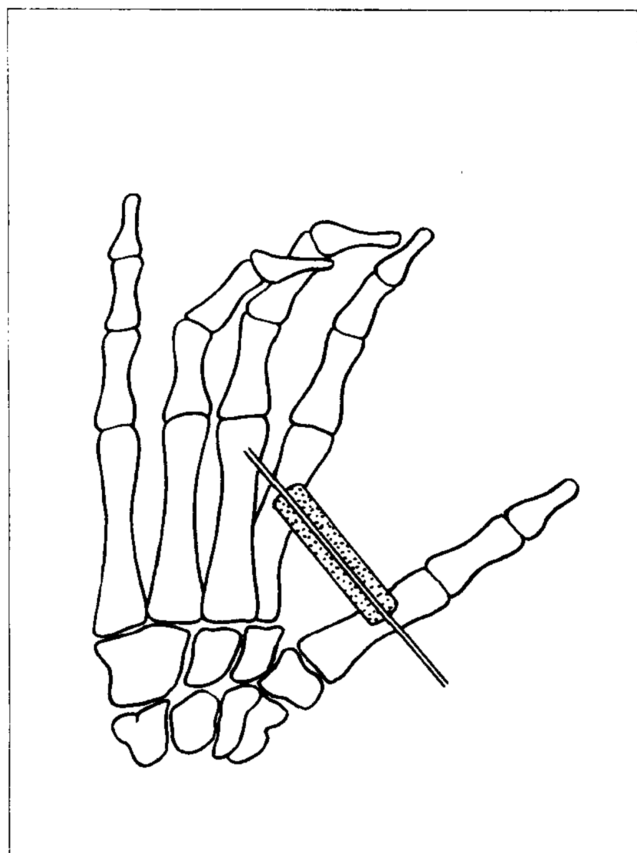


图 1

(3)缝合切口:放松止血带,彻底止血,等渗盐水冲洗切口,按层次缝合。

【术中注意点】

(1)尽量使拇指外展转成对掌位时,确定植骨融合部位。

(2)行克氏针穿针固定时,应维持好固定融合的位置,防止移位。

【术后处理】

用前臂石膏将腕固定于功能位,拇指对掌位 8~10 周。经 X 线拍片检查,骨愈合后,可去除固定,进行功能锻炼。

27.4 颈总动脉交感神经网剥离切除术

Free and Excision of Sympathetic Plexus of Common Carotic Artery

【适应证】

(1)适用于脑瘫性上肢肌力不协调、手部功能障碍,例如:手部屈伸肌力失调和手部痉挛性瘫等。

(2)雷诺氏病或手部缺血性疾病。

(3)脑供血不全性疾病。

【禁忌证】

高血压或动脉硬化者。

【术前准备】

(1)查脑血流图,作为手术前后疗效对比的依据,一般术后脑血流量均比术前增加。

(2)智商测定及手的运动功能进行详细记录,术后与术前对比应有所改善。

【麻醉与体位】

颈丛阻滞或局麻加强化,年龄小的儿童可用全麻。仰卧位,两肩下垫以扁枕,使颈部轻度过伸位。

【手术步骤】

(1)切口:从甲状软骨水平沿胸锁乳突肌前缘斜向内下方切口,止于锁骨上方 2cm 处(图 1)。

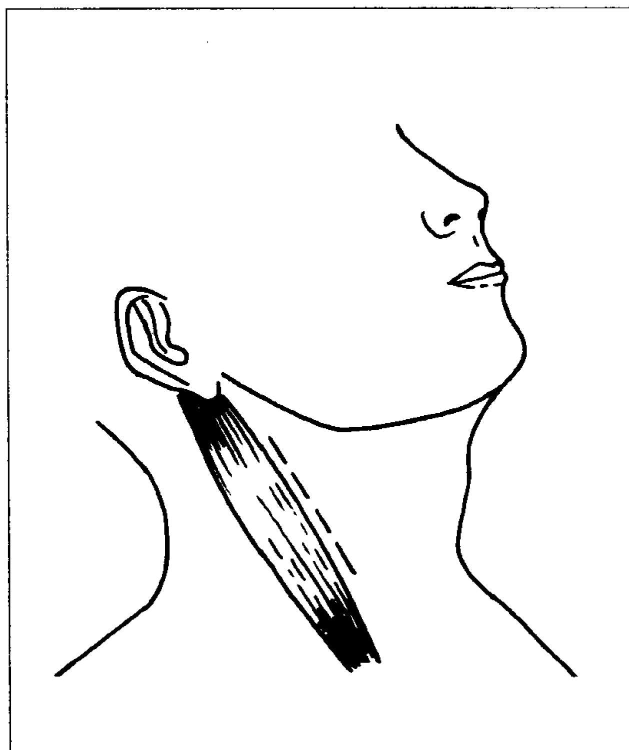


图 1

(2)显露颈总动脉:切开皮肤、皮下组织和筋膜,颈阔肌行钳夹切断后,稍行分离即可

看到胸锁乳突肌前缘，沿其前缘向深部解剖，将肩胛舌骨肌牵向下方或切断，即可看到有搏动的颈总动脉鞘，用镊子提起鞘膜，用刀切开，游离颈总动脉。

（3）颈交感神经剥离：将颈总动脉用血管钳挑起，用橡皮膜条穿过其后方，轻轻提起颈总动脉，用小解剖剪刀将其外膜上之纤维鞘分离，呈环状切除。在分离前先于鞘膜外注入等渗盐水，使鞘膜与血管外膜分离，便于游离切除，剥离切除的颈总动脉外层的疏松结缔组织含有丰富的交感神经网。直至看见颈总动脉致密灰白色的弹性外膜为止。一般环状切除 2cm 长一段即可（图 2）。

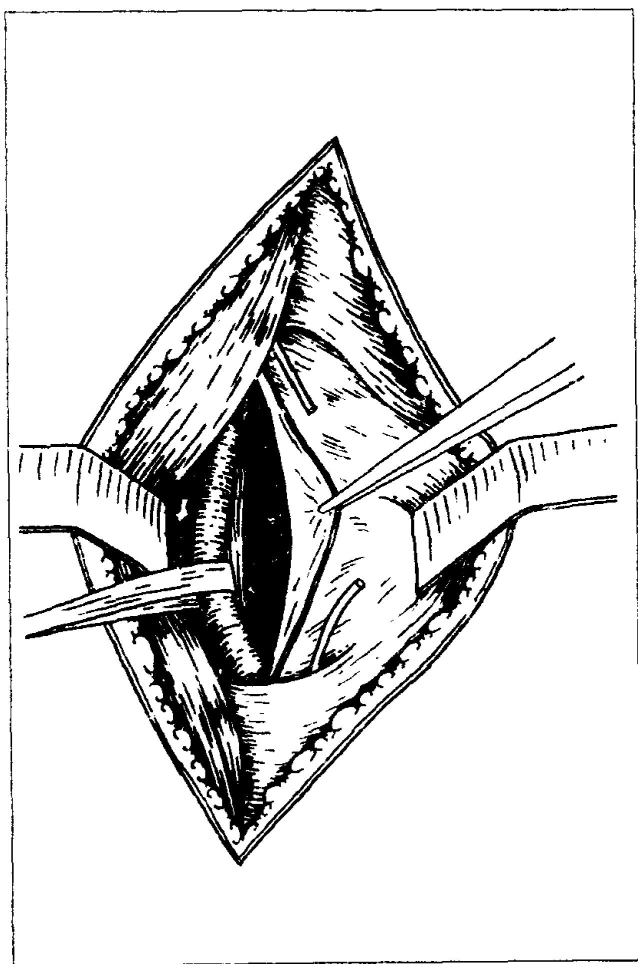


图 2

（4）缝合切口：去除牵引用的橡皮条，彻底止血，等渗盐水冲洗切口，留置引流条，按层次缝合。

【术中注意要点】

（1）颈总动脉剥离是在颈动脉窦和甲状颈干之间这段进行手术，术中勿干扰颈总动脉分叉处之颈动脉窦，此窦平甲状软骨。

（2）游离颈总动脉时，要注意其外后侧之颈总静脉，将其拉向外侧，防止损伤。

（3）剥离颈总动脉鞘时要轻柔，用蚊式血管钳钝性分离，遇纤维粘着紧密时，才用剪刀剪开。但剥离时勿过深，以防刺破血管。

（4）剥离下的交感神经网，应呈环状绕颈总动脉，应将剥离的交感神经网切除 2cm，以防再生连接。

（5）术中注意其周围的膈神经和喉返神经，防止因解剖变异而损伤。

（6）一般是左手瘫剥离右侧，右手瘫剥离左侧，双手则需两侧同时剥离或分期进行剥离。

【术后处理】

（1）术后 24h 内注意观察呼吸，以防血肿压迫。如有呼吸障碍，则应及时检查创口，如有血肿压迫应及时处理。

（2）术后为防止喉头水肿可予蒸气吸入，每日 3 次，连续用 3d。

（3）48h 后拔除局部引流条。

（4）术后早期加强手部功能锻炼。

【主要并发症】

颈总动脉损伤，多为术中操作不仔细，或术中病人突然活动有关。也可因血管外膜剥离过多，损伤血管壁造成。

27.5 股动脉交感神经网剥离切除术

Free and Excision of Sympathetic Plexus of Femoral Artery

【适应证】

（1）下肢软瘫合并血运障碍或冻伤严重

者。

(2)下肢肌力失衡性瘫痪。

(3)血栓闭塞性脉管炎。

【术前准备】

(1)术前测定足底血流,作为手术前后的对比,术后应血流量增加。

(2)测定皮肤温度,作为手术前后的对比,术后皮肤温度可增高。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。平卧位。

【手术步骤】

(1)切口:从腹股沟韧带中点向内收大肌结节方向,沿股动脉走行作斜切口。切开皮肤和皮下组织约10cm。

(2)股动脉交感神经显露及剥离:切开深筋膜,显露股动脉,注意保护股静脉和股神经。将股动脉游离后用橡皮条牵起,剥离动脉周围交感神经网,环形切除2cm。

(3)缝合切口:等渗盐水冲洗切口,彻底止血,按层次缝合。

【术中注意要点】

(1)切开皮肤和皮下组织时防止损伤大隐静脉,分离股动脉时防止损伤股静脉和股神经。

(2)剥离交感神经网时,要钝性剥离,防止刺破血管壁。

【术后处理】

仔细观察末稍血循环,局部有无渗血及血肿,要及时处理。拆线后检查足背动脉血流量和测定皮肤温度,了解手术效果。可早期下床活动,锻炼肢体功能。

(门洪学　甄　平)

28 瘫痪性疾病

Paralytic Disease

28.1 概 述

Introduction

小儿麻痹症是瘫痪性疾病的主要原因，主要发生于1～3岁小儿，引起肢体肌肉麻痹为特征而得名。致病原为一种直径约27nm的病毒，主要侵犯脊髓前角细胞，故又为脊髓灰质炎。

病毒侵犯脊髓后，Bordian认为脊髓被破坏的细胞逐步吸收消失，未破坏的细胞一般在1个月内就恢复正常，Sharrard认为肌肉出现完全瘫痪后，如在半年内仍为0级，则永远不可能恢复，其他有一定肌力的肌肉，可有部分表现为代偿性功能恢复。从时间上看，90%可在9个月内恢复，最长也不能超过2年。根据这一概念，现均认为急性期后，有2年的恢复期，2年以后仍留有症状者，便称为后遗症期。

50年代以后，发达国家由于减毒活疫苗的普遍应用，小儿麻痹症目前已基本绝迹，但在非洲、南美、东南亚仍大量存在。如乌干达1000万人口中，儿麻病人有3万以上，非洲大陆总的统计有1000万以上。根据1987年我国对残疾人抽样调查推知，儿麻后遗症有183万人。

解决本症的根本措施固然在于预防，但就我国现状来看，还必须面对留下的或目前还继续发生后遗症的儿麻病人，采取果断的带有“抢救”性质的康复措施。从全面康复观点来看，对任何一个残疾人，都应包括社会、教育、就业、医疗、支具等诸方面的问题。但对于以影响运动功能为主的儿麻后遗症病人来说，康复最重要手段仍然是采取手术矫治。

28.1.1 手术治疗目的和评价

Purpose and Evaluation of Operative Treatment

尽管手术治疗的方法多种多样，但总的目的不外乎预防和矫正畸形，重新建立已丧失的肌肉动力功能，稳定松弛的关节，建立新的下肢相对平衡，达到最大限度地重建肢体

功能外形。

为了达到有效目的，矫形外科医生必须做到以下几点：

（1）因为面对的不是一般的外科病人，而是残疾人，固然通过正确的治疗大多数可以提高其健康水平，但如有所失误，则会造成残废加重，因此要求医务人员必须具有高度的责任心，在技术上精益求精，把工作做得更好。

（2）能用简单手术取得同样疗效者，尽量采用简单手术，务必使每一手术做到安全、疗程短、痛苦小和费用低。

（3）在不影响术后康复的情况下，能一次合并进行的手术，不应分次手术。

（4）应全面仔细检查，对病人全身情况、年龄、性别、职业、病人及家庭的要求，经济负担能力和耐受程度，制定出一个总体方案及分阶段完成的计划，病人与医生之间双向沟通，互相监督。

（5）必须注意术后康复，指导病人进行正确的功能锻炼，特别是肌动力重建及骨性手术后的关节运动度的恢复，相当重要。临床上常可见到一次成功的手术，可因术后处理不当而疗效不满意或失败，甚至加重。

关于手术效果评价，由于儿麻病人各自情况不同，丧失功能的程度也因人而异，因此不同于其他任何一个单一的疾病，最好采用以下方法进行评价：

（1）单次手术评价：往往一个病人须多次手术，故应根据这一次手术是否达到预期目的为标准。例如对一个中度足内翻病人，进行三关节固定，目的是将内翻完全矫正，评价结果是：完全矫正为优，部分矫正为良，仍同术前为无效。

（2）区域总体评价：例如髋部、膝部及足部等构成一个区域，每一区域常需进行多次手术，在所有手术结束后，对这一部分作出总的评价。

（3）终结评价：对一个病人全部治疗完成后，再作出总的评价。

（4）评价时间：分为近期疗效和远期疗效，近期疗效应不少于半年，远期疗效应在3年、5年或10年以上。

当作出总体评价时，主要包括：①主观感觉：即病人自己的感觉，比术前有否改善及改善程度，随着时间的增长，是逐渐改善还是加重；②客观评价：主要通过全面测试获得，如畸形矫正的程度，肢体均衡的程度，肌力增加的强度及步态和功能改善的程度等。

28.1.2 手术适应证

Indication of Operative Treatment

制定矫形手术方案和手术计划，应依据病人精神、身体、经济方面的承受能力及主观技术能否胜任和设备条件是否具备为主要准绳。

（1）发病至少在2年以上，经非手术治疗仍遗有瘫痪者。

（2）肢体畸形，导致功能障碍，手术后确可改善者。

（3）年龄：单纯软组织手术一般在6岁以上，骨性手术须在12岁以上，智力较好，能配合肌力检查和手术锻炼者。

（4）除足部及肩关节、脊柱以外，其他关节尽量避免进行关节融合术。

在进行具体设计手术方案时，通过大量实践经验的积累，这里提供以下一些基本原则：

（1）静力与动力不均衡同时存在者，应先矫正畸形，纠正力线，取得静力均衡后，分期或同期再建动力均衡，例如膝屈曲不矫正而行代股四头肌，髋屈曲不矫正而行代臀肌，则很难取得理想疗效。

（2）能用软组织手术者，尽量避免骨性手

术,骨性手术以后也应争取尽早进行软组织功能重建手术,以期获得协同作用的效果.例如胫骨平台垫高术以矫正膝反屈,如不及早建立伸膝或屈膝动力,则随着负重时间加长,反屈畸形又会继发。

(3)手术尽量不破坏或减弱原有关节或肌肉功能。

(4)多次手术时,谁先谁后,应作统筹安排以不能相互破坏重建的功能为原则。

28.1.3 肌力重建

Reestabilishment of Muscle Power

儿麻后遗症的根本原因为支配肢体活动的肌肉麻痹,因肌力不平衡又继发各种畸形、关节不稳或脱位以及肢体缩短,因此治疗的根本目的在于使肌力得到恢复。目前恢复肌力的重要方法为肌替代手术,肌替代的基本原则:

(1)肌力重建前,首先必须矫正关节畸形,恢复正常的载重轴线,使关节能在有利位置承载负荷。

(2)被用作移位的肌肉,必须有足够的肌力,一般均应在4级以上。

(3)移位肌腱的附丽点,须止于所需要的最佳位置。

(4)新移位的经路,要能很好滑动,避免穿过骨间、骨腔及筋膜内。

(5)移位后的肌肉应保持有良好的神经支配和血液供应。

还有一些问题,随着科学的发展及手术方法的改进,也逐渐有了不同的变化,主要有:

(1)关于年龄问题:过去看法是只要在发病后2年进入后遗症期,越早施行手术越好,理由是可以预防畸形及有利于重新训练。但大量实践证明,7岁以前,无论肌腱手术还是骨性手术,约有70%~80%晚期效果均欠佳,而且对进一步再施矫形手术造成困难。原因是对幼儿的功能判定不够准确,指导锻炼不能很好配合,且对今后成长过程中的发育变化也不恒定,故在7岁以前,最好采用非手术治疗,包括手法按摩、推搬、石膏矫形及支具等;7~12岁仅可施行某些软组织手术.手术最佳年龄应在14~20岁间,超过25岁以上的病人,继发改变较重,矫形治疗的效果也随年龄的增长而递减。

(2)选用肌肉的力量大小问题:如象股四头肌这种体积巨大的肌肉,在全身找不到可以取代的肌肉,即使腘绳肌邻近转移,由于方向改变所造成的分力,丧失固有力量在1/3左右,因而疗效也很不满意。但事实上活体肌力不存在绝对问题,相反总是相对的,因活体肌肉的力量,可因锻炼而有大的提高。根据这一原理,目前所创用的腹外斜肌移位代股四头肌术,尽管前者远不及股四头肌体积大,但通过有效的锻炼,却仍可因肌力提高取得理想的效果。

(3)关于肌力瘫痪后手术指征问题:过去由于能够转移的肌肉仅局限于邻近直接转移,目前由于被作为移位的肌肉扩大到远隔部分,例如上肢手部功能重建可选用背阔肌移位;下肢广泛麻痹,前侧可用腹外斜肌和腹直肌,后侧可用骶棘肌和背阔肌等肌。因此过去认为手术指证仅占儿麻后遗症的60%~70%,现在已可提高到90%~95%,根据解放军359医院骨科对重型儿麻病人1116例的矫形治疗统计,这组病人全部无邻近肌肉可作移位条件,采用远隔肌移位的治疗结果取得优良率达93%,重型病人可手术率达96%以上。

(4)移位的肌肉,应不损害原有功能。腘绳肌、髂腰肌等都是下肢重要的肌肉.移位时应当特别慎重。

(5)充分利用力学原理,注意肌腹的形成、肌腱膜的紧张度、力臂的作用等。

(6)由于骨性手术固定时间长,影响肌力锻炼,因而在同一部位作肌移位,最好放于已完成骨性手术之后。必须同时进行时,在石膏固定中,则应指导积极进行自主收缩的肌肉锻炼。

28.1.4 术前准备与术后处理 Care before and after Surgery

残疾人由于其本身的残疾,家庭和社会的压力,求治心情迫切,但对手术的效果也顾虑重重。术前要尽力作好病人精神方面的准备,例如为什么要作这一手术,可能达到的目的是什么,病人应如何保证合作等,这样才有可能更好地取得病人及其家属的密切配合,减少并发症,获得最佳效果。

术前应仔细检查心肺功能。心肺功能不全时,应先有一段时间的心肺功能锻炼治疗。对手术复杂部位及切口多的病人,尤应在术前制定好最佳手术选择方案,作好术前皮肤准备,在手术前一日了解器械准备情况。

术后处理主要包括:

(1)对伤口适当加压包扎,可以减少及防止局部出血。

(2)根据情况,采用适当石膏固定,手术后1~2周内多数应采用石膏托固定,可以起到缩短手术时间,便于术后更换敷料,防止因管形石膏所致的神经血管受压综合征。14d以后,将石膏更换既可以换药拆线,又可通过二次矫形,取得更好效果。

(3)关于固定时间,各人意见很不一致,总的前提是在保证局部静止,不致因活动而增加伤口出血、缝合的软组织断裂或骨与关节移位等。由于儿麻后遗症均有不同程度肌肉及骨质萎缩,如固定时间过长,不利于关节功能恢复,同时肢体瘦小,肌肉自主活动牵拉力较小,故只要加强手术缝合及内固定,便较为牢固,因此术后的固定时间,一般软组织手术3周,骨性手术6~10周即可。

(4)关于功能锻炼方法,当手术反应期过去后,一般术后5~7d即应逐渐开始功能锻炼。例如小腿延长,应加强膝及踝关节的活动,防止膝屈曲,足下垂、内、外翻等继发畸形。肌肉移位在1周后即开始自主收缩,试作活动肢体的锻炼,2周后即开始抬动肢体,3周后可除去固定,在床上进行抗阻力锻炼,每天不少于100次,对肌力锻炼应长期持续坚持下去。

28.2 肩部瘫痪畸形的手术治疗 Operative Treatment of the Paralytic Shoulder

肩关节是连接躯干和上肢的枢纽,正常与否,对整个上肢的功能都有不同程度的影响。在小儿麻痹后遗症肩部功能障碍中,根据肩部肌肉功能分类,可有下列3种类型:①原始动力肌,这组肌肉指三角肌,在肱骨干近端施加上举力;②支点动力肌,这组肌肉指肩胛下肌、冈上肌和冈下肌,在近端起稳定肱骨头作用;③下压动力肌,此组肌肉指胸大肌、大圆肌和小圆肌,起对肱骨干近端施加压力,协助稳定肱骨头作用。以上每组肌肉如麻痹,则所司的功能即丧失。当全部支配肩部肌肉麻痹时,则表现为肩脱位及垂肩。

临床上对功能影响较大而需采用手术矫正者,有以下三种:①三角肌麻痹;②麻痹性肩关节脱位或半脱位;③垂肩和翼状肩。

28.2.1 三角肌麻痹的治疗

Operation of Paralytic Deltoid Muscle

28.2.1.1 斜方肌移位代三角肌

Trapezius Muscle Transfer for Paralysis of Deltoid Muscle

【适应证】

(1)三角肌完全麻痹,但耸肩功能正常;

(2)肘、腕、手功能正常或重建后功能接近正常者;

(3)年龄 8～30 岁。

【禁忌证】

肘及手部功能完全丧失,无重建手术可能者。

【麻醉与体位】

高位硬膜外或全身麻醉。侧卧位。

【手术步骤】

(1)切口:自锁骨喙突部,沿锁骨、肩峰,绕后至肩胛冈中部作一弧形切口,另自肩峰处向三角肌结节作一纵形切口,切口呈 Y 形(图 1)。

(2)显露:剥离斜方肌于肩峰端,锁骨外 1/3 及肩胛冈外侧的附着部,在其肩峰止点内侧,距肩峰尖端 2cm 处,用线锯或骨凿将肩峰端连锁骨外侧 1cm 一并锯下,并沿斜方肌两侧向上游离,长约 5～8cm,仔细解剖斜方肌与冈上肌间隙,保护好副神经和颈横动脉(图 2)。

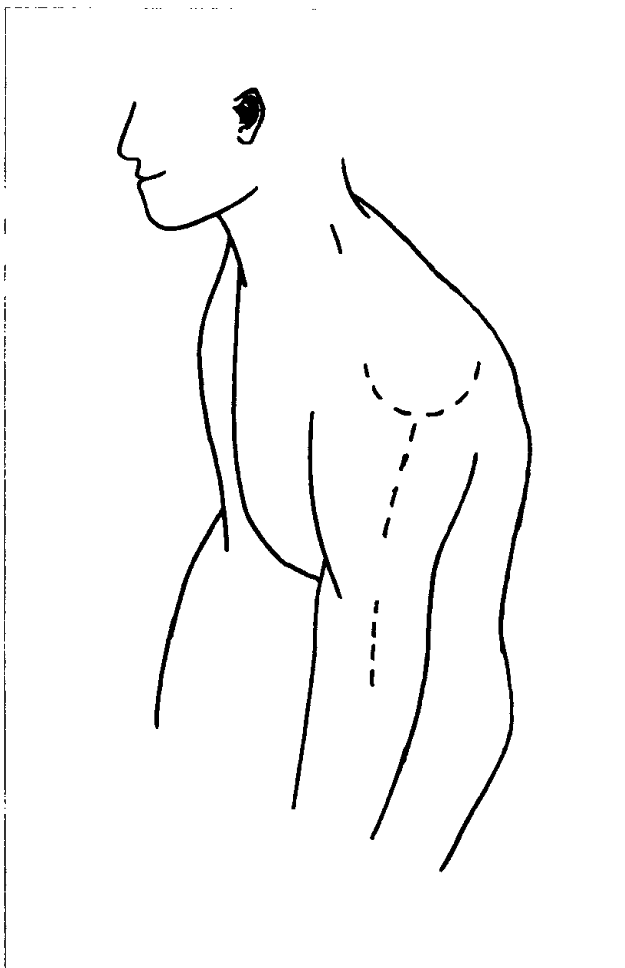


图 1

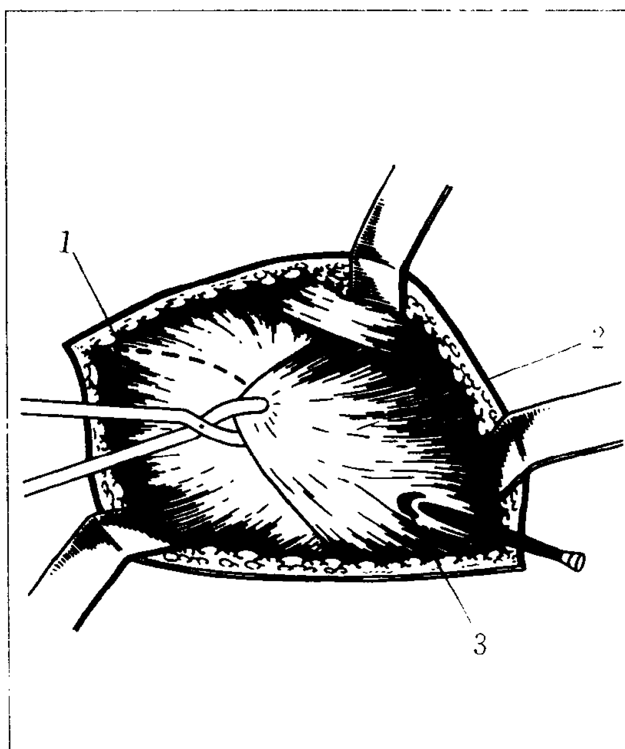


图 2

1—三角肌切开线;

2—广泛游离斜方肌;3—肩胛冈切骨

(3)自头静脉外侧分离三角肌,将肱骨外旋,显露关节囊及大小结节。分离部分三角肌显露肱骨上端,凿骨槽,于上臂外展90°位,以1～2枚4～5mm螺丝钉,将连有斜方肌的肩峰骨片固定于该骨面上(图3)。

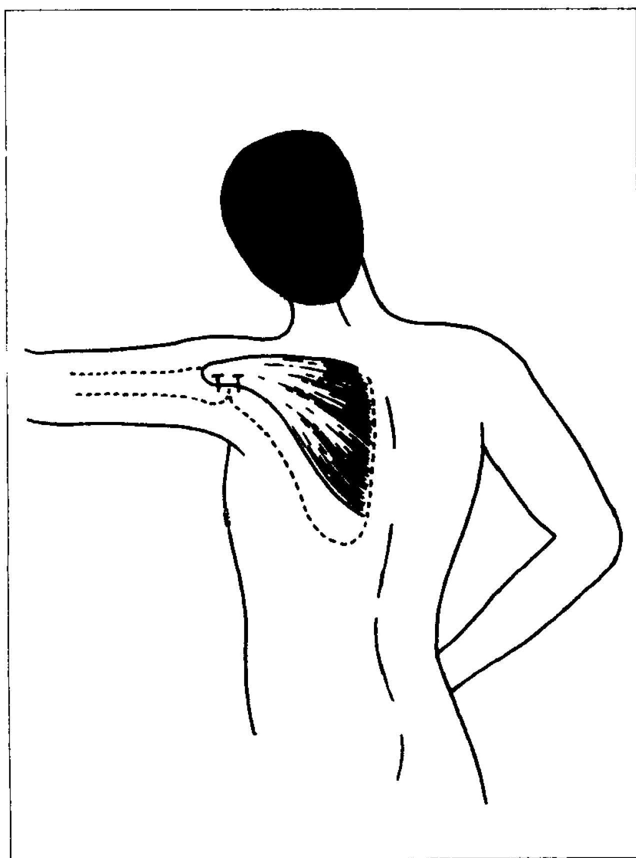


图 3

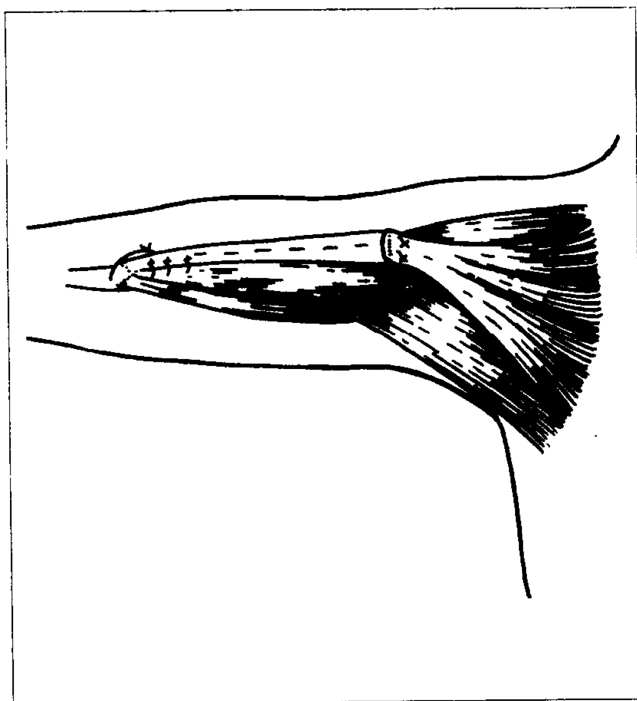


图 4

(4)为了延长斜方肌的力臂,增大外展功能,可取阔筋膜条宽2～3cm,或用碳纤维连接斜方肌,延长固定于三角肌结节附丽部(图4)。

(5)缝合切口:用等渗盐水冲洗切口,彻底止血,按层次缝合切口。肩人字石膏固定肩关节于外展60°,前屈20°位。

【术后处理】

术后石膏固定6周,第3周起嘱病人在石膏内作耸肩锻炼,去除石膏后,应加强肩部外展及旋转功能锻炼。

28.2.1.2 部分三角肌起点转移

Transfer of Partial Deltoid Origin for Shoulder Paralysis

1935年Ober将部分未麻痹的三角肌转位到最佳位置,即外展中立位。Morr和Harmon等也采用同样方法,以治疗习惯性前脱位及产伤所致三角肌麻痹等,均有一定效果。

【适应证】

三角肌仅中间、前部或后部麻痹,而其他正常。

【手术步骤】

(1)切口:肩部U形切口,前方起自锁骨中部,经肩峰端绕至肩胛冈中部。

(2)显露:将皮瓣向上下掀开,显露全部三角肌起点,可辨认出正常三角肌纤维。将正常肌腹后方自肩峰,前方自锁骨切下,并向远端分离,后方要防止损伤腋神经及其分支,然后将其移位至三角肌正中附丽点(图1)。

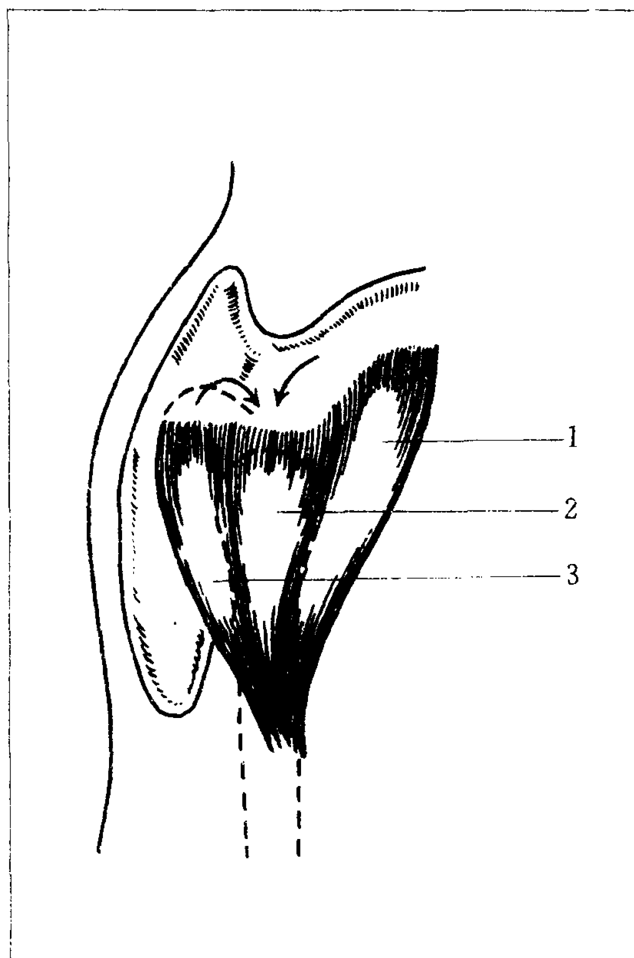


图 1

1—前部；2—中部；3—后部

【术后处理】

术后肩外展60°行肩人字石膏固定，3周后拆去上部石膏，进行外展锻炼，根据肌力情况，于6周左右将石膏全部拆除，可在外展架上继续锻炼，逐渐改用吊带锻炼一段时间。

28.2.1.3 肱二头肌短头和肱三头肌内侧头转移代三角肌

Transfer of Biceps and Triceps Muscles for Paralysis of Deltoid

【适应证】

三角肌麻痹而二头肌及三头肌肌力正常。

【手术步骤】

(1)切口：于肩关节前方作纵形切口，上自肩峰，下至腋前线。

(2)将内侧皮瓣牵开，找出喙突，向上显露肩峰，在喙突处辨认出肱二头肌短头(位于最浅部)，依次为胸小肌、喙肱肌，用骨刀连带部分喙突骨质将其切下，并向远端游离肌腱和肌腹，然后在肩峰间分离三角肌裂隙，将肱二头肌短头拉向肩峰。用粗丝线或钢丝固定于肩峰上(图1)。



图 1

(3)向肩后方延长切口，在肩胛盂下粗隆部紧靠骨骼处找出肱三头肌短头附丽点，游离后连同止点凿下一片骨片，离断肱三头肌短头，向上牵引此肌至肩峰后方缝合固定(图2)。

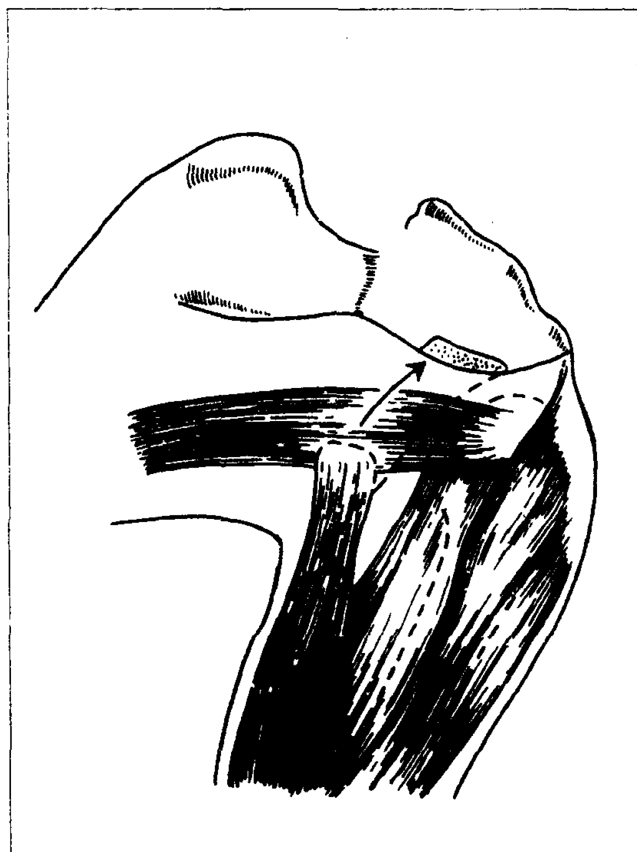


图 2

【术后处理】

肩人字石膏外展固定于60°位4周，随后水平位剖开石膏，开始肩主动锻炼，再过3～4周后，全部拆除石膏，继续加强外展锻炼。

28.2.1.4 背阔肌移位代三角肌

Transfer of Latissimus Dorsi for Deltoid Paralysis

背阔肌呈扁平三角形，外厚内薄，故外部收缩力强，带有宽长的筋膜，过去多用代肱二头肌，近来我们也广泛用以代三角肌、肱三头肌，甚至屈指或伸指肌功能。

背阔肌内侧缘起自胸6～10棘突，外侧缘起于腰背筋膜和髂嵴内1/3，还有小部分起于肩胛下角及10～12肋，止于肱骨头下的小结节间沟内侧。为腰背部的一块浅层肌肉，长约30～35cm。胸背神经丛自臂丛后索分出，下行5～8cm与胸背动、静脉同行，进入背阔肌上中1/3交界处的肌肉内；走行5～6cm后即分内外两支，分别支配内外侧肌群。

【适应证】

（1）三角肌麻痹而背阔肌肌力正常；

（2）病人行走不需供肌侧上肢扶拐或术后能达到弃拐行走；

（3）肘、腕、手功能正常或基本正常者。

【麻醉与体位】

选用全麻。侧卧位，患侧在上。

【手术步骤】

（1）切口：切口由腋后开始，斜向内下呈S形，止于腰2棘突到背阔肌外侧缘连线的中点，切口在腋后线部向下作Z形切口，其延长部分作一梭形皮瓣留作修复时使用，皮瓣切好后与四周皮肤及深筋膜缝合数针固定（图1）。

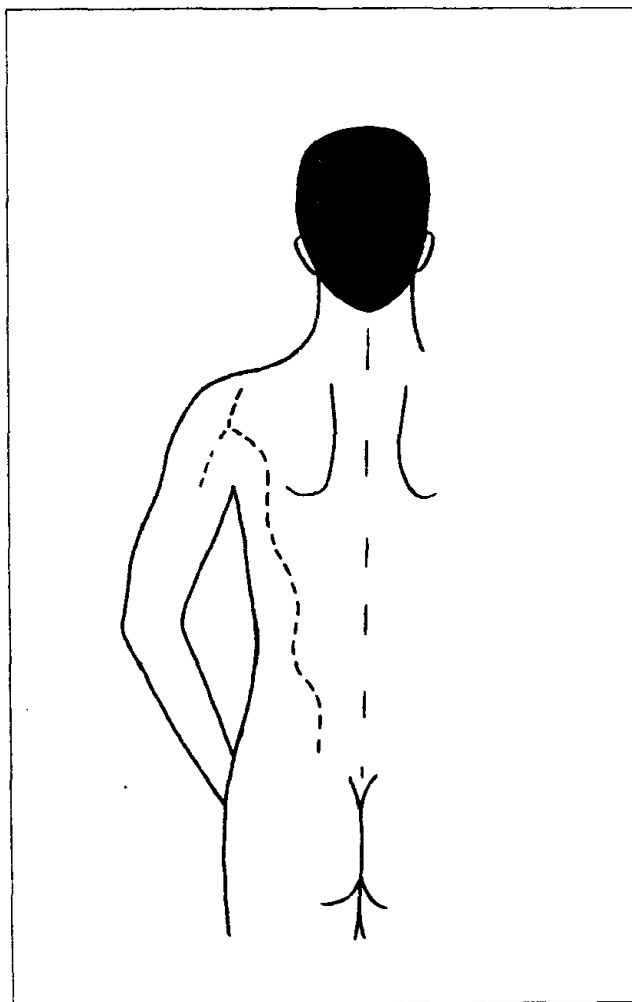


图 1

(2)在腋后线切口处找出背阔肌外侧缘，钭肌肉向内侧翻开，在距肌外缘2cm处的深面可找到支配该肌的胸背神经和动、静脉。胸背神经在进入肌腹前无分支，肋间动脉的穿支均予以结扎，仔细将背阔肌与其底面的前锯肌分开，并将其从肱骨小结节的止点处切断，游离到所需长度和宽度，以便移植用。

(3)再于肩部作Y形切口，前至锁骨中线，后至肩胛冈，上臂至三角肌止点下5cm处。

(4)在腋下切口作皮下隧道至肩部切口，隧道要宽大到能很好地容纳拉过的背阔肌，自三角肌切口，从皮下向背部穿过一长弯钳，分离皮下组织，再将其自大圆肌深面拉至肩部，注意血管蒂勿受牵拉，其腱部移至三角肌结节下方，牢固缝合固定肱骨干上。背阔肌内侧缘固定于锁骨外侧，外侧移至肩胛冈，扩张部缝合于肩峰及其前后方的斜方肌腱膜，皮瓣正好在肩峰处(图2)。

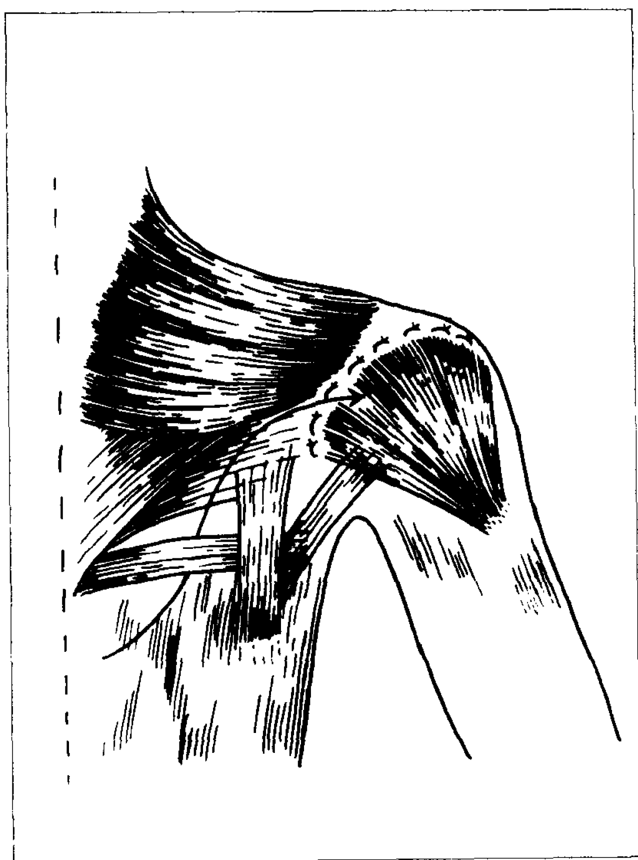


图 2

【术后处理】

肩部外展70°～90°，前屈45°，肩人字石膏固定4周。在肩峰部须露出移位之小皮瓣，经常观察其血运情况，如有包扎过紧，或局部肿胀等影响皮瓣血运时应及时剖开石膏松解。拆除石膏后，逐渐行肩外展锻炼。

359医院骨科已施行此手术28例，通过术后1～5年随访，外展功能一般可达3级以上，外展上举达110°～130°，总的评价疗效优于斜方肌及胸大肌移位术。

28.2.1.5 胸大肌转位代三角肌

Transfer of Pectoralis Major for Paralysis of Deltoid

胸大肌起点有锁骨部，胸肋部和腹部，分别起于锁骨内侧半，1～6胸肋部及腹直肌前鞘，三部分纤维向外集中，以扁腱止于肱骨大结节嵴，止腱分前后两层，前层由锁骨部及胸肋上部组成，后层由胸肋下部及腹部肌纤维组成。

血供呈多源性，上部主要来自胸肩峰动脉及伴行的外侧神经。越过胸小肌上缘，由肌肉深面入肌，血管外径约2mm，长40mm，胸大肌下部由胸肩峰动脉或腋动脉发出的下胸肌支供应，神经来自胸内侧神经，两者经胸小肌下缘向下行走，由于以上特点，近年来多采用其一半作为肌转位之用。

【适应证】

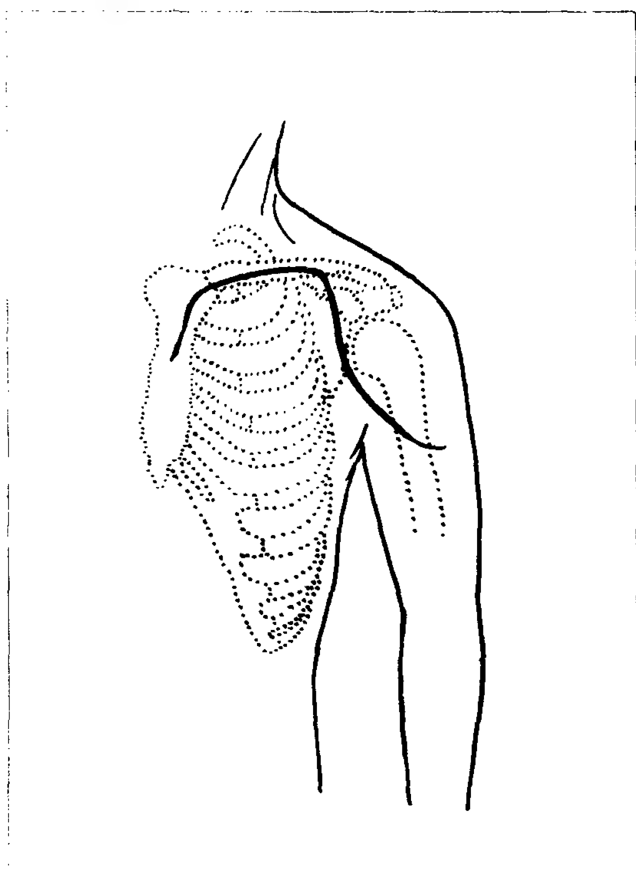
三角肌麻痹而胸大肌肌力正常。

【麻醉与体位】

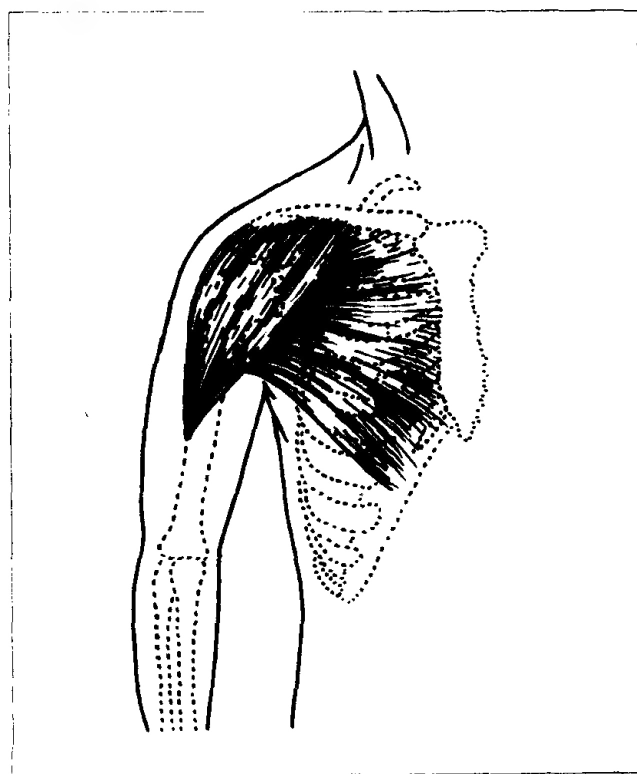
全麻或高位硬膜外。侧卧位，患侧在上；或仰卧位，患侧肩部垫高。

【手术步骤】

(1)切口：分两部分，自肩峰后面开始，沿锁骨向内至胸锁关节，再弯向下至胸锁第4肋间处，另一切口沿三角肌前缘，向上与第一切口连向下至三角肌止点。整个切口呈T形(图1)。

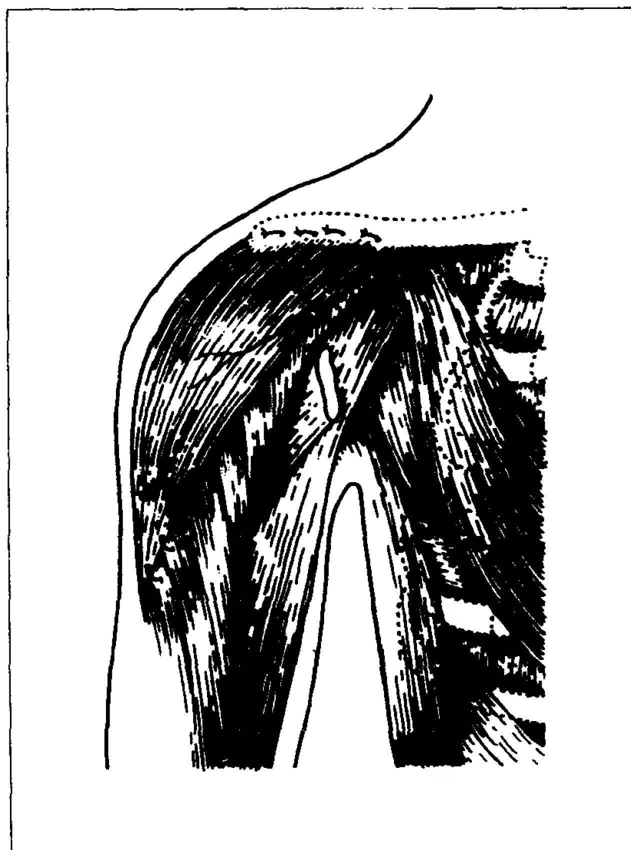

图 1

(2)显露胸大肌:先在三角肌和胸大肌沟中找到头静脉,沿头静脉分离胸大肌外上缘,直至胸小肌上缘处,皮瓣向下翻转,显露胸大肌锁骨部及季肋部(图 2)。


图 2

(3)移位及缝合固定:在胸大肌止点辨清两层扁腱,在两腱之间将胸大肌上下两部钝性分开,此时可见到肌下的胸肩峰动脉的上部胸肌支,在肌肉的走行方向位于剑突与肩峰顶点的连线上,为了顺利寻找和避免伤害支配胸大肌的神经血管束,自外缘向胸大肌深层将肌肉向上翻开即易于找到。当肌肉游离至胸骨与锁骨附着处时,须带一部分骨膜一起切下,以便转移后缝合。在游离至胸小肌上缘时,需小心勿损伤进入肌肉的血管神经蒂,最后将止点连带一部分肱骨皮质一起凿下。至此,除血管神经蒂外,胸大肌止部肌肉完全游离。

(4)由于胸大肌神经血管蒂较短,因此将其翻转覆盖于三角肌上,肩峰和锁骨部钻孔后,用钢丝或粗丝线,将胸大肌牢固缝合固定,胸大肌腱部移至三角肌止点或其下方缝合固定(图 3)。


图 3

【术后处理】

肩外展 60°～90°,前屈 45°,肩人字石膏

固定4～6周，第3天起即开始主动收缩锻炼，4周拆除上半部固定行外展锻炼。

28.2.2 麻痹性肩脱位及半脱位

Paralytic Dislocation and sublaxation of Shoulder

肩关节肌肉麻痹引起松弛或半脱位，须采用手术治疗，常用的方法有如下几种。

28.2.2.1 关节囊紧缩术

Overlapping Flap Suture of Joint Capsule

【麻醉与体位】

采用局麻或高位硬膜外麻醉。仰卧位，患侧肩部垫高。

【手术步骤】

(1)切口：三角肌前内侧纵形切口，切开皮肤及皮下组织(图1)。

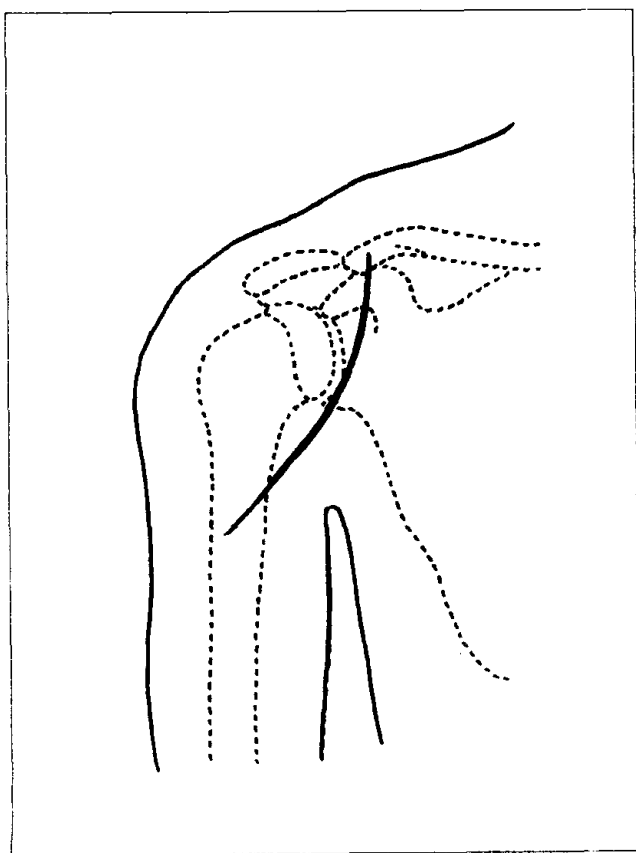


图 1

(2)显露肩关节囊：分开三角肌，由喙突上切断喙肱肌及肱二头肌短头的起点，向下翻转，切开胸大肌上缘一部分，切断小结节处肩胛下肌止点，显露关节囊(图2)。

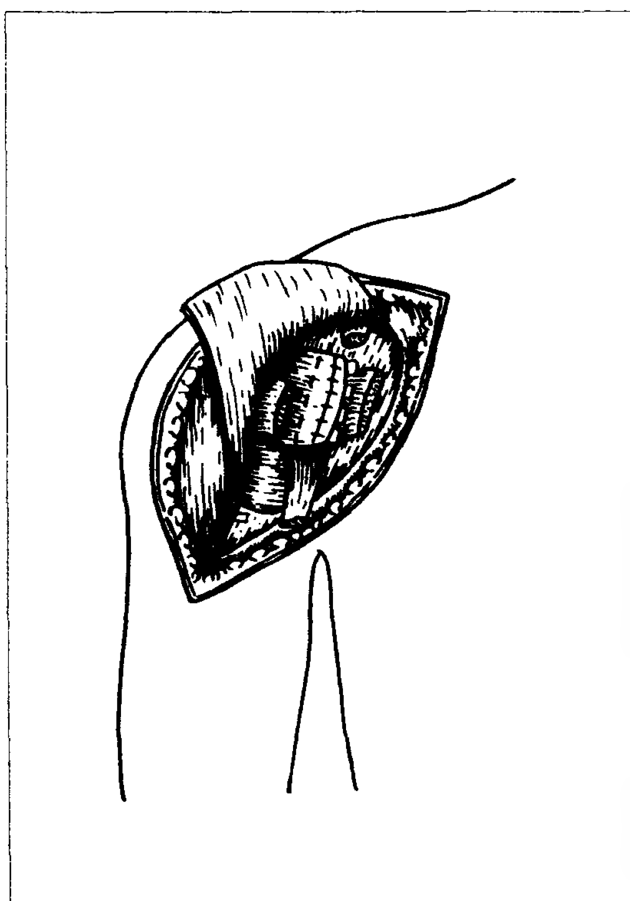


图 2

(3)关节囊紧缩纵形切开关节囊，将肩胛盂前唇的肩胛颈上稍予分离以备缝合，用粗丝线将外方关节囊(或切除部分松弛关节囊)与肩胛盂唇软骨作褥式缝合，上肢呈内旋位拉紧缝线打结。再将关节囊与肩胛下肌内侧端覆盖于外侧残端浅面，重叠缝合，喙肱肌与二头肌短头缝合原处。

(4)缝合切口：用等渗盐水冲洗伤口，彻底止血，按层次缝合切口。

【术后处理】

上肢内收、内旋用石膏托固定于胸前3周。拆除石膏后行功能锻炼。

28.2.2.2 人工韧带重建术

Artificial Ligament Replacement

本术过去又称人工韧带悬吊术，Nicola创用以治疗复发性肩关节脱位，方法为将二头肌腱长头自肌腱接合处切断，近端穿过肱骨头的骨隧道，再与远端吻接，此法如二头肌麻痹则易于拉松，即使在未麻痹的情况下，文献报道用于习惯性肩脱位者，复发率也在30%～50%以上。作者采用苏联Oplob方法，将近端肌腱穿过肱骨头后，缝合于外科颈的骨膜上，远端缝合于三角肌即克服了以上缺点，经临床应用取得满意效果。

【适应证】

(1)肩关节松弛或半脱位；

(2)冈上肌麻痹，外展功能丧失；

(3)配合动力肌重建，以加强肩的稳定性。

【麻醉与体位】

选用高位硬膜外或局部麻醉。仰卧位，患肩垫高。

【手术步骤】

(1)切口：沿胸大肌与三角肌间沟稍内侧，作纵形切口(图1)。

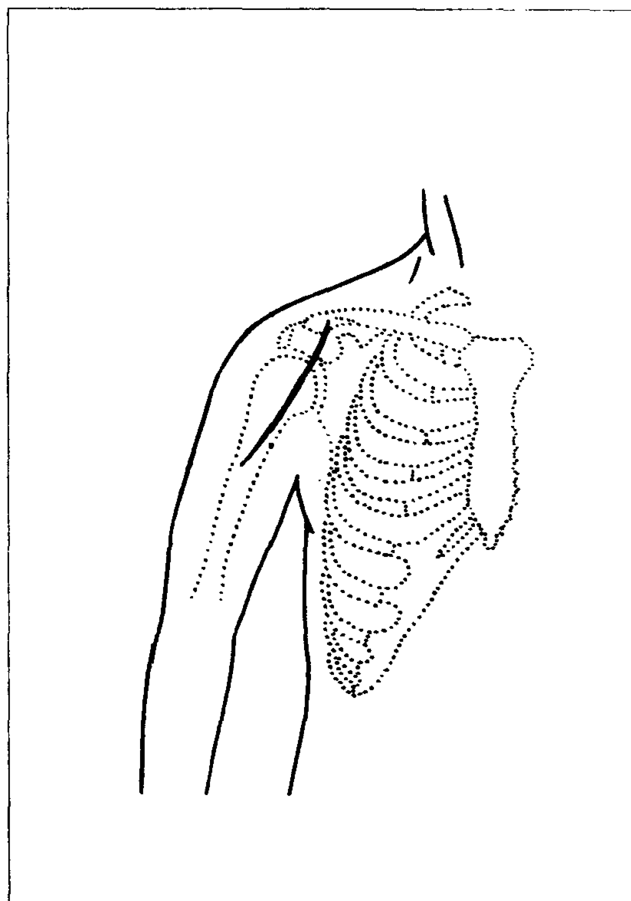


图 1

(2)皮下组织切开时，如紧靠胸大肌与三角肌间沟，须将头静脉先游离，拉向内侧。如在其内侧约1～2cm，可直接切开筋膜。

(3)显露二头肌长头，将三角肌纵形劈开，旋转肱骨头，可触到大小结节，其中为结节间沟，从远端用一钩子提出长头，并向上伸延切开腱膜，直至肱骨头顶部。

(4)在结节间沟下方切断肱二头肌长头腱，向上牵拉，在结节间沟上方自肱骨软骨面上向间沟下方钻一骨隧道。

(5)将二头肌长头腱引出骨隧道，肩外展近90°，拉紧肌腱后，劈为两半，分开缝合于外科颈部的腱膜上(图2，图3)。

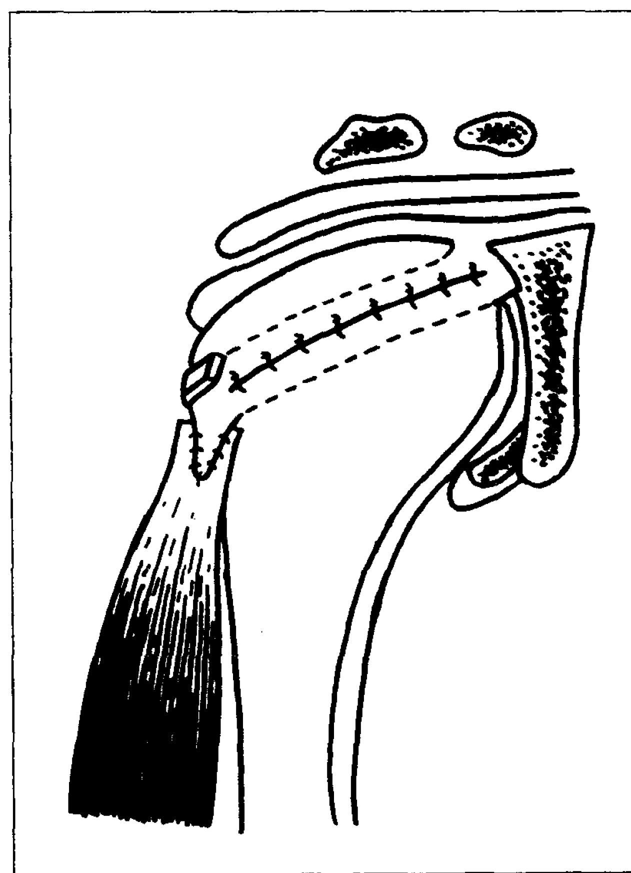


图 2

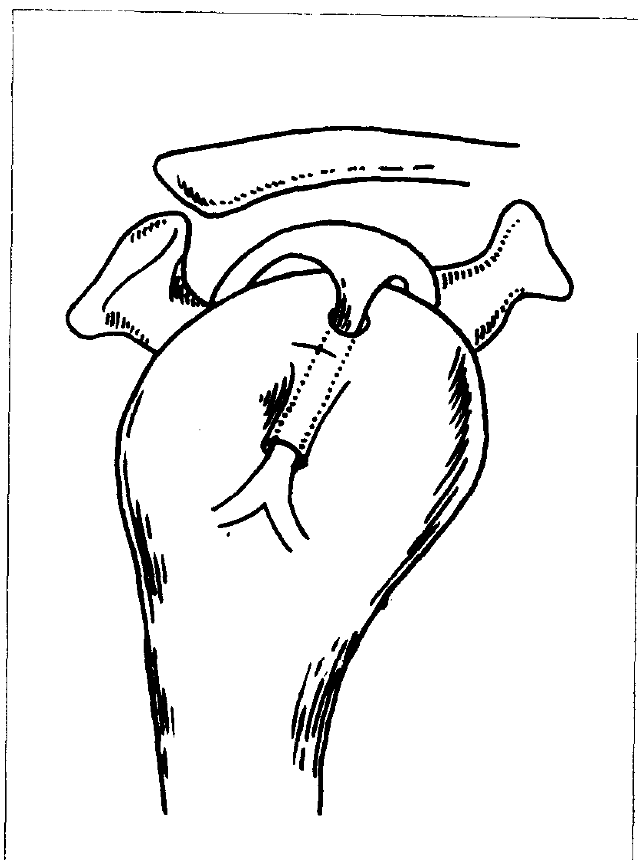


图 3

(6)缝合：二头肌长头的远端，缝合于三角肌及其筋膜上。

【术后处理】

屈肘 90°，纱布包扎，以石膏绷带固定于胸前 3～4 周。拆除固定后行肩关节功能锻炼。

28.2.3 肩肱关节融合术

Arthrodesis of Shoulder Joint

肩部运动，主要有两个部分，一是盂肱关节的运动，运动范围占全运动的 2/3，另一为肩胸运动，即肩胛骨与胸壁间的活动，其运动范围占 1/3，当支配盂肱关节的肌肉麻痹，支配肩胛骨的肌肉如斜方肌、前锯肌等功能尚正常时，可以采用肩关节融合术，利用肩胛骨在胸廓上的旋转运动带动上肢外展。

【适应证】

(1)肩关节外展功能丧失；

(2)胸锁关节及肩锁关节的活动度正常。因胸锁关节有 60°的活动度，肩锁关节有 30°的活动度，因而肩胸间最大的代偿活动可达 90°，经过锻炼还将有不同程度的增加。

【麻醉与体位】

选用高位硬膜外或全麻。平卧位，患肩垫高。

【手术步骤】

(1)切口：以肩峰为中心，由前向后作倒 U 形切口(图 1)。

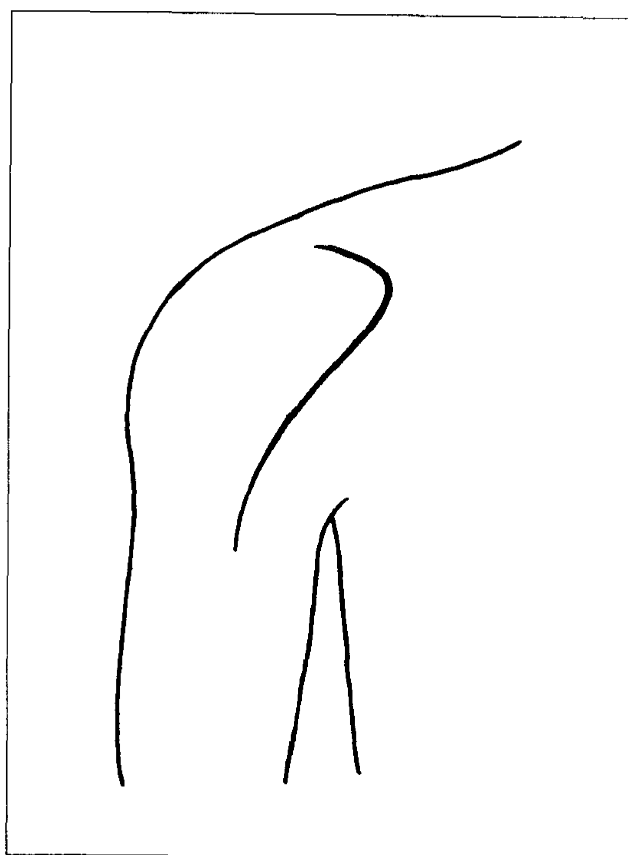


图 1

(2)显露关节：沿肩峰切除三角肌附丽部，并自内侧纵形劈开三角肌，切除肩峰下滑囊及部分关节囊，显露出肱骨头软骨面，关节盂及肩峰下面。

(3)清除软骨面：将肱骨头和关节盂的软骨面，肩峰下的关节囊以及结缔样组织清除干净。

(4)作骨槽:在肱骨大结节内侧凿一约3cm深,基底宽约1cm的楔形骨槽。

(5)切断肩峰:剥离肩峰外侧端骨膜,在距肩峰2.5cm处,将肩峰作部分切断,造成不全骨折(图2)。

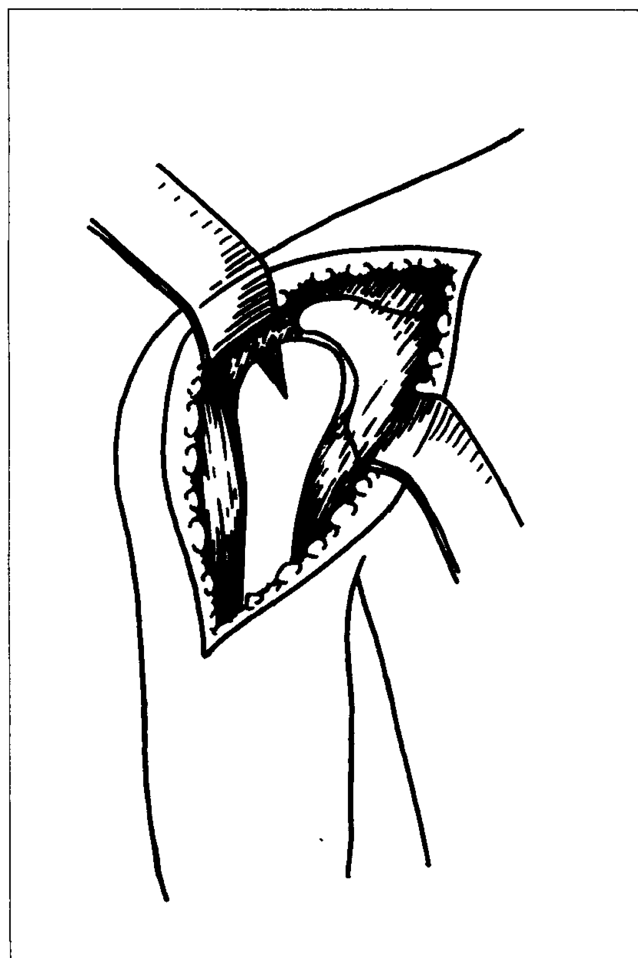


图 2

(6)外展固定:以肩峰平面为标志,保持肩关节外展位,一般对麻痹性病人,以外展60°,前屈20°,外旋15°为宜,定位后用一根斯氏针穿过肱骨头及肩胛盂进行固定。

(7)植骨:将肩峰下折,嵌入大结节部凿好的楔形骨槽内,再把从骨槽凿下的松质骨植入肩胛盂,肱骨头及肩峰之间(图3)。

(8)缝合:先检查固定及位置保持情况,如钢针固定可靠,外展可达90°,肘内收可贴胸,即可按层缝合伤口。

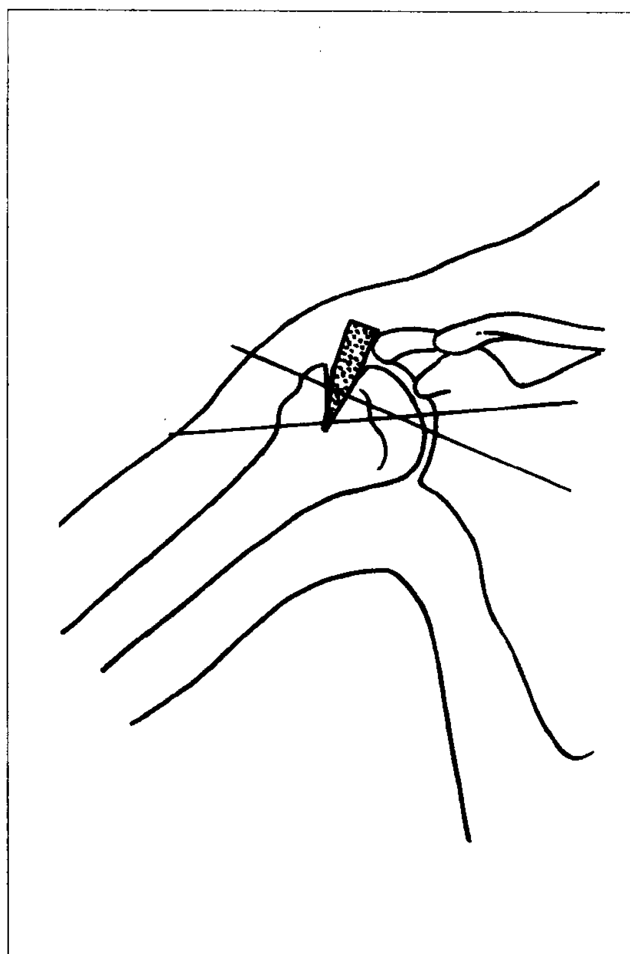


图 3

【术后处理】

(1)肩人字石膏固定于手术中固定位置;

(2)返病房后保持半卧位;

(3)肩人字石膏继续维持固定,3个月后拍片检查,如骨性愈合良好,可去除石膏,拔除固定针,逐步加强外展和内收功能锻炼。若愈合欠佳,可去除石膏后在外展支架的固定下,适当行功能锻炼。

【术中注意要点】

(1)当提肩胛肌及前锯肌肌力正常时,肩关节固定于外展位置于45°～55°,前屈及外旋各15°～25°。

(2)如前锯肌麻痹,则肩融合外展勿超过75°,因为肩关节运动仅赖提肩胛肌拉动肩峰,借胸锁关节的活动,但总活动量不超过45°,如外展度数过大,则由于上臂重力关系使肩胛下垂,牵拉斜方肌,使其力量减弱,我们同时将斜方肌止点下移,增大其力臂,可使

外展活动度增加。

(3)如斜方肌肌力较差,其他肌均麻痹,肩应融合于外展 30°～45°,对姿态及功能均可取得一定改善。

(4)进行肩融合术前,所有肩内收挛缩,均应事先矫正。

(5)融合前屈过大,会向前牵拉前锯肌形成翼状肩,但如小于 15°时,则对功能将无大的帮助。

(6)其他因素:①脊柱侧弯:肩融合后对侧弯无影响,但已有较重的胸段侧弯,会影响肩胛骨的运动;②两侧肩麻痹须融合时,对外展旋转的角度最好有 10°～20°差异,以便于协调动作;③肩关节融合术,因接触面小、肱骨下垂重力大,有的报告融合率不及 50%,因此在手术设计及术后处理均显得十分重要;④对年龄较大有肩锁关节功能障碍时,可切除锁骨外端约 2cm,以增强肩胛骨的活动。

28.3 肘部瘫痪畸形的手术治疗

Operative Treatment of the Paralytic Elbow

小儿麻痹后遗症在肘部的主要功能障碍是屈肘功能丧失,伸肌因可借重力伸直,一般很少需重建。重建屈肘功能主要采用肌移位方法,关节融合术或骨阻滞术应用较少。

28.3.1 屈肌成形术

Plastic Repair of Flexors

【适应证】

肱二头肌麻痹,但旋前圆肌,桡侧屈腕肌、掌长肌、屈指总肌等肌力较好者。

【麻醉与体位】

选用臂丛或高位硬膜外麻醉。平卧位,患肢外展。

【手术步骤】

(1)切口:取肘前内侧弧形切口。

(2)显露内髁前方屈肌附丽部:以弯钳自屈肌下伸入,穿过一纱布条,紧贴骨面将屈肌止点切下,然后提起屈肌腱,自其两侧向远方游离(图 1)。

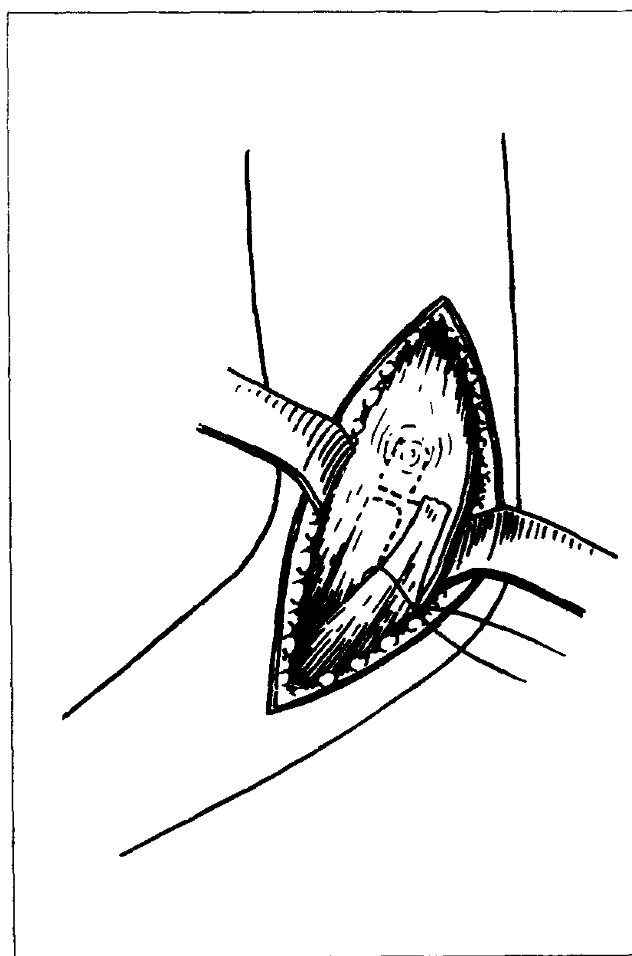


图 1

(3)屈肌固定:牵开尺神经,继续向屈肌远端游离,长约 5～8cm,屈肘 90°,可见屈肌松弛,将其远端向肱骨下段前方牵拉。一般应在肱骨上钻孔,用钢丝缝合拉入孔内,将钮扣固定于臂后方皮肤。我们则直接缝合固定于骨膜瓣上,操作简便,无钮扣陷入皮内及钢丝折断等并发症(图 2)。

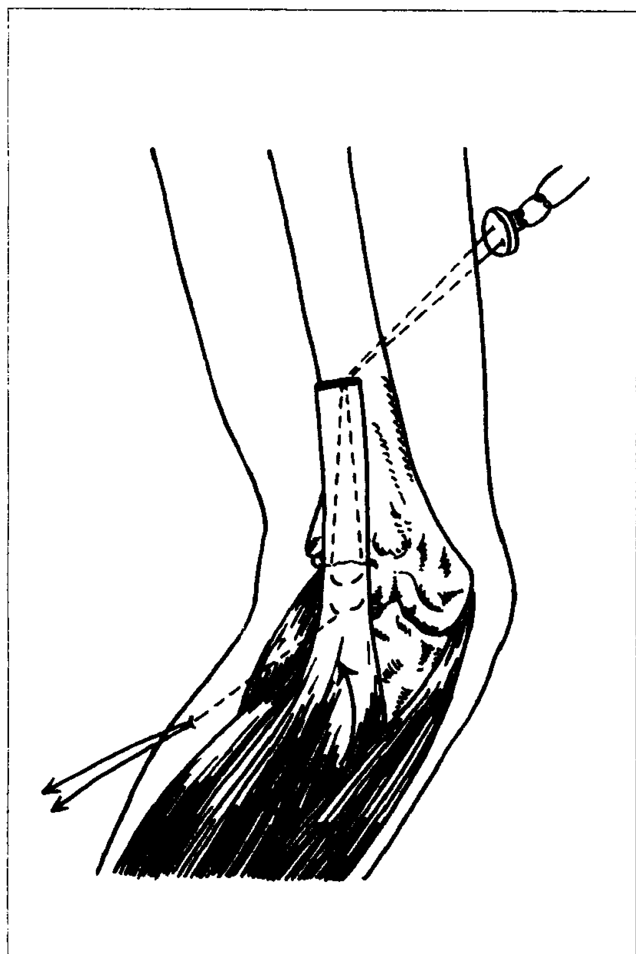


图 2

(4)缝合伤口:放松止血带,彻底止血,等渗盐水冲洗切口,按层次缝合切口。

【术后处理】

肘关节屈曲90°,石膏托维持固定4周,拆除固定后主动锻炼肘关节功能。

28.3.2 胸大肌移位术

Transplantation of Pectoralis Major

在未创用背阔肌移位代屈肘功能以前,胸大肌常被采用,而且疗效也较可靠。胸大肌在发生学上,是由两块单独的神经血管支配的肌肉合并而成,且各有一腱,即前腱和后腱。根据这一解剖特点,可采用部分胸大肌或全胸大肌用作移位代屈曲功能。

28.3.2.1 胸肌部分肌移位

Tansfer of Partial Pectoralis Major Muscle

【适应证】

肱二头肌和肱肌麻痹,屈肘功能丧失者。

【麻醉与体位】

选用全麻或高位硬膜外麻醉。平卧位,上臂外展,肘关节伸直。

【手术步骤】

(1)切口:自胸大肌在肱二头肌沟的止点起,沿肌腹下缘至第7肋作切口,切开皮肤及皮下组织(图1)。

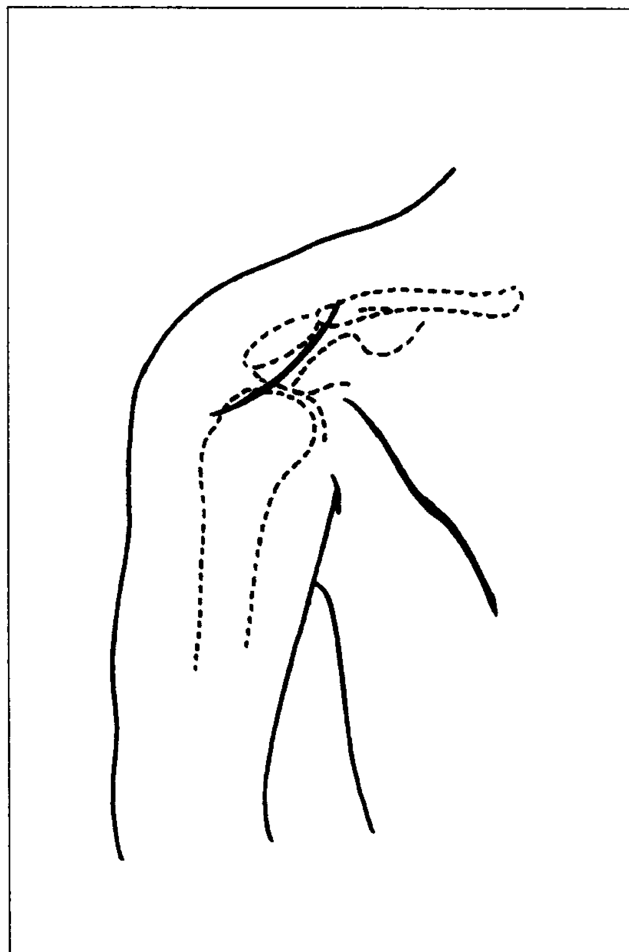


图 1

(2)显露胸大肌胸肋部肌起,将肌起连同覆盖的筋膜从第6肋游离,约有6～7cm宽的肌肉掀起,向上直至第3肋,止于深部神经血管束(图2)。

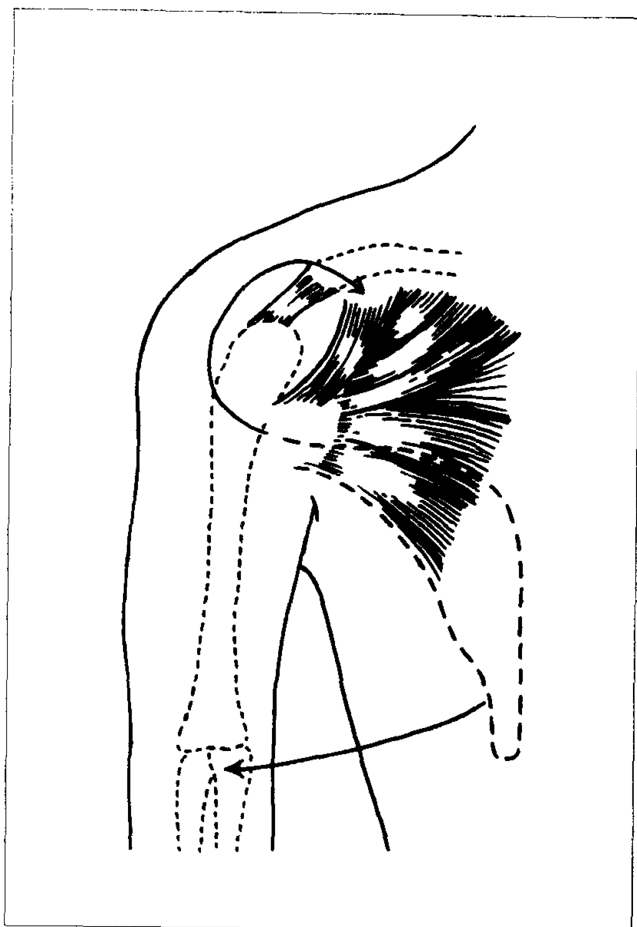


图 2

（3）于肘关节上方，肱二头肌外缘，另作L形切口。

（4）将游离的胸大肌经皮下隧道牵拉至肘部，缝合固定（图3）。

（5）缝合切口：屈肘90°，将胸大肌远端，缝合固定于肱二头肌腱上。等渗盐水冲洗切口，彻底止血，按层次缝合切口。

【术中注意要点】

（1）分离肌肉时，应注意保护其营养血管和神经分支，勿使其有张力扭曲和锐性成角；

（2）至肘的皮下隧道要够宽，防止在隧道内造成压迫而发生肌肉缺血坏死；

（3）包扎时勿使血管蒂部受压，松紧要适当。

【术后处理】

术后屈肘90°石膏托固定3周。石膏拆除后，继以开始行主动伸屈肘关节的功能锻炼。

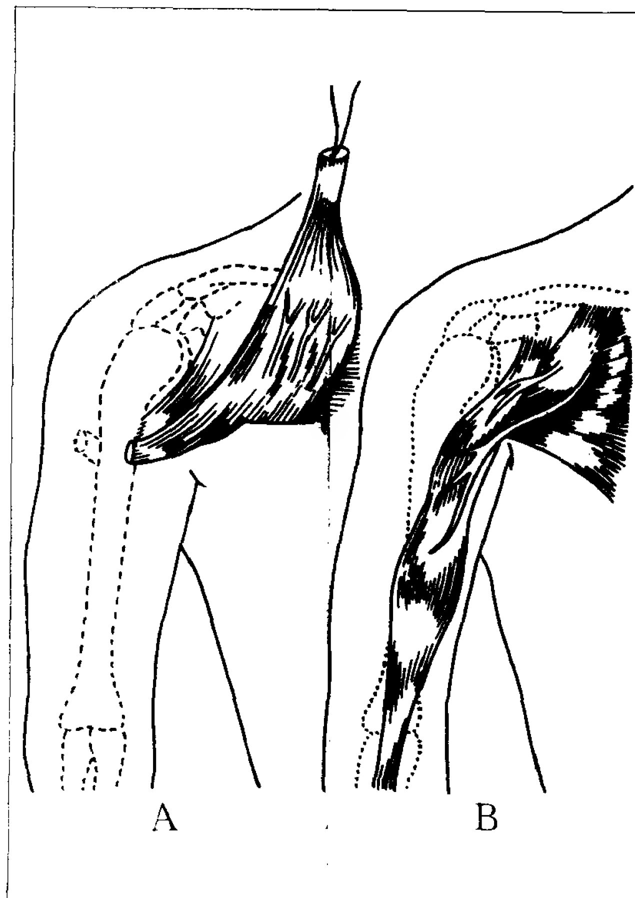


图 3

28.3.2.2 全胸大肌移位术

Transfer of Entire Pectoralis Major

上述胸肋部移位术的缺点是胸大肌处于扭曲约90°位置，当肩外展时，支配移位胸大肌的神经血管受到牵拉。本法是将其在肱骨结节的止点切断，肌肉充分游离，仅保留神经血管束，止点移位固定于喙突，手术虽较为复杂，但疗效比较肯定。

【适应证】

肱二头肌、肱桡肌麻痹，屈肘功能丧失而胸大肌力正常者。

【麻醉与体位】

选用全麻或高位硬膜外麻醉。平卧位，上臂外展，肘关节伸直。

【手术步骤】

（1）切口：自锁骨中线外，绕乳头外侧至腹直肌前鞘上1/3作弧形切口，长约25cm，切开皮肤及下组织（图1）。

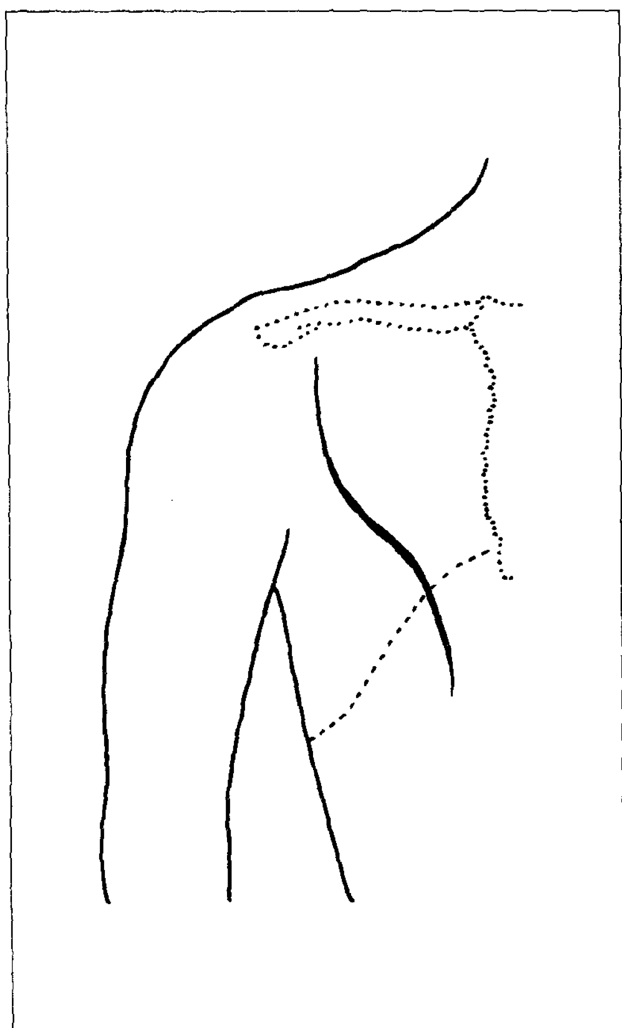


图 1

(2)显露:全部显露胸大肌锁骨部及胸肋部,沿胸大肌外下缘向内剥离至腹直肌前鞘,连同前鞘 膜切下 3～4cm,向上翻转分离胸大肌第 4～6 肋软骨附着部及胸骨部的附着纤维,将来自乳房内动脉的胸壁穿支一一结扎。

(3)在第 3 肋间血管附近,可找到支配胸大肌的胸前内侧神经及伴行动脉,游离后将胸大肌的胸肋部和锁骨部分离开。自喙突上方沿三角肌前缘作斜行长约 7～10cm 的切口,找出胸大肌附着腱,切断后经皮下隧道牵拉至第一切口。将胸大肌缝合成管状。

(4)缝合固定:在肘窝作 S 形切口,自皮下隧道将胸大肌腹直肌鞘膜部牵拉至肘部,穿过二头肌腱裂隙后编织缝合。

(5)近端将喙突劈开,肘关节屈曲,将胸大肌前腱缝合固定于喙突上。

(6)缝合切口:彻底止血,等渗盐水冲洗伤口,按层次缝合切口。

【术后处理】

肘关节屈曲 45°,石膏托固定 3～4 周,拆除石膏后主动锻炼。

28.3.2.3 胸大肌止点移位术

Transfer of the Attachment of Pectoralis Major

【适应证】

肱二头肌麻痹,但胸大肌肌力较弱、为 3 级时。

【麻醉与体位】

选用局麻或高位硬膜外麻醉。平卧位,患侧肩稍垫高。

【手术步骤】

(1)切口:自喙突上方沿三角肌前缘向下斜行切开皮肤及皮下组织约 10cm。注意保护头静脉。

(2)切断胸大肌止点:向两侧游离皮缘、找出胸大肌附着腱,将上下缘充分游离,用大弯血管钳将其挑起,连带部分骨膜从肱骨止点切断,提起断端并向胸大肌、肌腹稍行游离。

(3)缝合固定:将肱二头肌长头从结节间沟游离出,切断后与胸大肌腱性部分在屈肘 90°位,行编织缝合。这种方法在肱二头肌麻痹的情况下,易于拉松而疗效不满意。我们主张用阔筋膜条或碳素纤维作人工腱,一端与胸大肌腱性端缝合,另一端自皮下隧道将阔筋膜或碳素人工腱引至肘窝。游离出二头肌腱,与二头肌腱编织缝合(图 1)。

(4)缝合切口:等渗盐水冲洗切口,彻底止血,按层次缝合切口。

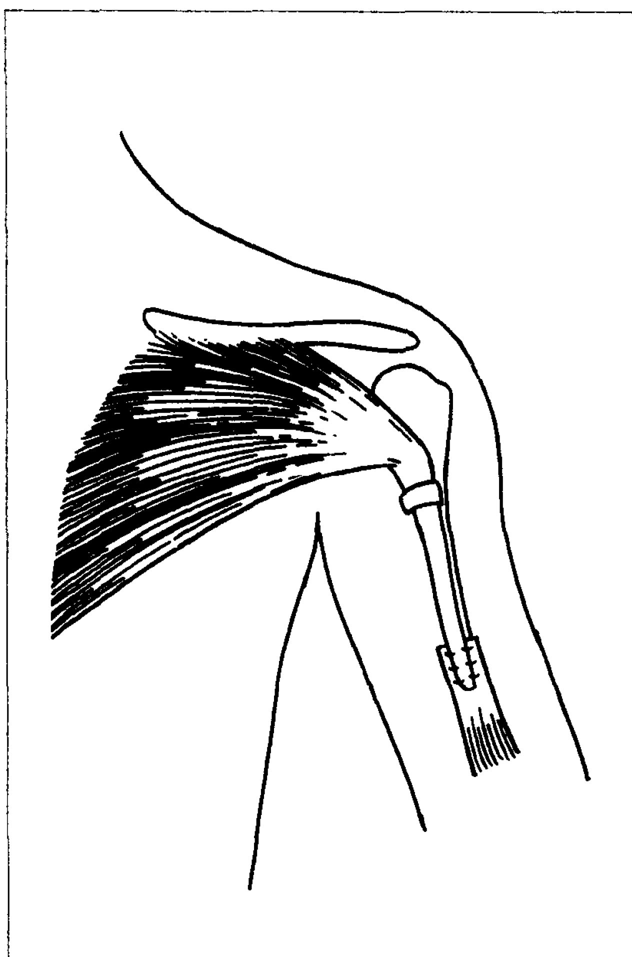


图 1

【术后处理】

肘关节屈曲 45°,石膏托贴胸固定 3～4 周,折除石膏后行主动锻炼。

28.3.2.4 背阔肌移位术

Transfer of Latissimus Dorsi Muscle

背阔肌的神经血管蒂长,肌纤维长度与胸大肌相仿,其肌筋膜甚长,可以形成肌腱,重建屈肘功能效果较好,操作简单易行,临床上应用较多。其主要缺点是:背阔肌转移后,可能扰乱脊柱两侧的肌力平衡,从而引起或加重已存在的脊柱侧凸。这一点特别在儿童期容易发生。

【适应证】

肱二头肌及肱桡肌均麻痹,屈肘功能完全丧失者。

【禁忌证】

背阔肌是唯一健全的躯干外侧肌时,不适宜手术。

【麻醉与体位】

选用全麻。侧卧位,患侧在上。

【手术步骤】

(1)切口:第一切口:顺背阔肌外缘作切口,切口从腋缘下方开始,到离髂嵴约 5～7.5cm处止;第二切口:前面沿三角肌胸大肌间沟作切口;第三切口:沿肱二头肌下半段的内缘作切口。

(2)从第一切口游离背阔肌外缘,注意勿将下后锯肌包括在内,结扎切断至下后锯肌的血管分支,注意保护至背阔肌的胸背动、静脉和神经,下部切取时可带部分腰背筋膜。

(3)将背阔肌缝成管状,经第二切口将肌肉引至上臂前侧,再经第二切口向第三切口作一皮下隧道,将背阔肌送至第三切口,屈肘 90°,将其缝合固定于肱二头肌腱和桡骨近端(图 1)。

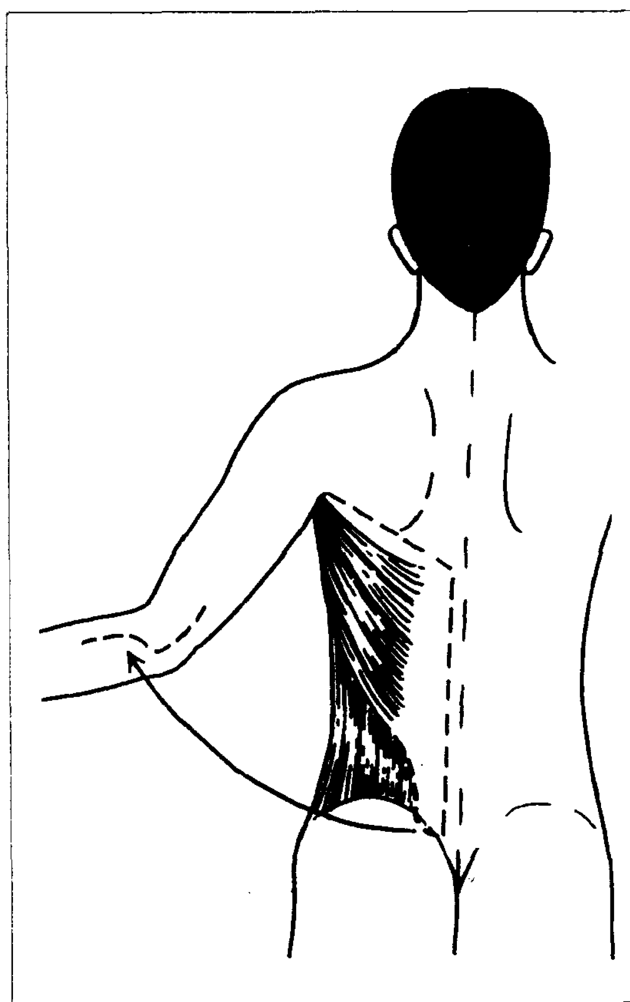


图 1

(4)缝合切口：等渗盐水冲洗切口，彻底止血，按层次缝合各切口。

【术后处理】

屈肘于100°，肩关节外展45°位固定3～4周。去除固定后，逐渐行屈肘功能锻炼。

28.3.2.5 肘关节骨阻滞术

Bone Block of Elbow

这是一种简单易行、效果肯定的手术，既可用于预防因肌力薄弱的肱二头肌受到过度牵拉而进一步损害屈肘功能，也能和肌移位合并进行，对肱二头肌完全瘫痪，无其它肌移位时，能重建屈肘功能，并维持肘关节于功能位。

【适应证】

肱二头肌麻痹，尚无可供利用的肌肉转移替代者。

【麻醉与体位】

臂丛麻醉或高位硬膜外麻醉。仰卧位，上肢屈肘置于胸前。

【手术步骤】

(1)切口：肘关节后内侧弧形切口。

(2)显露肱骨下端及鹰嘴，将尺神经游离出，牵向一侧，注意保护，防止误伤。在鹰嘴窝上方沿肱骨下端纵轴从下而上凿一骨槽。

(3)取一长约6cm，宽1.5cm的胫骨骨片，可在屈肘位，斜向下方植入于肱骨下端的骨槽中或固定于尺骨鹰嘴上方的骨孔中(图1)。

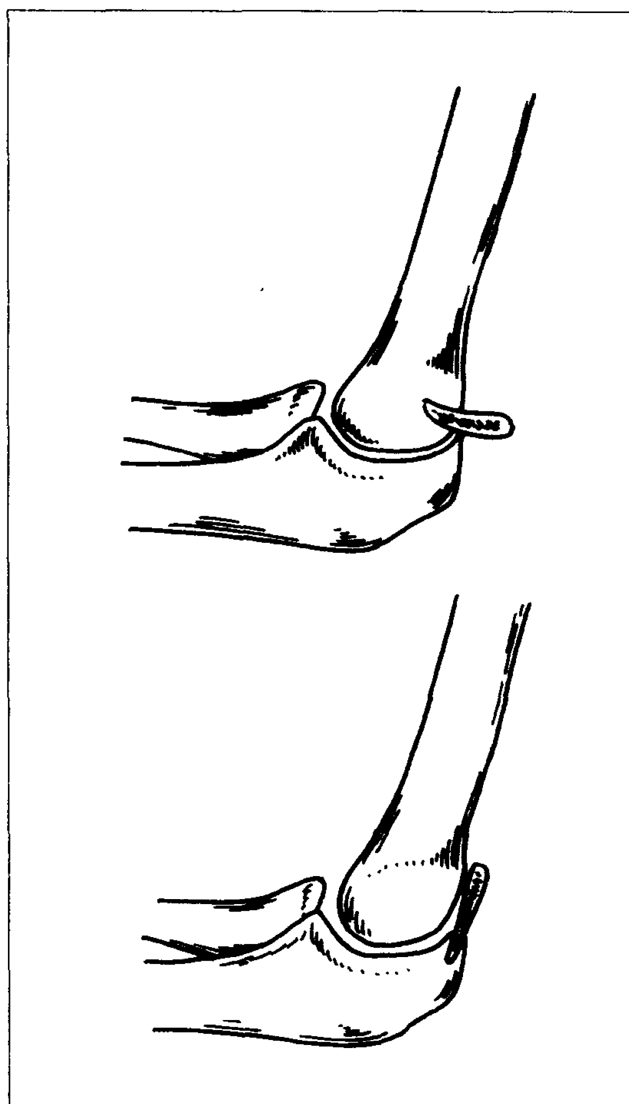


图 1

【术后处理】

石膏托固定肘关节于屈曲90°位6～8周，经X片示骨质愈合良好后，去除固定，逐步开始活动肘关节功能。

28.3.3 肱三头肌麻痹功能重建

Reconstructive Operation of Triceps

三头肌麻痹或部分麻痹，因肘关节可借重力达到伸直，故很少应用功能重建术。但对于一个重度麻痹病人，当扶拐支撑用力或在床上坐起，或于轮椅上移动时，均须借肘伸直以支撑体重时，重建三头肌功能便显得很重要。

28.3.3.1 肱桡肌上后移位术

Transfer of the Brachioradialis Muscle

【适应证】

肱三头肌麻痹，肱桡肌和屈肘肌肌力正常。

【麻醉与体位】

臂丛麻醉。侧卧位，患侧在上。

【手术步骤】

(1)切口：自肘后外侧作纵形约10cm切口，切开皮肤及皮下组织。

(2)显露：显露出鹰嘴上方的三头肌腱、外髁及桡骨上方的肱桡肌，注意勿损伤桡神经浅支。游离肱桡肌肌腹，向远端伸延直至血管神经穿支处为止，注意保护桡动脉穿支及桡神经深支。

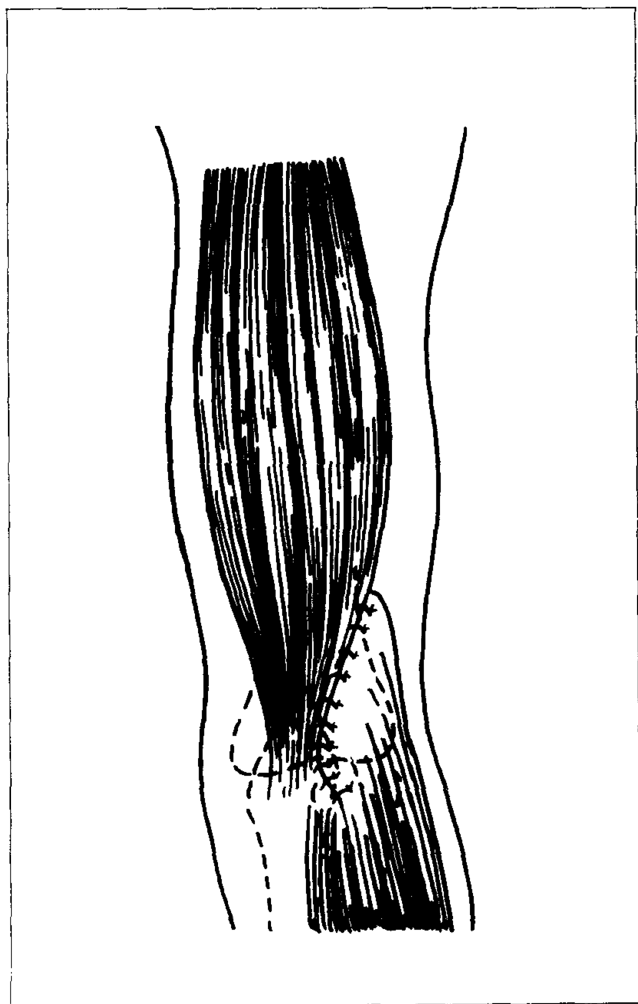


图 1

(3)固定：将肱桡肌上端游离后并向上方筋膜延伸，往后内方移位缝合于肱三头肌外侧和尺骨鹰嘴以及尺骨干上方的骨膜上，止点不切断也足够起到伸肘的作用，移位有困难时可将止点切断向后上移位缝合至肱三头肌外侧(图1)。

(4)缝合切口：放松止血带，彻底止血，等渗盐水冲洗切口，按层次缝合切口。

【术后处理】

石膏固定肘于伸直位3周后，开始锻炼肘关节功能。

除上述方法外，应用背阔肌移位替代肱三头肌的疗效也较满意。还可选用肱二头肌和三角肌后部转移替代肱三头肌，也有一定的效果。

28.4 手部瘫痪畸形的手术治疗

Operations for Paralytic Deformities of Hand

上肢瘫痪的功能重建，首要的是在于手部功能，当手部功能已完全丧失时，肩和肘的矫形治疗即失去意义。手部功能很复杂，但当一些精细工作无法建立时，解决部分提、握、拎等粗动作，对于一个重型麻痹病人，可能有极为重要的健康意义。

在周围神经损伤中，对桡、尺、正中神经损伤的肌转移重建，已经详细述及，这里着重讨论小儿麻痹后遗症中手部瘫痪畸形的治疗。

28.4.1 伸腕和伸指功能重建手术

Rehabilitation Operation on Extention of Wrist and Finger

前臂伸肌瘫痪引起腕下垂和垂指畸形，

若屈指、屈拇肌力良好，且尺、桡侧屈腕肌、掌长肌、旋前圆肌肌力基本正常时，利用屈肌代替伸肌的功能，可参照桡神经瘫痪之肌腱转位治疗方法，即将旋前圆肌止点与桡侧伸腕长、短肌相接，尺侧屈腕肌止点转位至伸指总肌，掌长肌止点转位至伸拇长肌，保留桡侧屈腕肌于原位。

【适应证】

前臂伸肌麻痹，旋前圆肌或前臂屈肌功能正常。

【麻醉与体位】

选用臂丛或硬膜外麻醉。仰卧位，患肢外展。

【手术步骤】

(1)切口：需在掌侧做切口显露掌长肌和尺侧屈腕肌，背侧做切口转移和缝合肌腱，先在手腕掌面作2cm横切口(图1)。

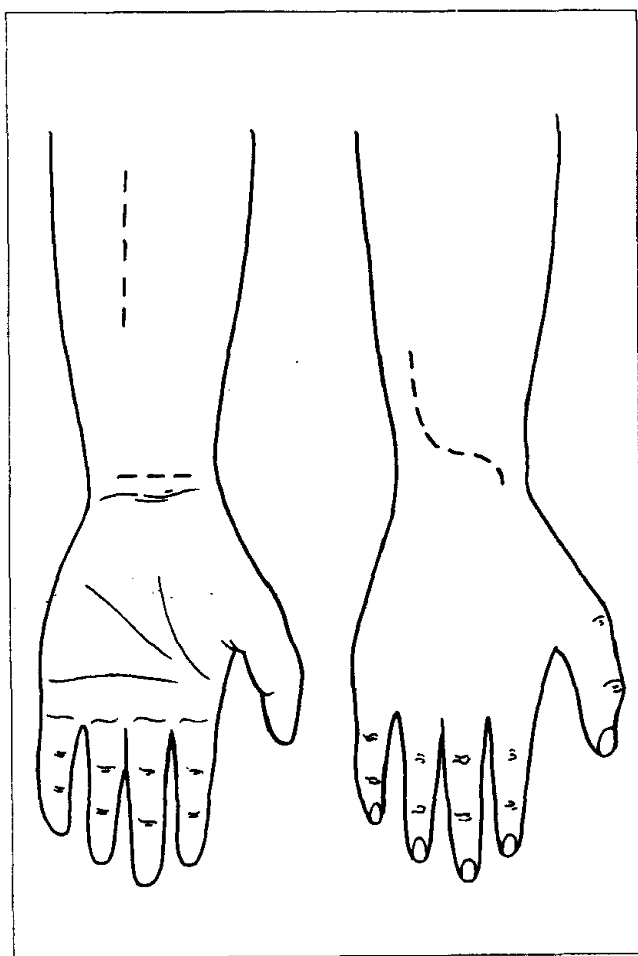


图 1

(2)显露及游离移植肌腱：显露掌长肌腱，在止点处切断。从前臂掌侧中段另作一3～4cm长的第2切口，将切断的掌长肌自此切口中抽出，用湿纱布包裹备用。自第1切口切断尺侧屈腕肌止点，也从前臂第2切口内抽出，以湿纱布包裹备用。

(3)将前臂转向旋前位，在腕背侧近端作6～8cm长S形切口，显露伸指总肌、伸拇长短肌和外展拇长肌肌腱，由此切口向两侧作皮下隧道通向前臂第2切口。将掌长肌腱经桡侧隧道，尺侧屈腕肌经尺侧隧道，引至S切口中备用。

(4)肌腱缝合：缝合前臂掌侧切口后，前臂处于中立位，在桡侧中上1/3交界处作切口，显露肱桡肌，拉开此肌，即可见位于其深面的旋前圆肌片状肌止点，将其止点并连同桡骨骨膜一起切断，与近旁的桡侧伸腕长短肌在一定张力下贯穿缝合。

(5)腕关节背伸30°、掌指关节及指间关

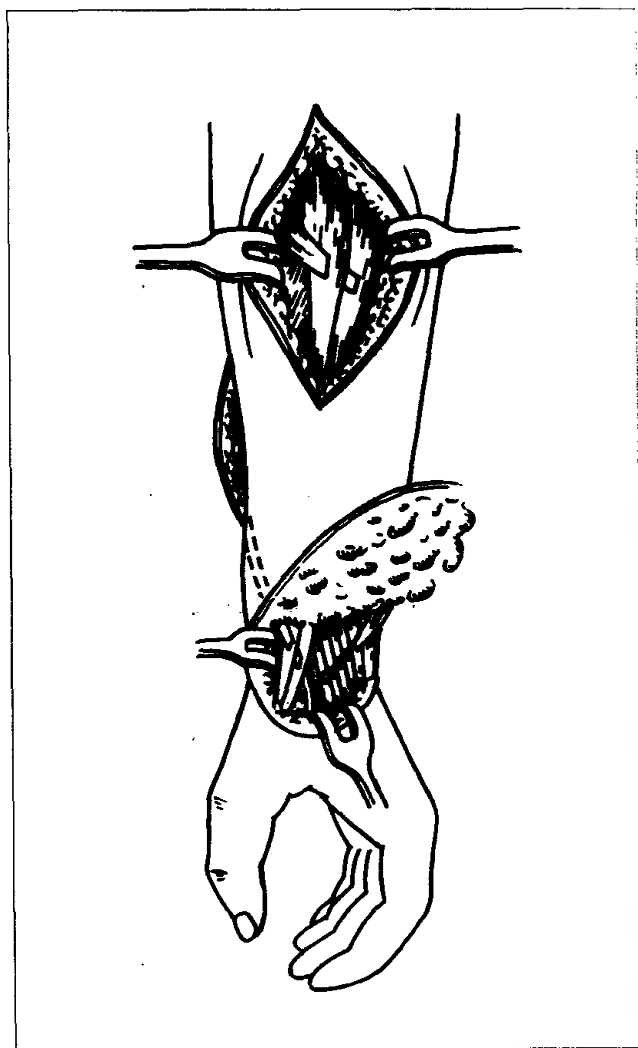


图 2

节伸直的位置，将尺侧屈腕肌斜行贯穿缝合于伸指总肌腱上，掌长肌则在拇指外展位与伸拇长肌作绞辫式缝合(图 2)。

【术后处理】

用石膏托将腕关节背伸 30°、拇指外展伸指位置固定，4 周后去除石膏逐渐锻炼伸腕、伸指活动功能。

28.4.2 前臂旋前功能丧失的重建手术

Reconstructive Operation on Deformities of Forearm

【适应证】

旋前肌瘫痪，尺侧屈腕肌肌力良好。

【麻醉与体位】

选用臂丛麻醉。仰卧位，上肢外展位。

【手术步骤】

(1)切口：于尺骨茎突外作第 1 切口，向远端至第 5 掌骨基底部将尺侧屈腕肌切断。于前臂中段尺侧作第 2 纵切口，将屈腕肌自此抽出。

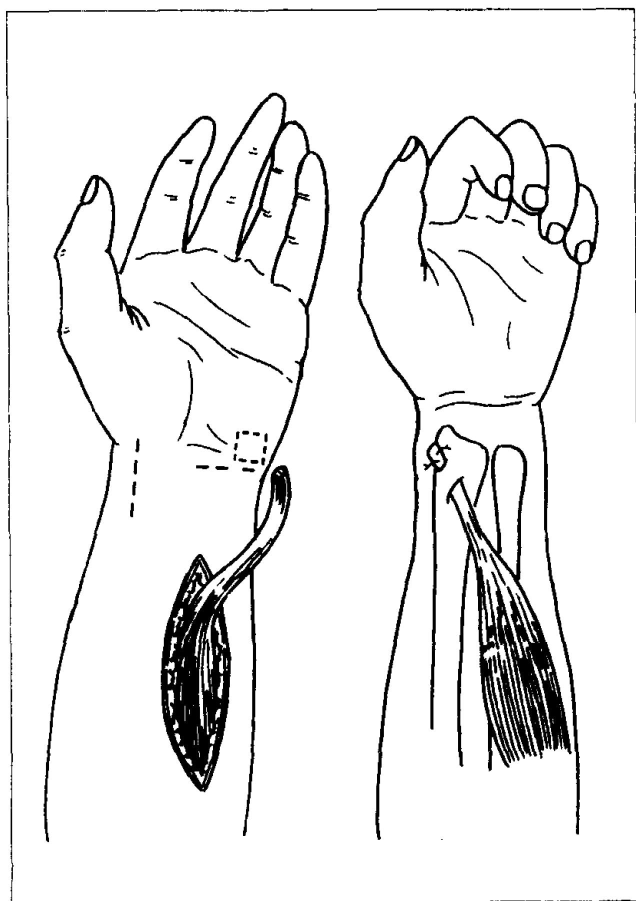


图 1

(2)肌腱移位：于桡骨下端作掌侧切口，显露桡骨，钻孔，并将尺侧屈腕肌经皮下引伸于此处，穿过骨孔抽紧，在前臂旋前位固定(图 1)。

【术中注意要点】

(1)肌腱穿孔后应在旋前位尽量抽紧，反折缝合时，必需牢固；

(2)若尺侧屈腕肌麻痹，亦可试改用尺侧伸腕肌移位。

【术后处理】

自上臂至手部用石膏旋前位固定 3 周。拆除石膏后继以旋前功能锻炼。

28.4.3 拇对掌功能丧失功能重建术

Restoration of Opposition of Thumb

拇指对掌功能的丧失会给手带来严重的功能损失，拇指的作用几乎相当于整个手一半的功能。早期拇指对掌功能重建手术之所以效果欠佳，主要是在设计拇指对掌功能重建手术时，没有认识到选择好适当的动力肌，拉力的支点须在豌豆骨的近侧端，拉力的方向必须作用于拇指近节指骨基部的背侧稍偏尺侧，止点选在拇短伸肌侧附着处，通过"滑车"来调整肌肉拉力方向等技术有关。

下面介绍几种常用肌腱转位对掌功能重建手术。

28.4.3.1 环指屈指浅肌腱移位

Transfer of Flexor Tendon Sublimus of Ring Finger

小儿麻痹后遗症中，如果环指之屈指肌力正常，屈指浅肌切断后屈指功能仍可以由

屈指深肌保持，且屈指浅肌较长，故它常被选用为重建拇指对掌功能之动力肌。

【适应证】

拇对掌功能丧失，屈指肌力正常，腕屈肌力弱，不能采用掌长肌移位。

【麻醉与体位】

选用臂丛麻醉。取平卧位，上肢外展位。

【手术步骤】

(1)切口：先在环指之近侧指间关节尺侧，作一侧纵切口，切开腱鞘，在屈指浅肌腱短腱钮之近侧端切断此腱，使肌腱远端保留一部分，避免手术以后近侧指间关节过伸，但残端也不能留得过长，以防与第1指骨粘连，致使近侧指间关节有屈曲畸形(图1)。

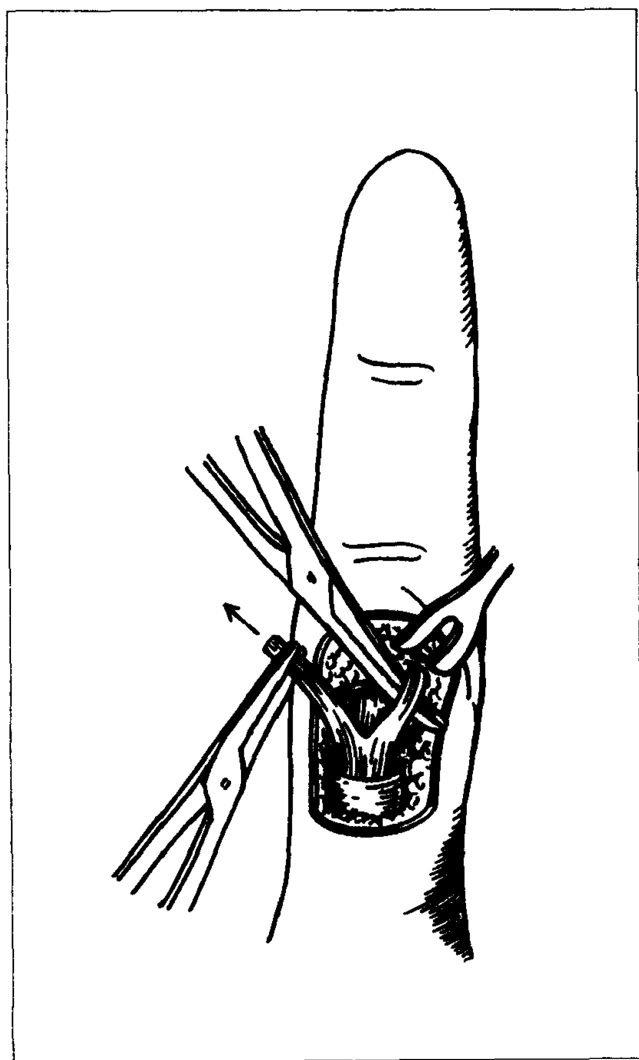


图 1

(2)肌腱抽出：再沿屈指深肌腱两侧向近端游离屈指浅肌腱二束，直至与深腱完全分离。平行远侧掌横纹作第2切口，切开腱鞘，从手掌内抽出环指屈肌浅肌腱。然后在腕部作第3切口，横过尺侧屈腕肌腱浅面，再从腕部抽出环指屈指浅肌腱，用湿纱布包裹备用(图2)。

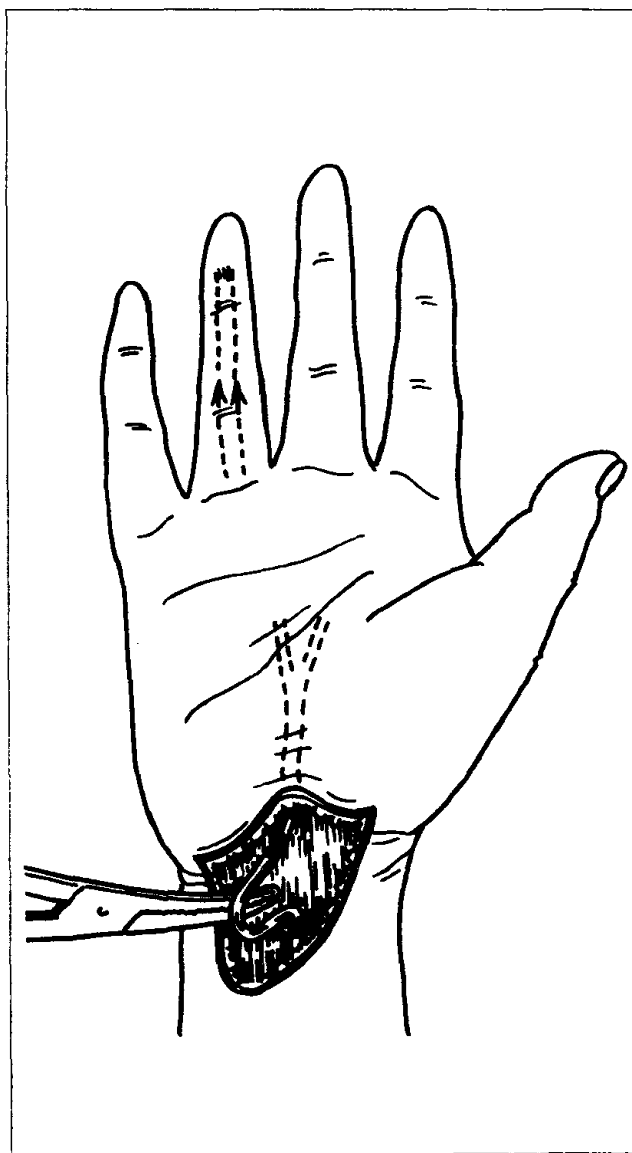


图 2

(3)缝合固定在拇指掌指关节背侧部作第四切口，显露外展拇短肌止点及伸拇长、短肌腱。从第四切口经掌腱膜浅面做皮下隧道，与第3切口相通。将环指屈指浅肌腱绕过尺侧屈腕肌腱，经皮下隧道引至第四切口内缝合固定。同时劈开尺侧屈腕肌，向下翻转，绕过环指屈指浅肌腱，缝合固定在腱止点豌豆骨上，形成一腱环(图3)。

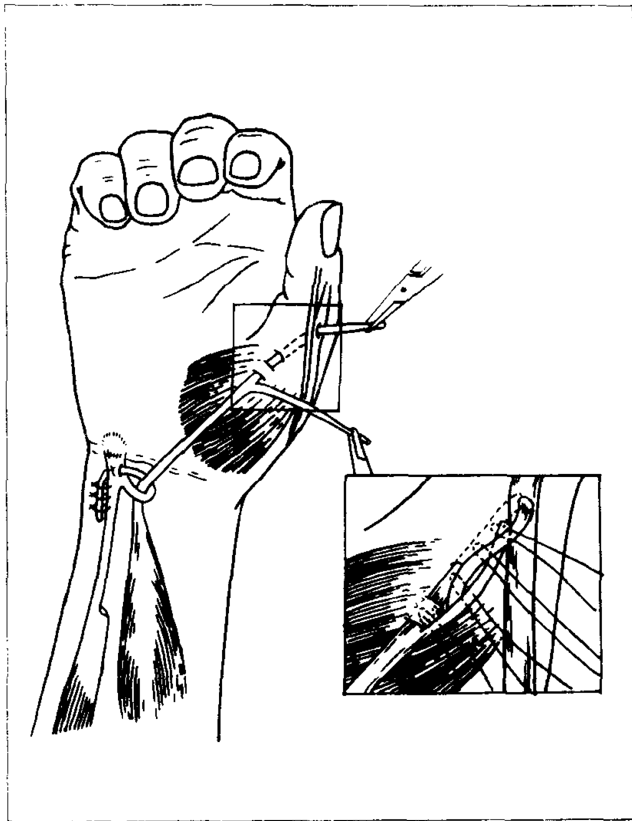


图 3

【术中注意要点】

肌腱在拇指止点之固定方法可有下面几种：

(1)Thompson 法：肌腱之一束缝合于外展拇短肌止点上，另一束缝合于第 1 指骨基底尺侧之骨膜和关节囊上。

(2)还可将一束穿过外展拇短肌止点深面，缝合于腱束本身上；另一条腱束经伸拇长肌腱浅面与指背神经深面，以钮扣固定于第 1 指骨基底尺侧之骨孔上，使肌腱缝合固定到骨骼上，保证拇指外展对掌运动时之伸指旋前作用，又不压迫指背神经引起术后疼痛。

(3)Riordan 法：一条腱束经外展拇短肌止点缝合于伸拇长肌腱上，另一腱束缝合在第 1 指骨基底尺侧骨膜上。

不论何种止点固定方法，都应当在腕关节背伸、拇指充分外展对掌位，在转位肌腱有一定张力情况下缝合。

【术后处理】

拇指置于充分外展对掌位，石膏固定 3～4 周，去除固定后，逐渐开始行功能锻炼。

28.4.3.2 掌长肌腱转位术

Transfer of Palmaris Longus

选用掌长肌作为动力肌，是因为该肌与拇指外展肌在功能上是协同肌，训练比较容易。在有其他屈腕肌存在时，掌长肌转位后屈腕的功能和力量不受影响。而且，连掌腱膜一起切取，有足够的长度。因此，当掌长肌肌力良好时，常被选用，有人掌长肌先天性缺如，须注意。

【适应证】

拇对掌功能丧失，屈腕肌及掌长肌力均正常。

【麻醉与体位】

选用臂丛麻醉。平卧位，上肢外展。

【手术步骤】

(1)切口：在相当于腕部掌面近侧横纹处作一小横切口，找到掌长肌，从尽可能远处切断。

(2)肌腱转移：在前臂掌侧中 1/3 与下 1/3 交界处，再作一小纵行切口，抽出掌长肌腱，暂时用等渗盐水纱布保护。

(3)沿前臂背侧中下 1/3 交界处靠近桡侧作斜形切口，找到拇短伸肌腱，并尽量高地切断其肌腱。

(4)再在拇指掌指关节背侧作一小纵切口，找到拇短伸肌腱止点，保持止点不动，将该腱抽出至前臂切口中，然后沿豌豆骨近侧作一纵形切口，游离尺侧腕屈肌腱，将距止点处约 4～5cm 长的一段肌腱按纤维方向纵劈为二，其一半从近端切断，但保留其在豌豆骨上的止点。而后用该劈下的半边肌腱造成一个小圆环，直径约 0.5cm，光滑面在环内侧，约缝 2～3 针即已够牢。这就构成滑车(腱环)。

(5)缝合固定：从豌豆骨近端新造成的滑车处，通过腕部屈面和大鱼际部，造成一皮下隧道，方向直指拇指近端指骨的背面，然后将

拇短伸肌引出该皮下隧道，防止扭曲，并使穿过豌豆骨处腱环，使拇指放在对掌位，拉紧拇短伸肌腱。将掌长肌腱通过皮下隧道与拇短伸肌腱互相编织缝合(图 1)。

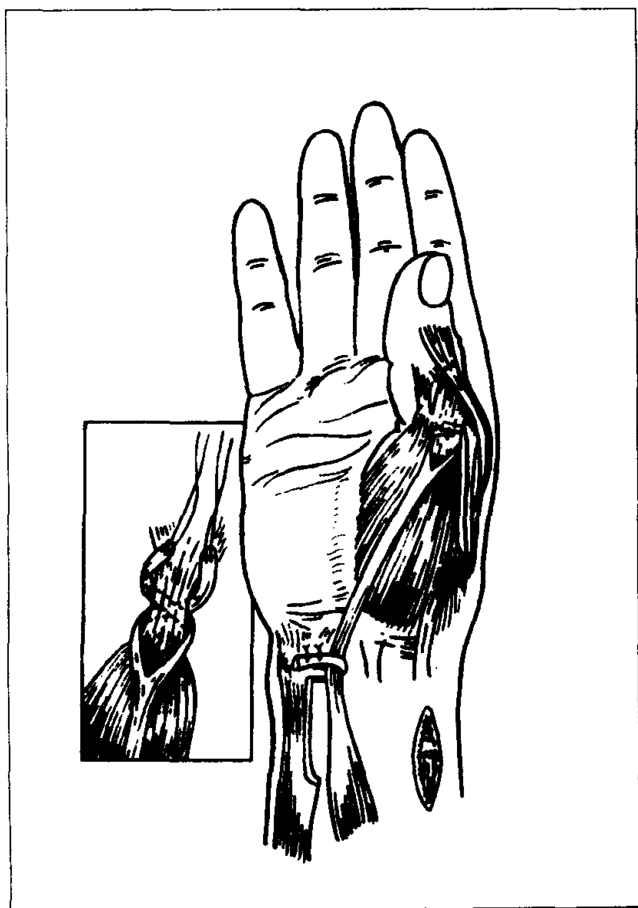


图 1

【术后处理】

石膏托维持拇对掌位，屈腕 30°，3 周，去除固定后，逐渐练习拇指活动。

如掌长肌先天性缺如，还有应用尺侧屈腕肌或尺侧伸腕肌与拇短伸肌腱缝合法、拇短展肌与掌长肌或环指屈肌浅肌腱缝合法、小指固有伸肌与拇长伸肌腱缝合法等。可根据病人具体情况，选择应用。操作方法则大同小异，不一一述举。

28.4.3.3 外展小指肌移位术

Transfer of Abductors of Little Finger

【适应证】

(1)大鱼际肌麻痹，拇外展功能丧失。

(2)拇指骨关节被动活动正常。

(3)外展小指肌力在 4 级以上。

【麻醉与体位】

选用臂丛麻醉。取平卧位，上肢外展。

【手术步骤】

(1)切口：小鱼际肌表面，作一凸向桡侧切口，近端起自腕横纹，远端至小指尺侧近节指骨基部。

(2)显露及翻转肌腱：向尺侧翻转皮瓣，显露小鱼际肌，可见外展肌位于表层尺侧，止于小指近节指骨基底部及部分腱膜与伸指腱膜连续。游离切断止点腱膜，尽量向远侧延伸，以免长度不够。逆行游离肌腹，直至切断在豆状骨上的尺侧半起点，营养血管及支配神经位于肌腹近端桡侧面应注意保护(图 1)。

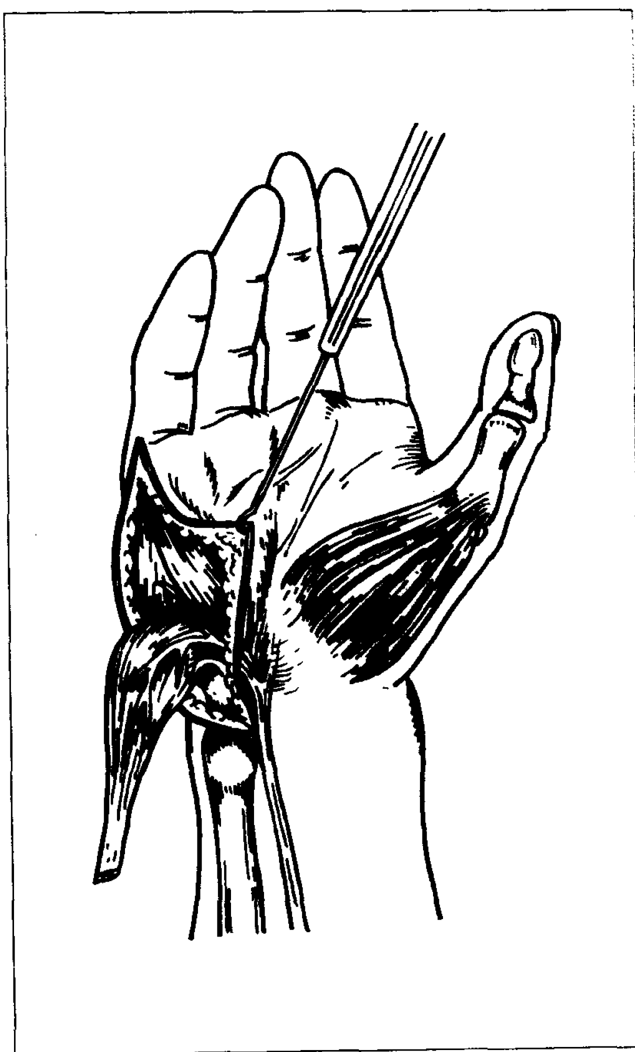


图 1

（3）肌腱固定：于拇指掌指关节桡侧作纵切口，显露外展拇短肌肌腱，由此切口，作皮下隧道，伸向尺侧第1切口。经皮下隧道牵出小指外展肌，拇指取外展位，将该肌腱拉紧缝合于外展拇肌腱上（图2）。

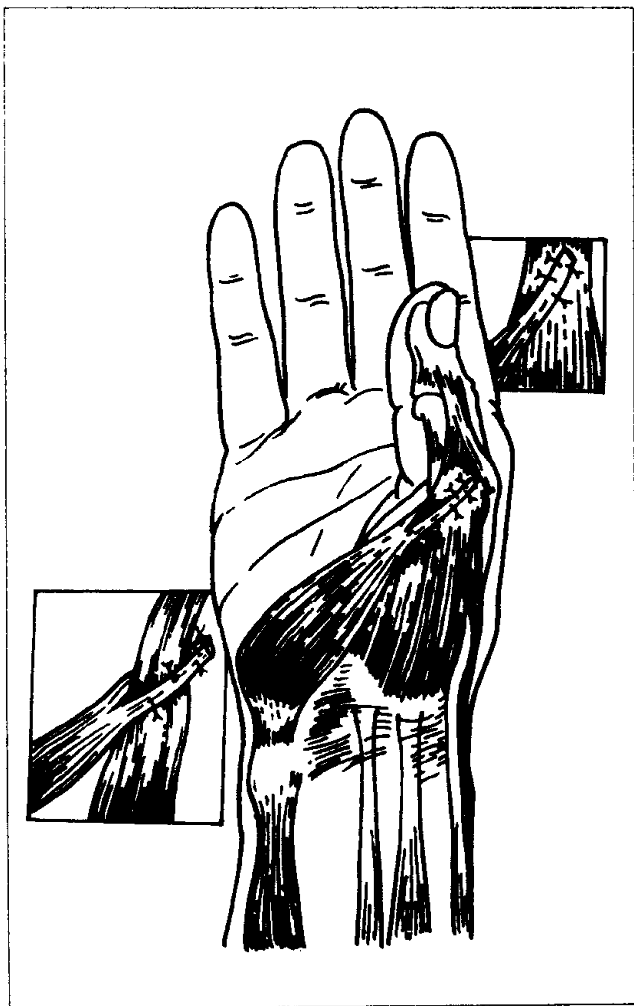


图 2

【术中注意要点】

（1）外展小指肌无多余长度，故切断抵上部应尽量向远侧延伸，连同骨膜切断；

（2）肌肉游离要足够，但应注意勿损伤支配此肌的血管神经束；

（3）皮下隧道要宽松，必要时切开掌腱膜，以免肌肉受压。

【术后处理】

石膏固定于拇指外展对掌位3周，去除固定后，逐渐开始行拇指功能锻炼。

28.4.4 手内在肌瘫痪的功能重建术

Reconstruction of Intrinsic Muscles

28.4.4.1 屈指浅肌腱转位术

Transfer of Flexor Sublimus Tendon

【适应证】

骨间肌瘫痪，屈指浅肌功能良好。

【麻醉与体位】

选用臂丛麻醉。平卧位，上肢外展。

【手术步骤】

（1）切口：在中指及无名指近节桡侧作侧纵切口，显露屈指浅肌呈分叉状的附丽部，并切断之，以抽取屈指浅肌腱（图1）。

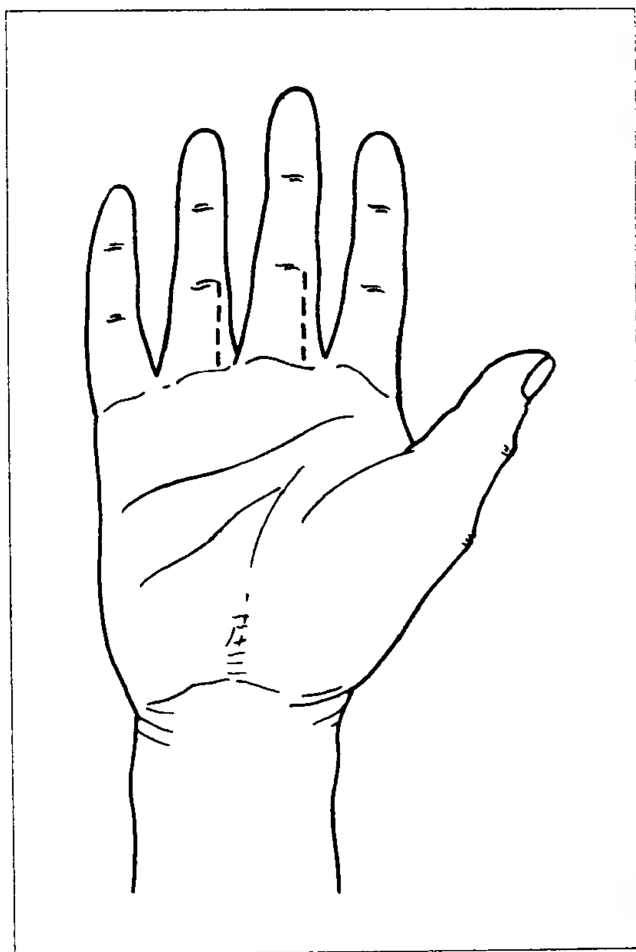


图 1

（2）从手掌内平行远侧掌横纹的横切口中抽出中指及无名指屈指浅肌腱，将肌腱分成四股备用（图 2）。

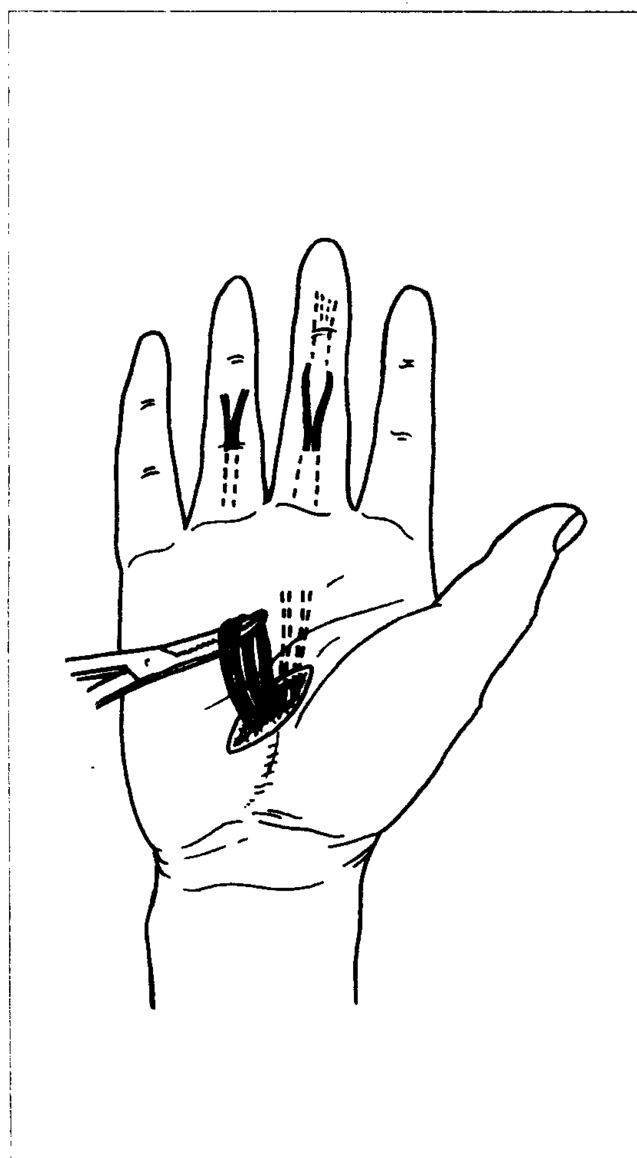


图 2

（3）于诸四指近节尺侧，各作一侧纵切口，经皮下隧道分别与手掌内横切口相通。

（4）一股腱条沿手指血管神经束引向食指尺侧切口，另三股腱条各经蚓状肌管到中、环、小指桡侧切口，均在掌骨头横韧带之掌侧缝合于伸指腱帽的侧束上，缝合要求在腕关节功能位、掌指关节屈曲位，指关节伸直位，并有一定肌张力下进行（图 3）。

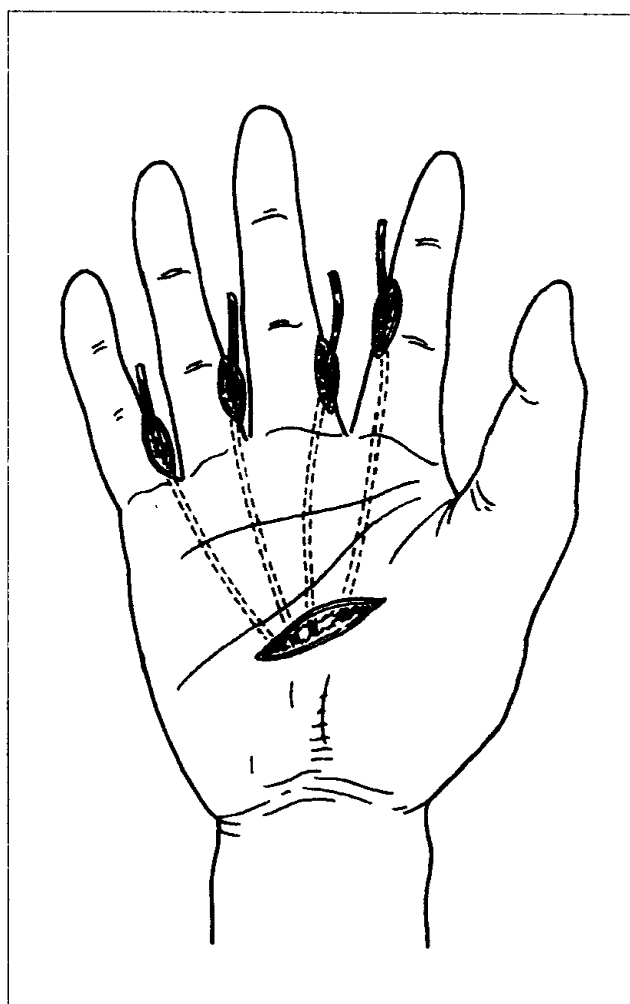


图 3

【术中注意要点】

（1）当中指之屈指浅肌肌力不足时，动力肌可以单选用环指的屈指浅肌；

（2）食指因功能重要，小指又太细小，一般不用；

（3）如果中环指本身屈指深肌肌力差，应禁忌采用，以免影响屈指功能；

（4）本手术的作用在于肌腱转位后，矫正掌指关节畸形，使过伸位转向屈曲位，伸指总肌之收缩力量得以达到末节指骨，才能发挥伸指作用，矫正指间关节之屈曲畸形；若伸指总肌的肌力差，就发挥不了伸指作用，则采用此法治疗无效；

（5）手术时腱条应经过掌骨头横头横韧带掌侧缝合，避免在背侧缝合于伸指腱帽侧束上，否则因拉力的作用点不准，就会引起手指同侧偏斜现象而无屈曲掌指关节动作的效

果，使手术无效。

【术后处理】

用石膏托固定于此位置3周，去除固定后，逐渐开始行功能锻炼。

28.4.4.2 桡侧伸腕短肌转位术

Transfer of Extensor Carpi Radialis

【适应证】

骨间肌瘫痪及中、环指屈指浅肌瘫痪，而伸腕肌力正常。

【手术步骤】

(1)切口：先在手背第3掌骨基底部作横切口，显露桡侧伸腕短肌腱，并自止点切断，从前臂桡侧约距桡骨茎突8～10cm之纵切口中抽出，转向掌侧(图1)。

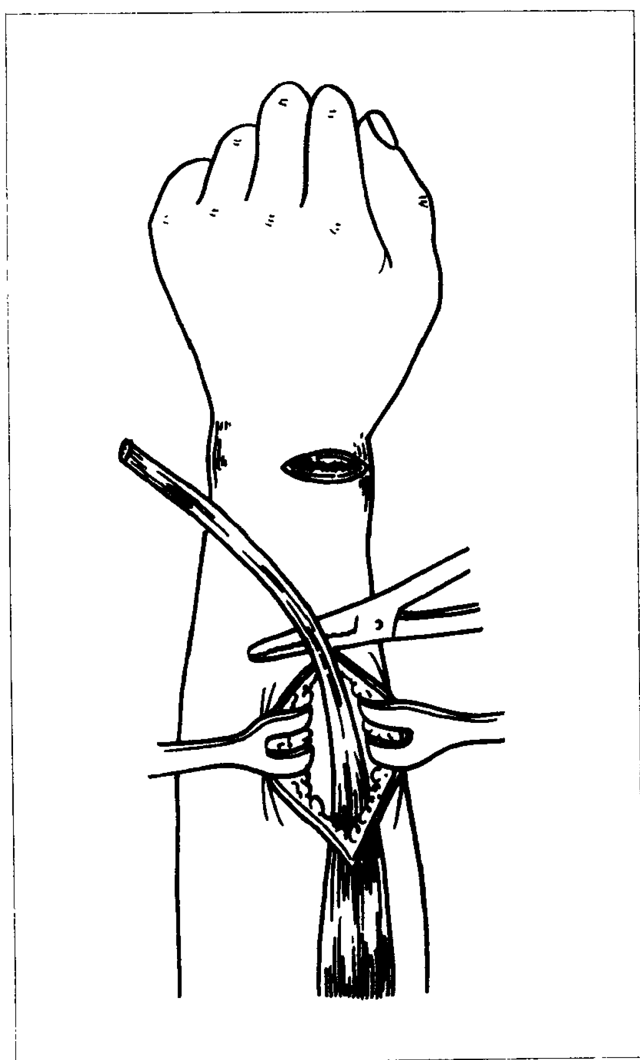


图 1

(2)肌腱缝合：游离切取同臂掌长肌12～15cm，移植缝接于桡侧伸腕短肌上。然后将延长之肌腱经腕管和掌腱膜与掌浅弓之间，从手掌横切口中抽出肌腱之游离端分成四股腱条，引向食、中、环、小指与侧束缝合。当肌腱之缝接部通过腕管有阻力时，可将腕横韧带部分切开，使桡侧伸腕短肌通过腕管。一般认为，这种动力肌的牵引方向比较合理。

【术后处理】

腕关节功能位，手指指间关节屈曲成80°固定3周，去除固定后，逐渐行功能锻炼。

另一简便方法为桡侧伸腕短肌从第3掌骨基底切断后，移向掌侧，从手掌横切口中抽出，分成四股腱条，直接与需移植肌腱缝合，即在手背分别穿过骨间肌于掌骨头横韧带之掌侧，缝合于食、中、环指腱帽之侧束上，效果也很好。当肱桡肌肌力强时，有时也被选用为动力肌，再建手内肌功能。

28.4.4.3 掌指关节囊成形术

Capsuloplasty of the Metacarpal Phalangeal Joint

【适应证】

手内在肌瘫痪，掌指关节过伸无肌腱移位条件者。

【手术步骤】

(1)切口：平行掌远侧横纹做切口，切开腱鞘，牵开屈指深浅肌腱后，显露关节囊前壁(图1)。

(2)关节囊成形：横切关节囊前壁，重叠缝合，以钮扣固定于掌骨头背侧(图2)。

(3)也可部分切除囊前壁，缩短缝合；还可纵切开关节囊前壁，重叠缝合固定掌骨头下骨孔上(图3，图4)。

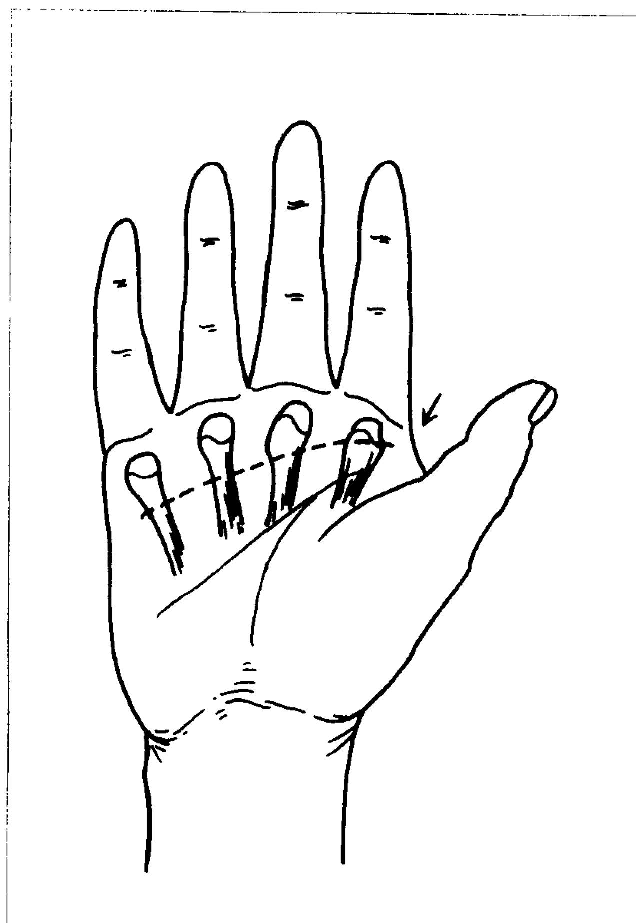


图 1

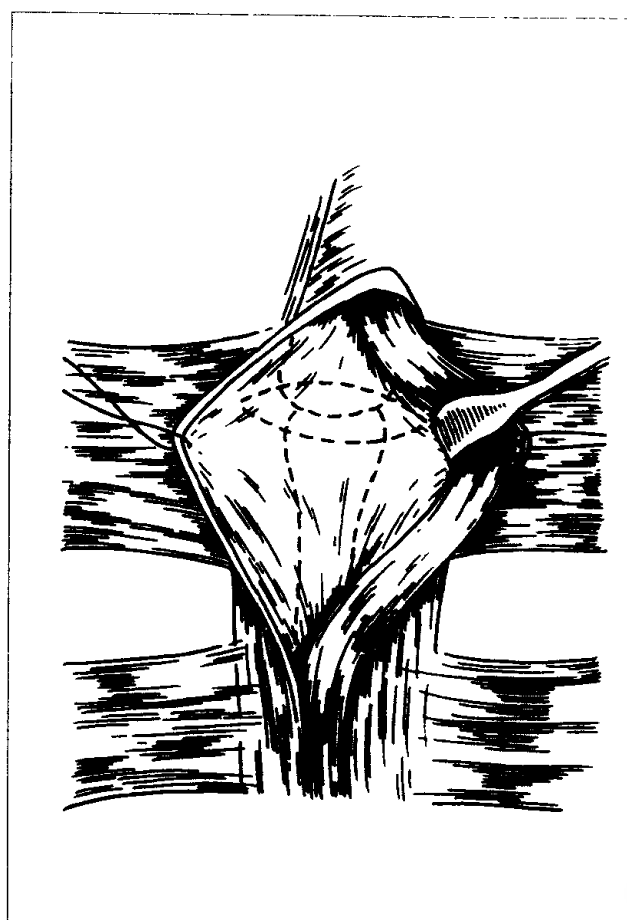


图 3

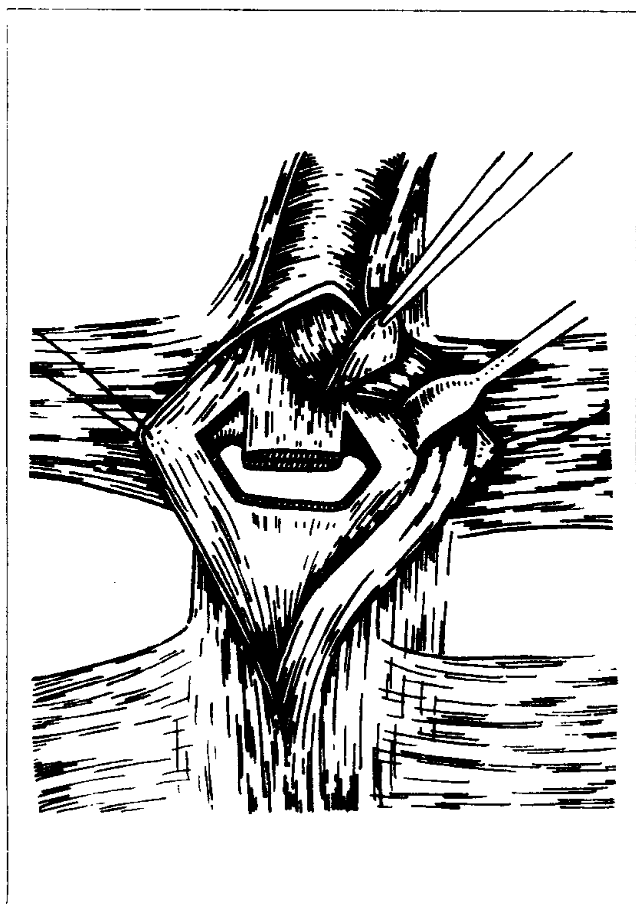


图 2

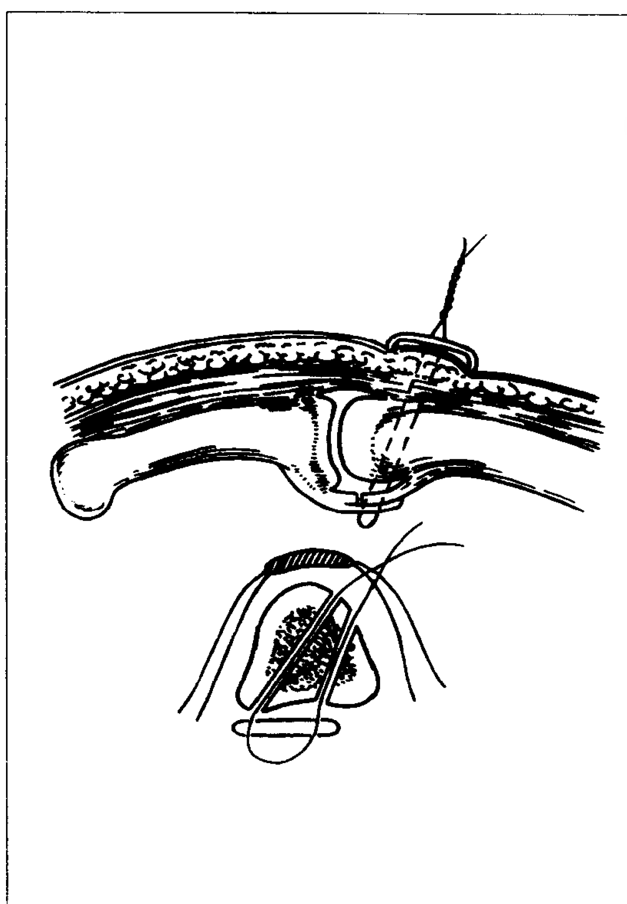


图 4

【术后处理】

掌指关节屈曲10°～30°石膏托固定4周，去除固定后，在弹性夹板屈曲位牵引下，进行功能锻炼活动。

（邬华彬）

28.5 髋部瘫痪畸形的手术治疗

Surgical Treatment for Paralysis of Hip

28.5.1 髋部屈曲挛缩畸形的手术治疗

Surgerg of Parallytic Deformities of Hip

凡髋关节处于屈曲位不能伸直者，称为髋屈曲挛缩畸形。主要是由于屈髋肌挛缩及筋膜韧带挛缩变短、异常姿式及肌力不平衡等三种因素作用的结果。髋屈曲挛缩可分为三型，一是单纯屈曲挛缩畸形；二是屈曲内收内旋畸形；三是屈曲外展外旋挛缩畸形。第1、2型轻者只作髂嵴剥离术；股骨上端有向后成角畸形时，只作软组织松解达不到治疗目的，需作股骨上端前成角截骨术；第2型髋内翻严重者还需作外展截骨术，第3型则需作内收内旋截骨术。

28.5.1.1 髂嵴剥离术

Detachment of Muscles from Crest of Ilium

【适应证】

（1）髋关节屈曲挛缩在40°以内；

（2）无股骨上端向后成角畸形的髋关节屈曲挛缩。

【禁忌证】

股骨上端有向后弯曲畸形者，此类病人应与截骨术同时进行。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。平卧位，术侧臀部垫高。

【手术步骤】

（1）切口：沿髂嵴作弧形切口，从髂嵴中部开始沿髂嵴向前，向下止于髂前下棘下方2cm处。切开皮肤及皮下组织，切开深筋膜即可见到髂嵴处肌附丽点。

（2）剥离髂嵴：沿髂嵴切开骨膜及肌附丽点，将臀肌、阔筋膜张肌、缝匠肌和股直肌向下推至髋臼上缘处，并将股直肌直头从髂前下棘处离断，任其自然回缩，再将紧张的深筋膜和髂胫束切断。挛缩严重者需扩大切口，将挛缩的深筋膜、肌膜和肌间隔逐层切断，松解紧张挛缩的肌纤维，切开挛缩的关节囊，必要时再延长髂腰肌。有时将髂腰肌由小粗隆切断与股直肌或缝匠肌相吻合（图1，图2）。

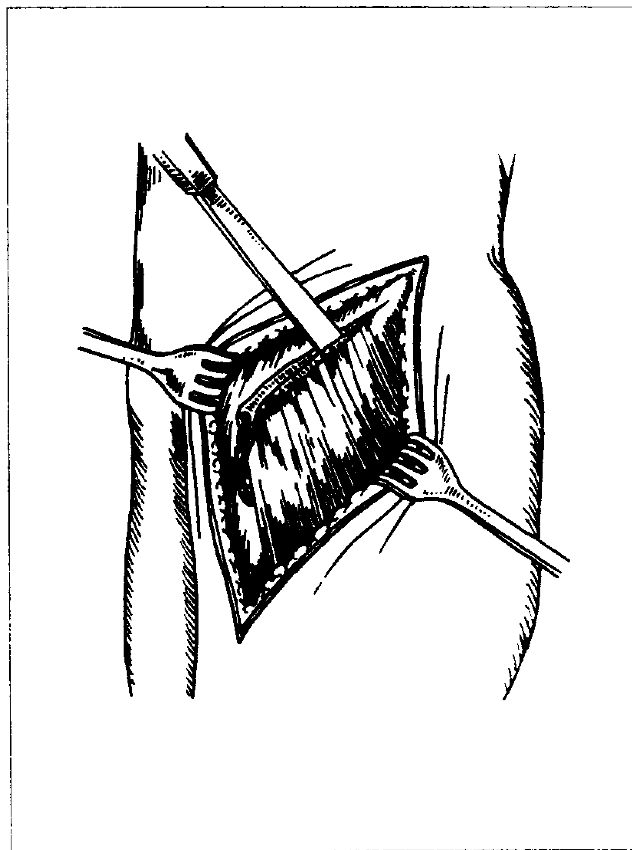


图 1

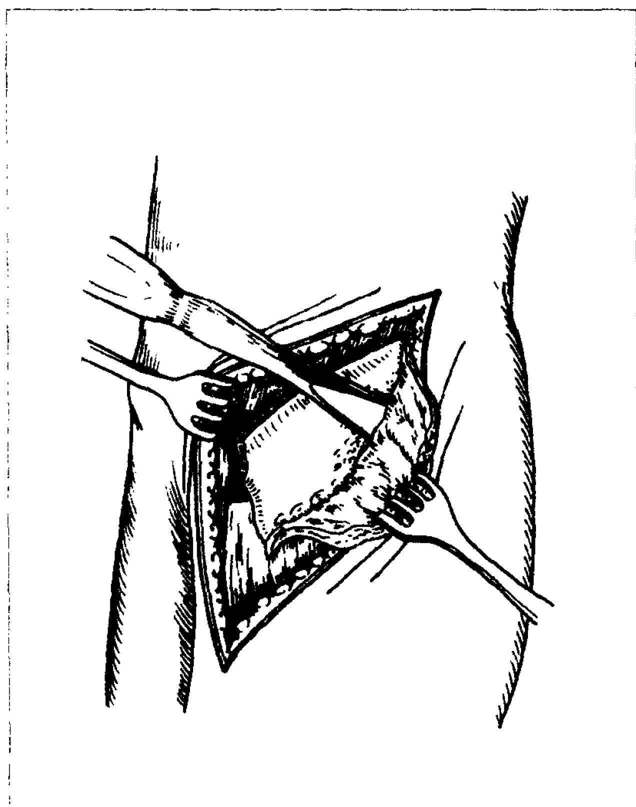


图 2

(3)缝合切口:等渗盐水冲洗伤口,彻底止血,缝合皮下组织和皮肤,剥离的部分不缝合。留置引流管或引流条。

【术中注意要点】

(1)髂前上棘肌附丽处切开时,防止损伤股外侧皮神经,在骨膜下剥离肌附丽点即可避免损伤该神经;

(2)挛缩较重松解不理想时,髂骨内板处腹肌及髂腰肌附丽处也要作钝性分离;

(3)松解满意后肌附丽点任其自然回缩,缝合时只缝合皮下筋膜及皮肤,但要彻底止血,消灭死腔。

【术后处理】

(1)负压引流管或橡皮引流条48~72h拔除,局部加压包扎,以防血肿。

(2)臀部垫高,保持髋关节于轻度过伸位。

(3)必要时下肢可行皮牵引1~2周以保持松解效果,亦可通过牵引矫正残余畸形。

(4)3周后逐渐锻炼关节功能。

【主要并发症】

(1)血肿感染:多为术中止血不彻底或遗留死腔。术后应留置负压引流,尽可能地消灭死腔和加压包扎。

(2)股外侧皮神经损伤:多在切开髂嵴内侧肌附丽时误伤。在骨膜下剥离或先将其游离,拉向内侧,可避免损伤。

28.5.1.2 髂嵴剥离术加股骨粗隆下前成角截骨术

Detachment of Muscles from Grest of Ilium and Subtrochanteric Anteversion Osteotomy

【适应证】

(1)严重髋挛缩畸形在40°以上,单纯髂嵴剥离术达不到松解目的者;

(2)髋挛缩股骨上端有向后成角畸形者。

【禁忌证】

年龄在14岁以下。

【术前准备】

髋关节侧位X线片检查、根据X线片选择合适的内固定钢板,设计截骨部位。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。平卧位。

【手术步骤】

(1)切口:取改良Smith-Petersen切口。

(2)行髂嵴软组织剥离:按髂嵴剥离步骤,剥离臀肌、阔筋膜张肌和股直肌等肌肉和其他挛缩的组织。

(3)显露股骨上端及大粗隆部:将髂胫束露出和股外侧肌起点从大粗隆下缘切断。并顺其肌腹前缘或后缘纵形切开肌肉及骨膜,显露股骨上端后成角畸形处股骨。用两把骨膜剥离器于小粗隆小缘插在股骨干后侧,以保护其周围软组织免受损伤。

(4)截骨:于后成角处作杵臼截骨,用两把持骨器把持两骨端,并使其向前成角将髋关节完全伸直,用六孔钢板固定。如髋挛缩严重时,则可于股骨后成角畸形处切除一楔形骨块,以缩短患肢,达到松解及矫正畸形之目的(图1,图2)。

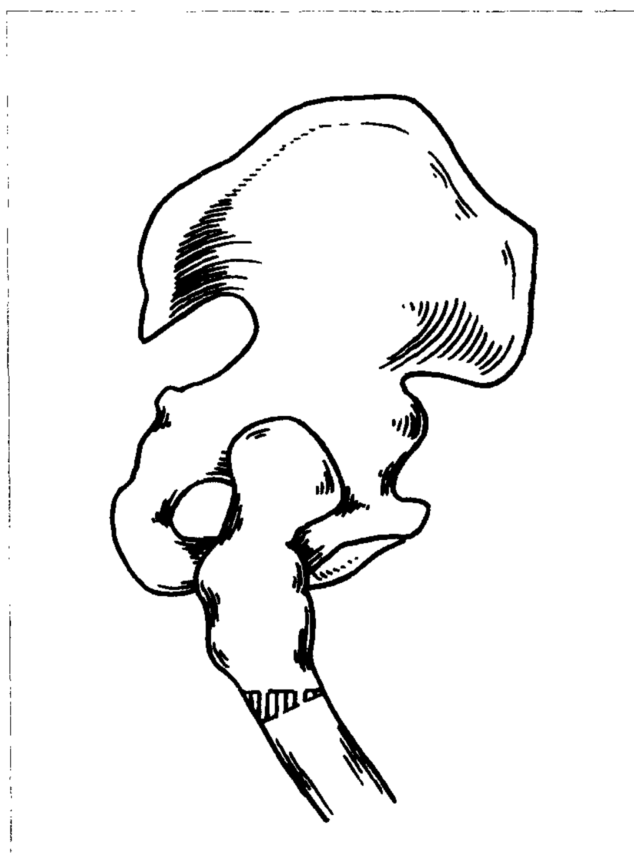


图 1

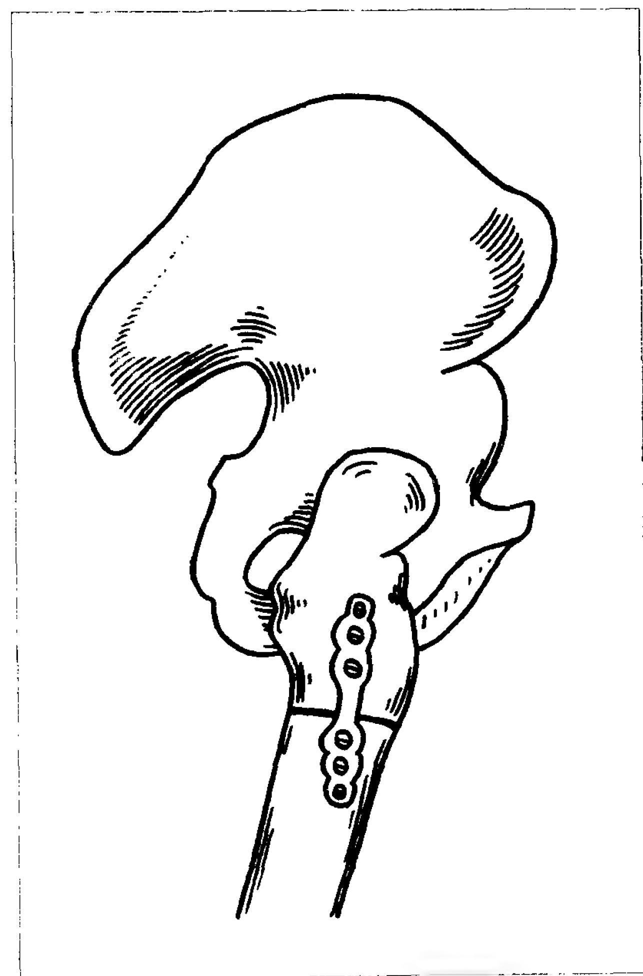


图 2

（5）缝合伤口：等渗盐水冲洗伤口，彻底止血，除剥离松解的组织不缝合外，其他各组织切口应缝合，注意消灭死腔，留置引流管或引流条。

【术中注意要点】

（1）截骨前先于截骨线上下作好纵形线状切骨标记，防止截骨后两骨端造成旋转畸形。

（2）两骨端对合后，勿留空隙或局部填塞松质骨，以利骨愈合。

【术后处理】

（1）术后患肢行皮牵引制动，可稳定截骨部位和矫正残余畸形。

（2）48～72h 拔除引流。

（3）拆线可行髋人字石膏固定，10 周左右拍片复查，骨折愈合后，去除固定，逐渐锻炼关节功能。

28.5.1.3 外展外旋截骨术

Abduction External Rotation Osteotomy

【适应证】

髋屈曲内收内旋挛缩畸形伴有髋内翻。

【术前准备】

术前从 X 线片测量内翻角度、设计截骨部位和程度，以便术中矫正时参考。

【麻醉与体位】

硬膜外麻醉。平卧位，患侧臀部稍垫高。

【手术步骤】

（1）切口：从髂嵴中部开始，沿髂嵴向前至髂前上棘，然后弯向大粗隆，止于股骨上 1/3 处。

（2）于切口上半作髂嵴剥离术，在大粗隆平面将髂胫束切断，将股外侧肌附丽部作倒 V 形切开。骨膜下将肌肉推开，充分显露股骨上 1/3 及大小粗隆下缘。

(3)外展外旋截骨：用弧形切骨刀于小粗隆下缘作杵臼状截骨术，将肢体远段外展外旋以矫正内收内旋畸形，恢复正常轴线，用两把持骨器把持好两骨端，防止移位。用长6孔钢板内固定(图1，图2)。

(4)缝合切口：等渗盐水冲洗伤口，彻底止血，除剥离松解的组织不缝合外，按层次缝合其他组织，留置引流条或引流管。

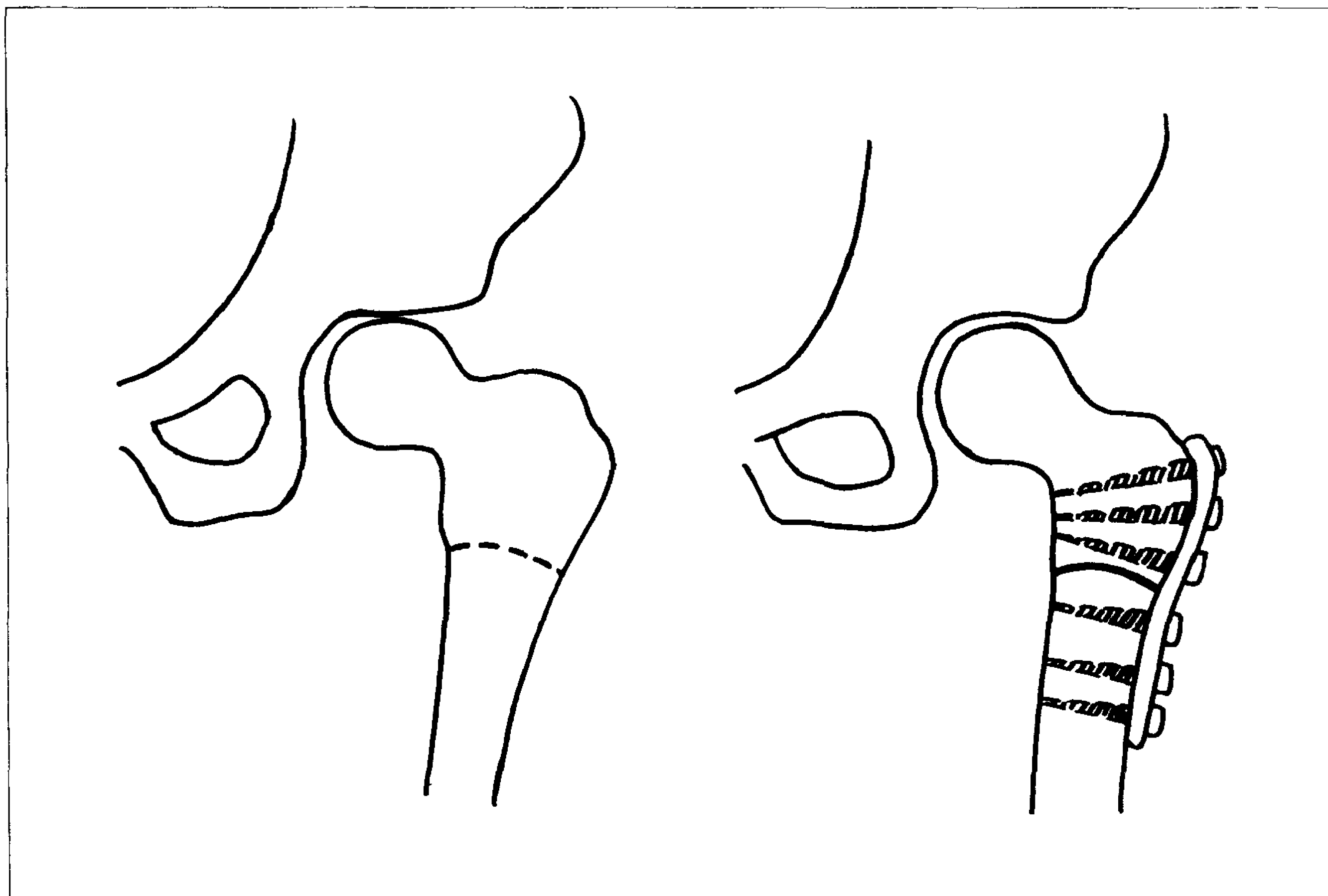


图 1　　图 2

【术后处理】

(1)患肢行皮牵引，保持外展位。

(2)48～72h拔除引流，拆线后可行髋人字石膏固定10周。

(3)去除固定后，可练习下地活动，锻炼髋关节功能。

28.5.1.4 内收内旋截骨术
Adduction Internal Rotation Osteotomy

【适应证】

髋屈曲外展外旋挛缩畸形，单纯髂嵴剥离不能矫正者。

【禁忌证】

年龄在14岁以下。

【术前准备】

术前拍髋关节X线片检查，测量好内收内旋度数，作为术中矫正时的依据。

【麻醉与体位】

选用腰麻和硬膜外麻醉。平卧位，患侧臀部稍垫高。

【手术步骤】

(1)切口：从髂嵴中部开始，沿髂嵴向前至髂前上棘，然后弯向大粗隆，止于股骨上1/3处。

(2)显露股骨及截骨：先行髂嵴剥离术，将挛缩的髂胫束切断，将大粗隆处肌附丽向上剥离，将挛缩之臀大肌于后外侧切开延长，然后于大粗隆下缘切开股外侧肌，显露大、小

粗隆及股骨上端，于大、小粗隆下缘斜形截断股骨，并切除一底朝内的楔形骨块，使远端内收内旋，以矫正外展外旋畸形，将股骨头对向髋臼中心，髌骨朝前以恢复正常轴线，同时内收髋关节不受限后，用钢板螺丝钉内固定(图1,图2)。

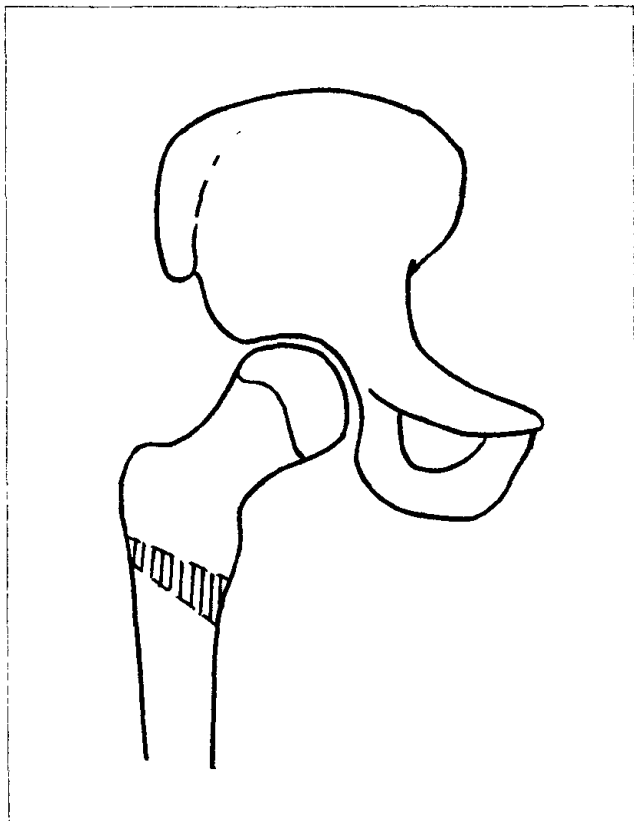


图 1

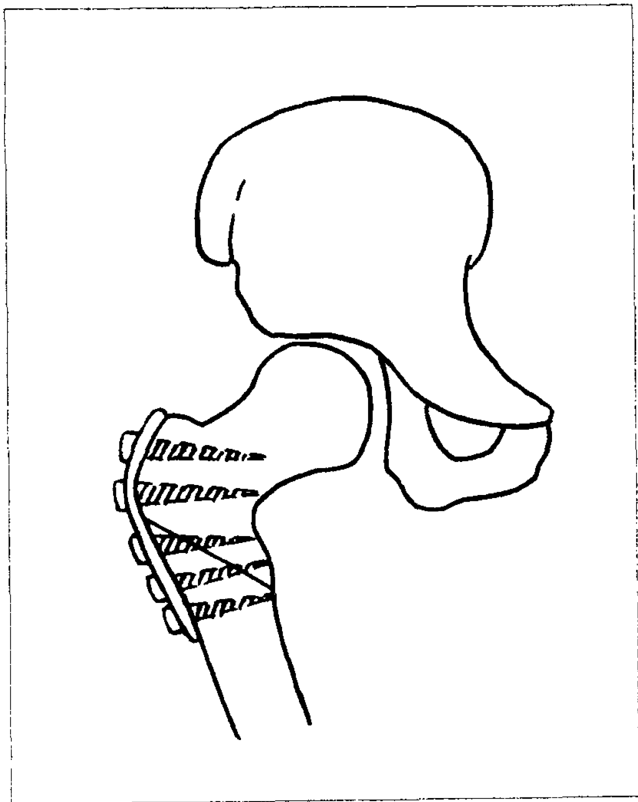


图 2

(3)缝合切口：等渗盐水冲洗伤口，彻底止血，除剥离松解的组织不缝合外，按层次缝合其他组织，留置引流条或引流管。

【术中注意要点】

(1)在作股骨粗隆下斜形截骨时，最好用线锯作截骨，以防骨端劈裂，如用切骨刀时，先沿切骨线钻两排骨孔，然后用切骨刀顺骨孔排列方向作截骨术。

(2)单纯作内收截骨时楔形骨块之底朝内侧，如同时作内旋截骨时，则楔底朝内且截骨线前侧要比后侧多一些，可同时内旋以矫正外旋畸形。

(3)作杵臼截骨时，只将截骨远端内收内旋即可矫正外展外旋畸形。

【术后处理】

(1)患肢行皮牵引，保持内收位。

(2)48～72h 拔除引流，拆线后可用单髋人字石膏固定10周。

(3)去除固定后，可练习下床活动，锻炼关节功能。

28.5.2 骨盆倾斜髋部畸形的手术治疗

Surgical Treatment for Pelvic Obliquity with Hip Deformity

正常时骨盆保持水平位，只在臀肌麻痹或一侧腿短患肢负重时，骨盆发生倾斜。髂胫束及髋外展肌挛缩也可引起骨盆倾斜。一般轻型骨盆倾斜，两髂嵴最高点水平线相距约为3～4cm；中度骨盆倾斜，两髂嵴水平线相距在5～6cm以上。临床根据轻、中、重分别采取不同的治疗方法：轻型只是髂胫束挛缩引起髋外展畸形，走路时跛行明显，此型早期行髂胫束切断可得到纠正。中型髋外展挛缩畸形骨盆倾斜明显，虽行髂胫束切断也不能完全纠正，需行股骨上端楔形内收截骨术。如

对侧有髌脱位需作髋加盖术。重型除一侧髋关节外展畸形外，对侧髋关节还有半脱位及短肢畸形，患肢不能触地负重。故对侧除矫正髋脱位同时还要矫正短肢畸形，既平衡了骨盆，又矫正了短肢，骨盆基本可达到对称，以恢复杠杆平衡，有利于改善下肢负重功能。脱位侧短肢严重的还要同时作髂骨、股骨一次延长术，或髋臼加盖粗隆部截骨植骨延长术。

28.5.2.1 髂胫束切断术

Division of Ilio－Tibial Band

【适应证】

（1）适用于轻度骨盆倾斜，年龄在 13～14 岁以下的病人。

（2）由髂胫束挛缩所致的骨盆倾斜。

【禁忌证】

非髂胫束挛缩代偿性骨盆倾斜。

【术前准备】

术前摄骨盆正位片（髋内收位），确定髋外展度数和髂胫束挛缩程度作为术中参考。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。平卧位。

【手术步骤】

（1）切口：取大粗隆外侧纵形切口，切开皮肤、皮下组织和深筋膜。

（2）切断髂胫束，于大粗隆外侧深筋膜层剥离，即可看到质密厚韧灰白色且有光泽的深筋膜增厚部分即为髂胫束，将其于大粗隆平面斜形切断，将下肢尽量内收能过中线，如

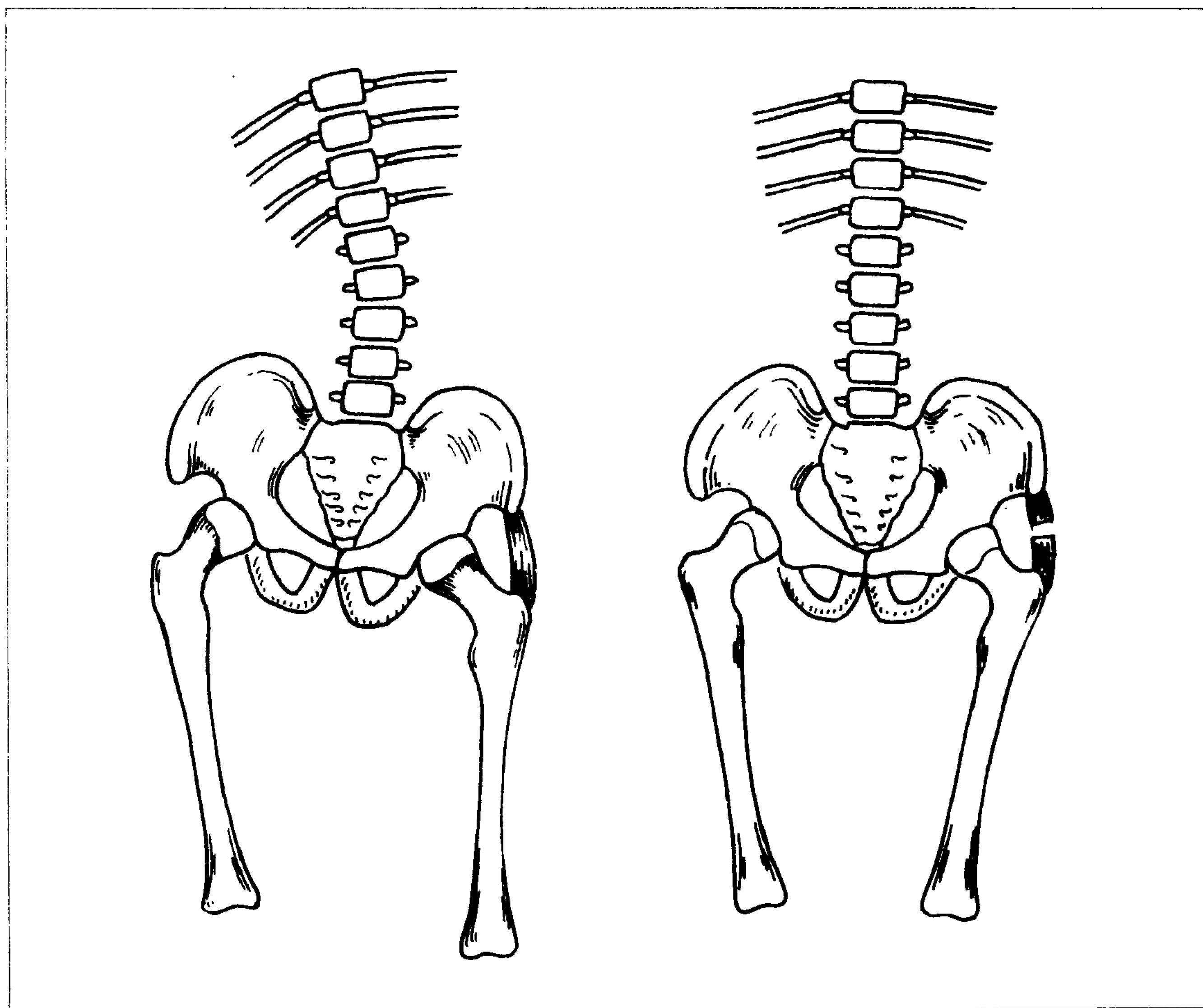


图 1　　　　图 2

内收达不到骨盆中心垂线，还需将紧张的筋膜切断，臀中肌大粗隆附丽点应向上剥离，必要时切除部分外侧肌间隔，且臀大肌腱短缩明显时还应延长。解除外展挛缩能内收为止。软组织松解达不到内收目的时，则需作粗隆下内收截骨术（图1，图2）。

【术后处理】

术后患肢保持内收位，3～4周下床活动，锻炼关节功能。

28.5.2.2 内收截骨术联合对侧髋臼加盖术

Adduction Osteotomy Combine with Shelf Operation at the Opposite Side

【适应证】

（1）中型骨盆倾斜，外展挛缩侧髂胫束切断后骨盆倾斜矫正不满意，而对侧又有髋脱位者。如对侧无髋脱位的病人只行内收截骨术

（2）内收侧有髋脱位但下肢短缩不明显者

【禁忌证】

外展挛缩侧下肢长或内收脱位侧下肢短缩在5～6cm以上者。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。平卧位。

【手术步骤】

（1）内收楔形截骨术：采用髋外侧纵形切口，常规暴露大粗隆及股骨上端，于小粗隆下缘作一楔底朝内的楔形截骨术，切除楔形骨块后，将下肢内收使肢体纵轴和身体正中线相一致，对合截骨线，用钢板螺钉作内固定（图1，图2）。

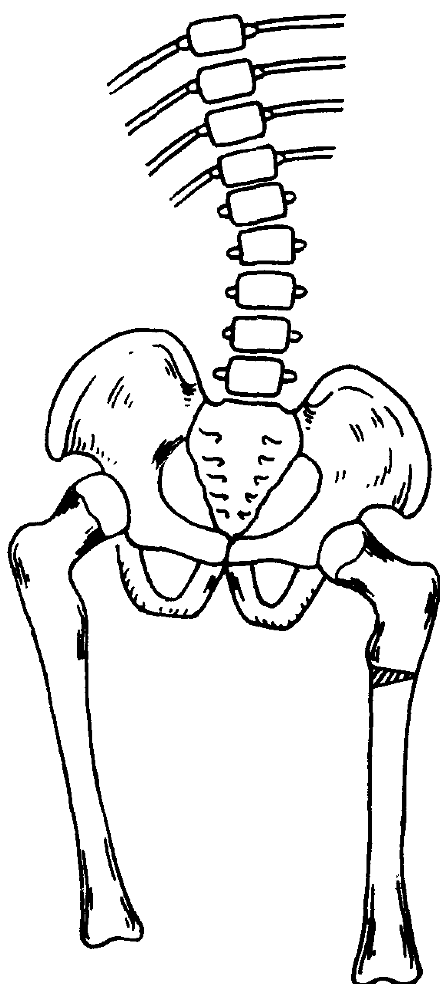


图 1

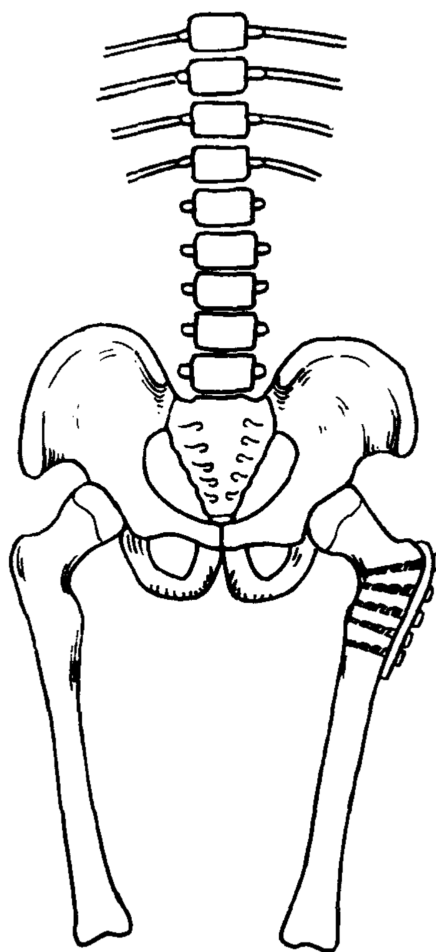


图 2

(2)髋臼加盖术：按常规前入路，暴露髋关节后，于髋臼上缘作弧形骨槽，再于髂嵴处切取 4cm×5cm×1cm 的髂骨块，作成弧形嵌入骨槽内(图 3)。

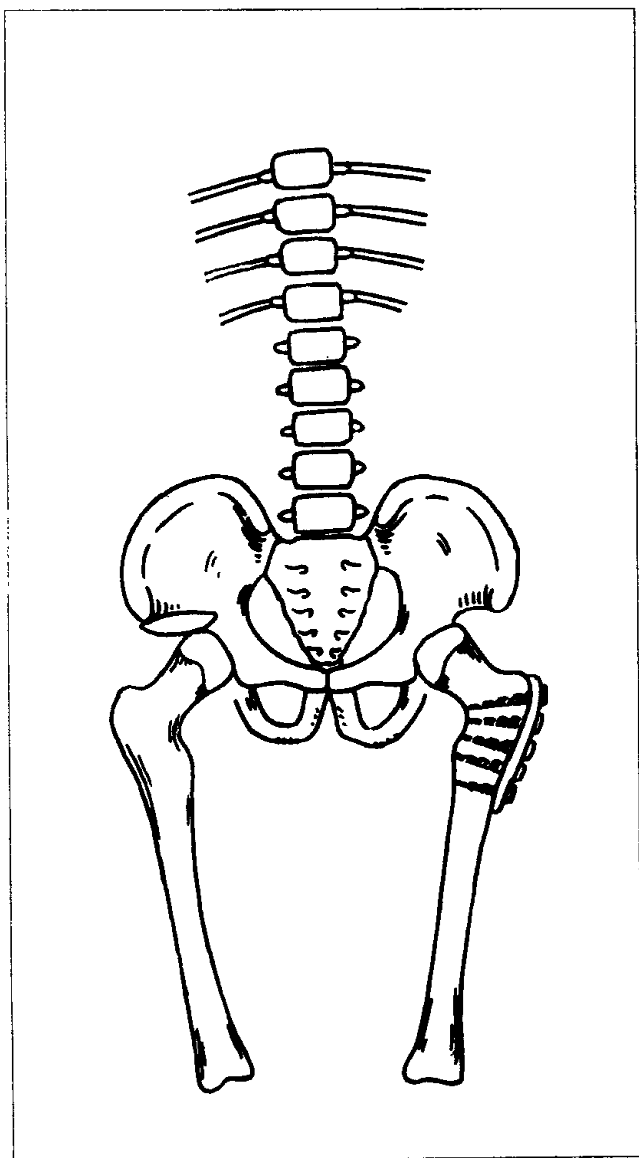


图 3

(3)缝合切口：等渗盐水冲洗切口，彻底止血，按层次缝合切口。

【术中注意要点】

(1)作内收截骨时，骨端要对合严密，用长六孔钢板固定时，防止旋转。

(2)髋臼造盖时防止臼盖过高，起不到加盖作用。

【术后处理】

髋关节加盖和内收截骨侧肢体行皮牵引制动，拆线后可行双侧髋人字石膏固定，1[illegible]周后拆除固定，行 X 线复查，骨愈合满意时可下地活动，锻炼关节功能。

28.5.2.3 股骨缩短联合对侧髂骨延长术

Shortening of Femur Combined with Lengthening of Ilium of Opposite Side

【适应证】

重型骨盆倾斜，髋关节脱位伴有严重短肢畸形，且脱位侧骨盆狭小不对称，身高 165cm 以上。

【禁忌证】

身材过小者。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。平卧位。

【手术步骤】

第一期先行外展挛缩侧股骨缩短楔形内收截骨术，第二期再作脱位侧髂骨截骨植骨延长术，两期手术间隔应在 3 个月以上。

(1)股骨截骨：取髋外侧纵形切口，暴露股骨粗隆及股骨干上端，先于粗隆下用线锯截除一段 2～3cm 股骨，再切除一楔形，对合截骨端使肢体远段能内收达中线，再用钢板维持固定(图 1)。

(2)髂骨延长：从髂嵴中点开始沿髂嵴向前至髂前下棘下 3～4cm 处作一弧形切口。将臀肌附丽处从髂嵴剥下，切断缝匠肌和股直肌的起点，顺髂骨内外板在骨膜下将肌肉推开，暴露坐骨大孔。在髂前上下棘间用线锯将髂骨截断，用撑开器将切骨线撑开延长，并用钢板固定，从同侧髂嵴取下一相应大小的骨块嵌紧，植入髂骨延长的缺口内。(图 2)。

(3)缝合切口：等渗盐水冲洗切口，彻底止血，按层次缝合，留置引流条或引流管。

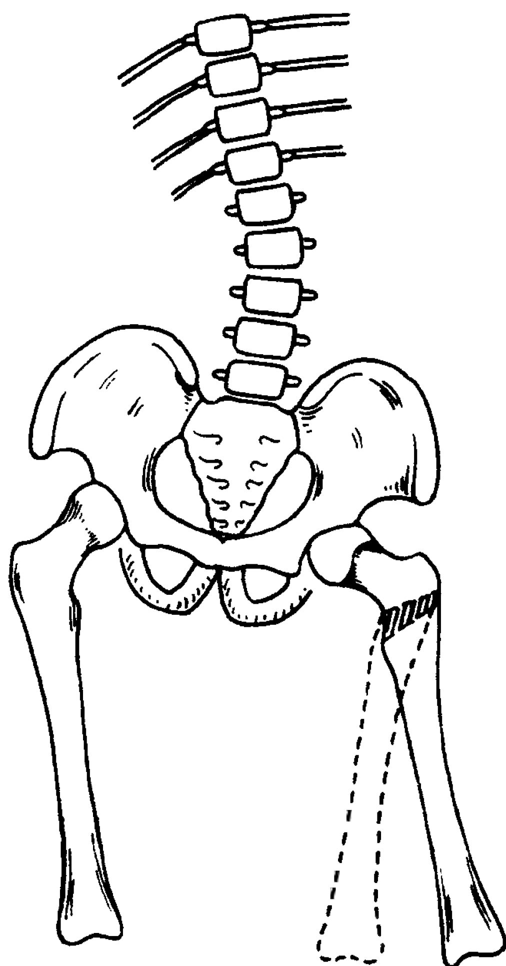


图 1

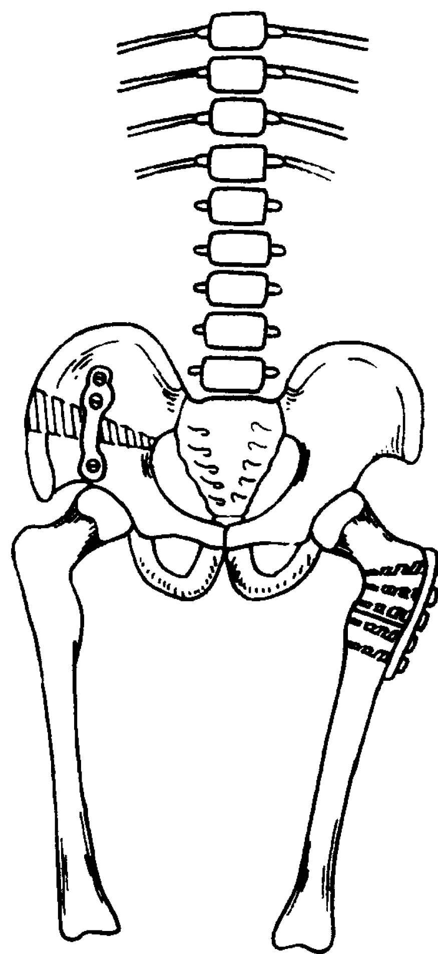


图 2

【术后处理】

双侧上皮牵引，如分两期手术，只牵引术侧。48～72h 拔除引流条或引流管。拆线后行髋人字石膏固定，10 周后拆除固定，骨愈合后行功能锻炼。

28.5.3 髋关节松弛畸形的手术治疗

Surgery for Subluxation Deformity of Hip

28.5.3.1 大粗隆下移术

Distal Displacement of Greater Trochanter

在髋关节松弛畸形中大粗隆下移可增加外展肌张力，有利于髋关节的稳定作用，其次是向下固定大粗隆，有助于矫正股骨上端外旋畸形，当股骨有外旋畸形时，臀中小肌固定点应放在髋关节中心后侧，并将梨状肌及闭孔内肌切下，既能矫正外旋畸形，又可增加臀中小肌的张力。

【适应证】

单纯髋关节松弛，臀中、小肌肌力在1～

2级者。

【禁忌证】

臀肌完全瘫痪者不适合本术，需作臀肌替代术。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。平卧位。

【手术步骤】

(1)切口：取大粗隆外侧纵形切口，从大粗隆上5cm开始向下至大粗隆下5cm止。切开皮肤及皮下组织。

(2)显露大粗隆及臀中肌：切开深筋膜即可看到由髂嵴中部向下走行的臀中肌纤维止于大粗隆附丽点，在其两侧纵形向上切开，将其附丽点连同少许骨皮质用骨刀凿下。于大粗隆下缘纵形切开股外侧肌及骨膜，将臀肌止点连同凿下的骨块向下牵拉，用螺钉固定大粗隆下方，然后再缝合骨膜及股外侧肌附丽处(图1,图2)。

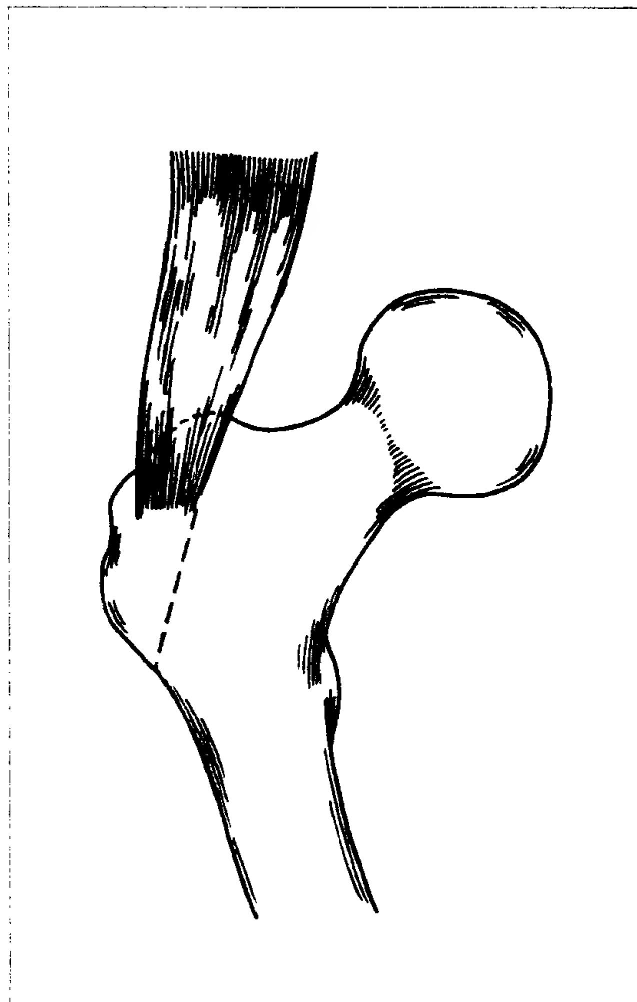


图 1

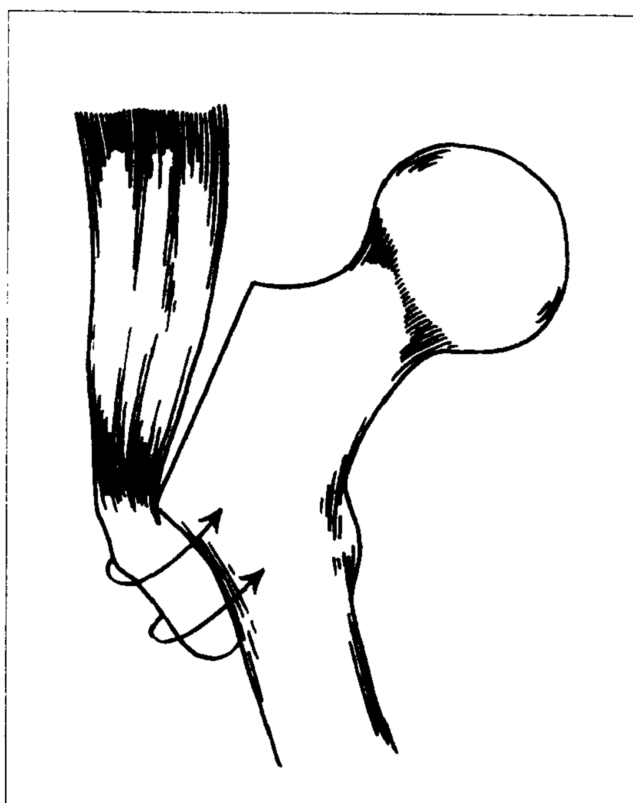


图 2

【术后处理】

术后患肢皮牵引于外展位，4周后拆除石膏，行功能锻炼。

28.5.3.2 股骨粗隆部截骨植骨延长术

Limb Lengthing by Trochanteric Osteotomy and Bone Graft

【适应证】

髋关节松弛下肢短缩且无髋脱位者。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。平卧位。

【手术步骤】

(1)切口：采用改良Smith－petersen切口。切开皮肤和皮下组织，显露髂嵴前1/2。

(2)髂嵴剥离：在骨膜下剥离髂骨内外板，切取2cm×6cm长条髂骨块，截成两段备用。

(3)截骨延长：于切口下段切开深筋膜，横行切开髂胫束，显露出大粗隆下缘，切下股外侧肌，显露大小粗隆及股骨上端。于大小粗隆下缘斜形截断股骨，先将大孔钢板一端作成弧形，钢板近端两孔先固定在大粗隆外侧，

然后将备好的髂骨片植入近侧骨端，用远侧端嵌紧植骨块，钢板螺钉固定维持对位（图1～图4）。

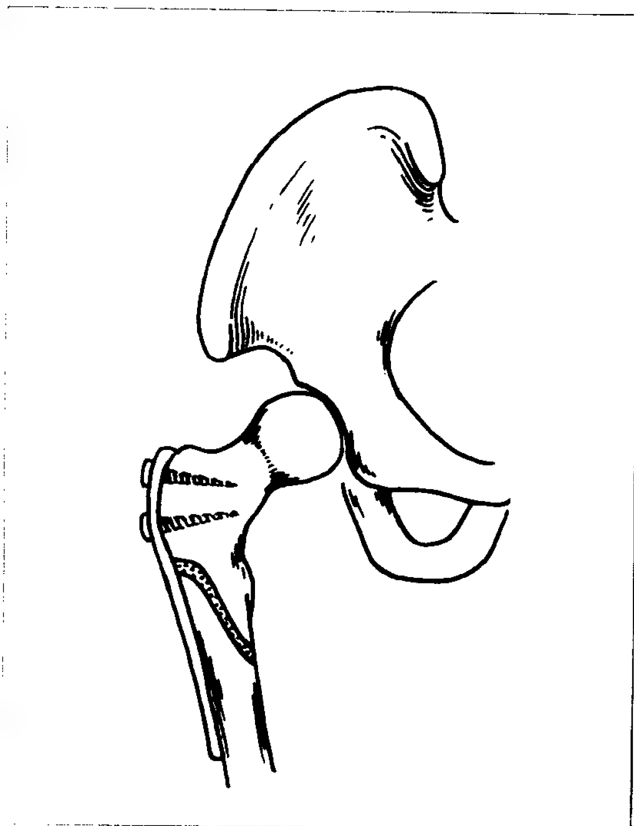


图 1

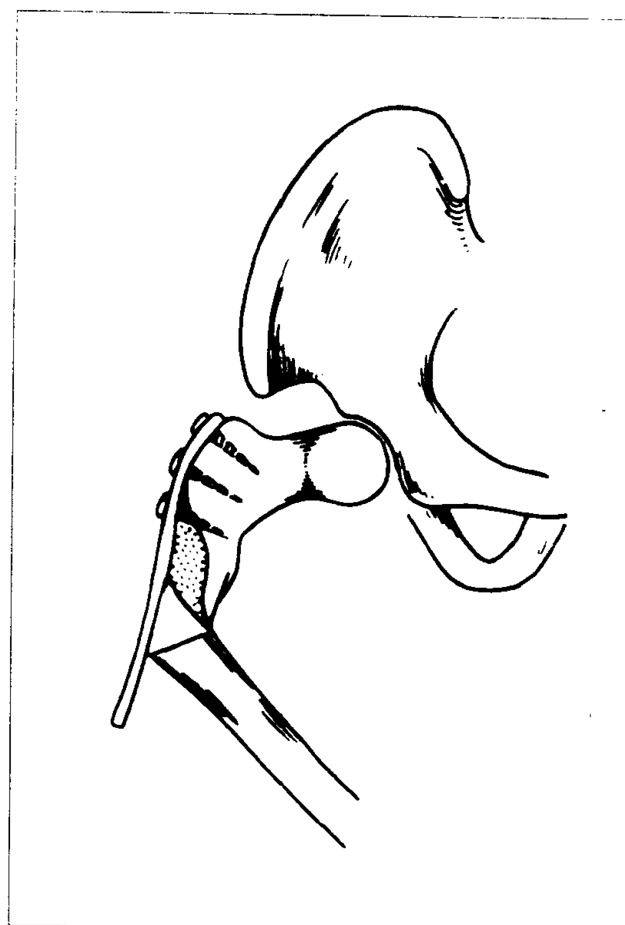


图 3

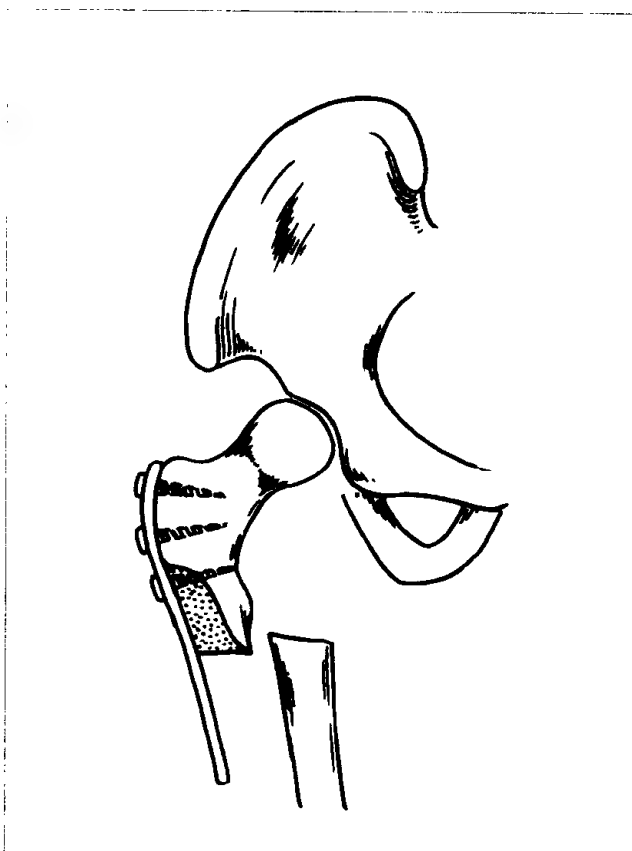


图 2

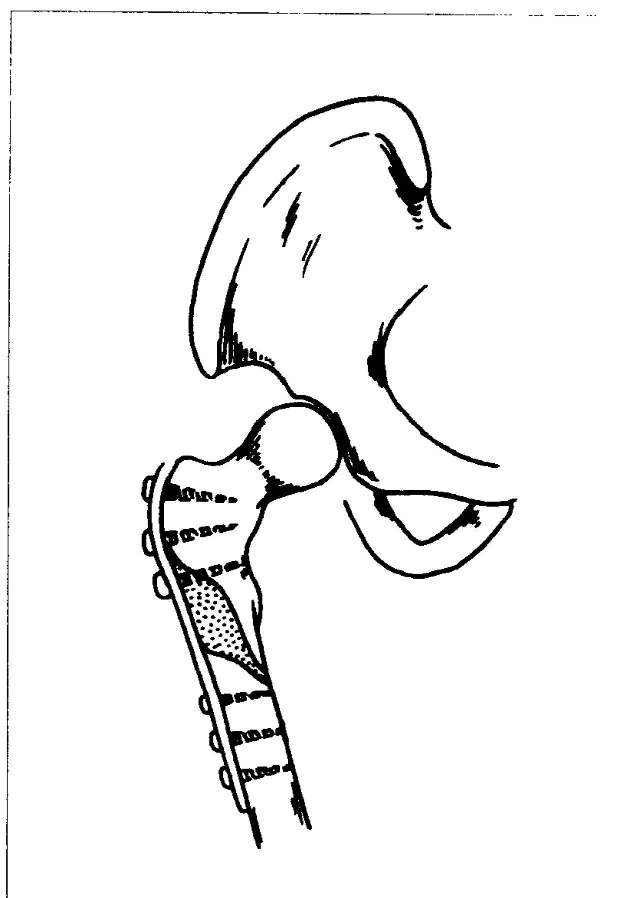


图 4

（4）缝合切口：等渗盐水冲洗切口，彻底止血，按层次缝合切口，留置引流条或引流管。

【术后处理】

（1）术后患肢皮牵引，制动 48～72h 拔除引流；

（2）拆线后行髋人字石膏固定 6 周，拆除石膏后拍片复查，骨愈合后下地活动关节功能。

28.5.3.3 髋臼成形及股骨头圆韧带再造术

Acetabuloplasty and Reconstruction of Round Ligament

【适应证】

麻痹性髋关节脱位，髋臼过浅，股骨头扁平。

【手术步骤】

（1）切口与显露：取髋关节前外侧改良 Smith－Petersen 切口。显露髋关节，从股骨大粗隆外侧向下达大腿中部，切取一条蒂部位于大粗隆部下缘的髂胫束条约 14cm×2cm。

（2）髋臼成形：切开关节囊，于关节囊上作截骨术，弧形截骨线距髋臼缘周围 0.5cm，将其上 2/3 呈弧形切开，用弧形髋关节成形凿，将髋臼向下外翻，形成的骨缺损，用取自髂骨的骨块嵌入修补。

（3）股骨头悬吊圆韧带再造：用 4mm 直径斯氏针于大粗隆下缘向股骨头中央钻洞，将大粗隆基底带蒂之髂胫束条缝成管状，用有孔探针由大粗隆基底之骨洞穿入，由股骨头中心拉出。再于髋臼中央偏前方，用骨钻钻骨洞，由髂骨内面的骨洞放入探针，将再造之圆韧带由洞内拉出，将股骨头复位，将圆韧带拉紧与髋臼上缘之骨质和肌附丽再缝合固定，或于髂前下棘处钻洞成襻状缝合固定（图 1～图 4）。

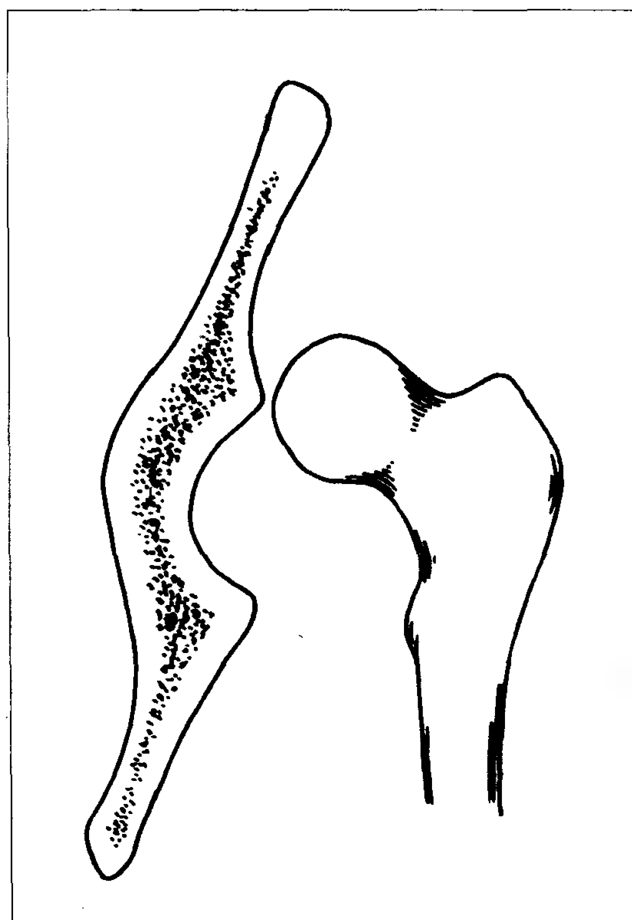


图 1

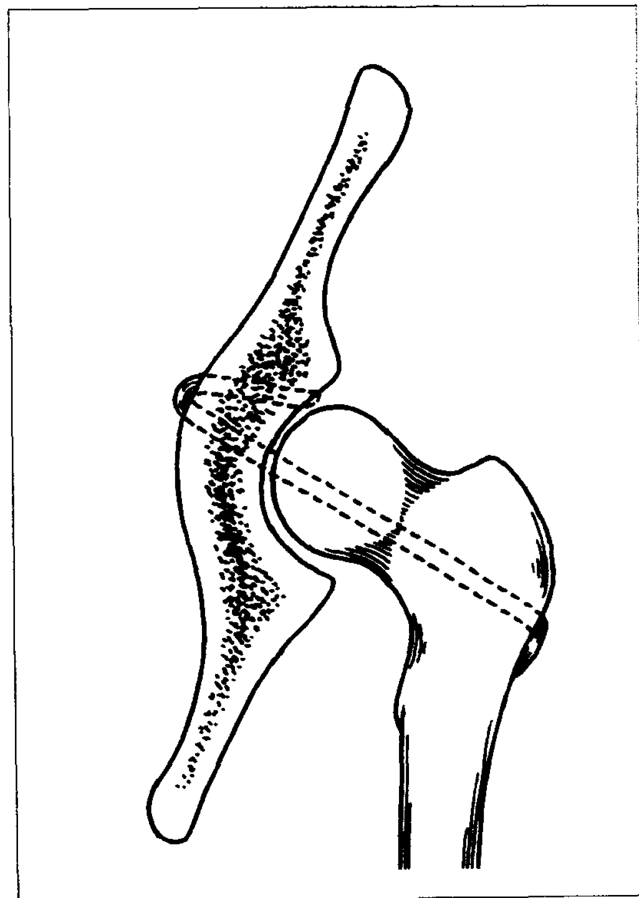


图 2

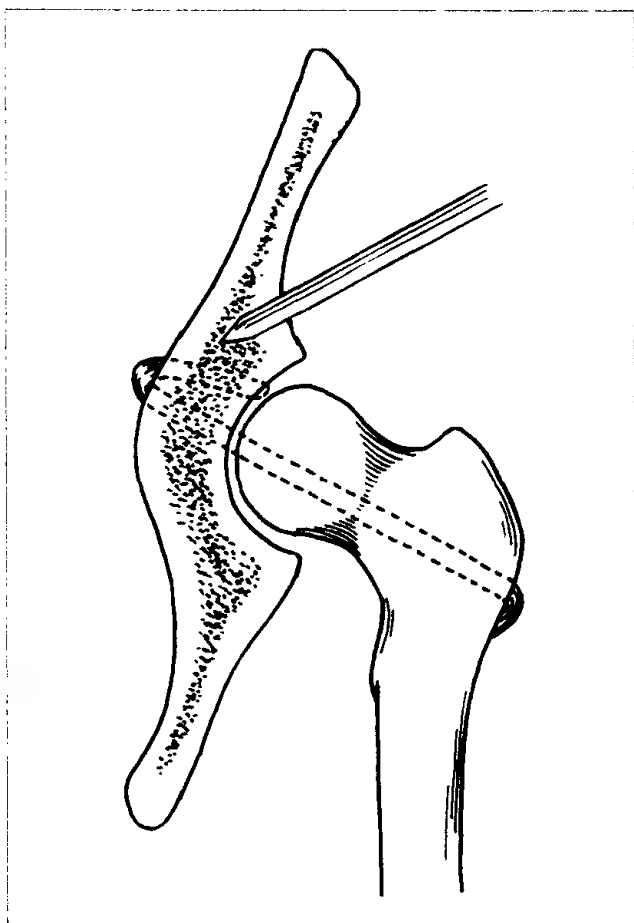


图 3

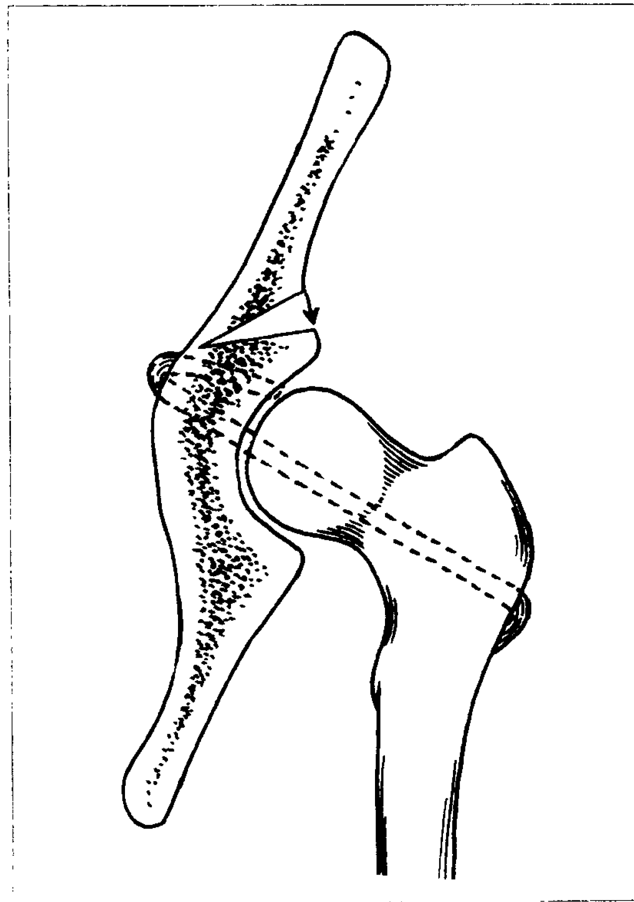


图 4

(4)缝合切口：等渗盐水冲洗切口，彻底止血，缝合关节囊及周围组织，按层次缝合切口，留置引流条或引流管。

【术中注意要点】

(1)在作髋臼环形截骨时，用髋臼凿沿髋臼底弧形，距臼窝 0.6～1cm 的距离，均匀地将髋臼翻转下来，小心防止髋臼骨折。

(2)圆韧带再造时，原来松弛变性的圆韧带和残余组织一定要切除。

(3)髋臼上缘钻骨洞时，髋臼底骨盆腔内侧之髂骨板一定暴露清楚，在直视下钻骨洞以防损伤盆腔脏器。

【术后处理】

患肢保持中立位，石膏托制动，48～72h 拔除引流，拆线后行髋人字石膏固定，8～10 周拆除石膏，X 线复查，髋臼成形理想时行不负重髋关节功能锻炼。根据骨愈合情况，决定负重时间。

28.5.3.4 髋关节加盖股骨粗隆部截骨植骨延长术

Lengthening of Lower Extremity by Shelf Operation and Trochanter Osteotomy

【适应证】

麻痹性髋脱位伴有短肢畸形及前倾角过大者。

【禁忌证】

伴有髋挛缩者。

【手术步骤】

(1)切口：取改良的 Smith-Petersen 切口。显露髋关节，并于对侧切取 6cm×5cm×1cm 的髂骨块(图 1，图 2)。

(2)于臼缘下呈弧形切开关节囊，在旋转髋关节时，即可见关节不稳，股骨头有臼外滑脱倾向。于大小粗隆下缘斜形切断股骨。从同侧髂骨切取 2cm×6cm 长条骨块截成两段；将股骨头，放在髋臼内恢复正常颈干角，将远段肢体轴线摆正，用分离器将两骨端撑

开延长后，植骨块嵌植于骨端，用接骨板固定即可达延长目的(图 3～图 5)。

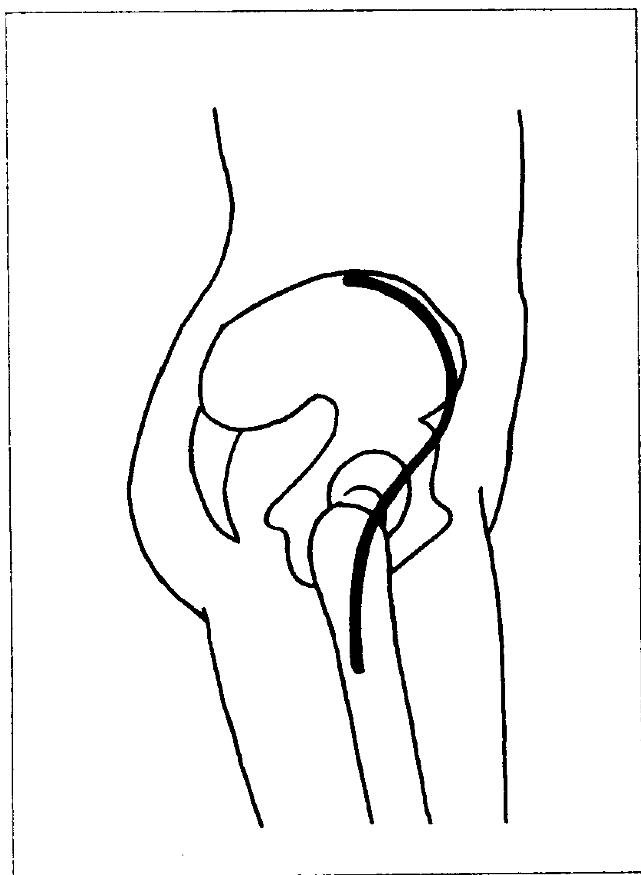


图 1

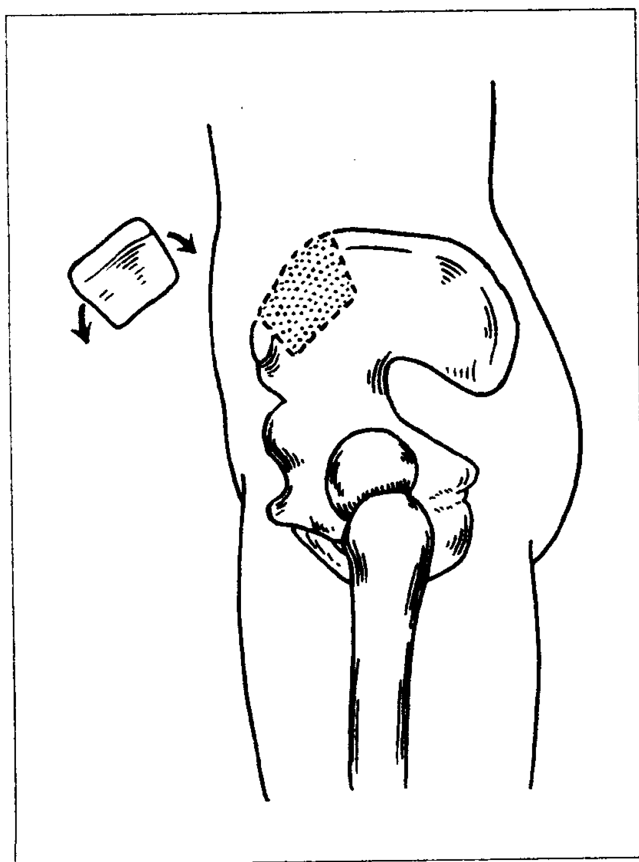


图 2

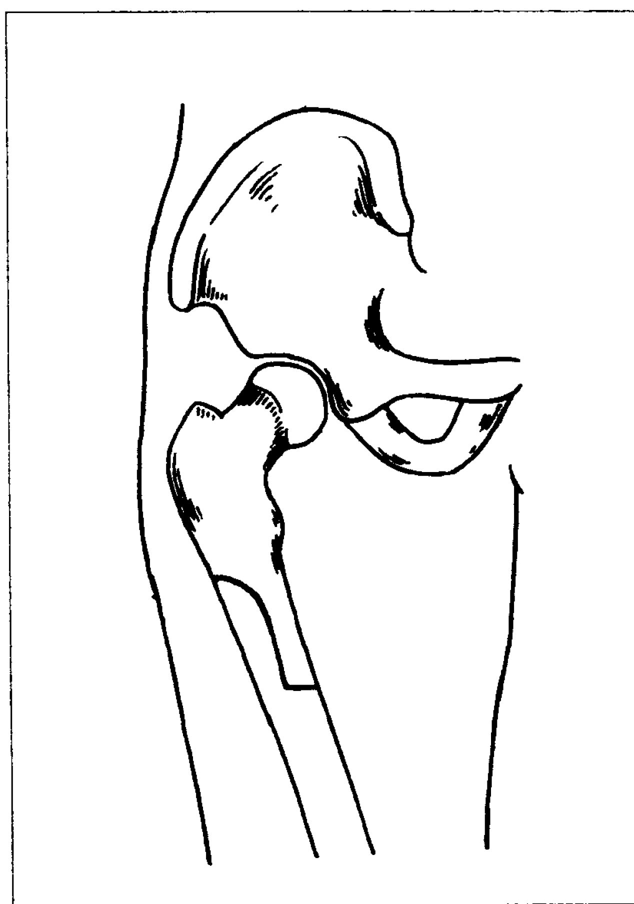


图 3

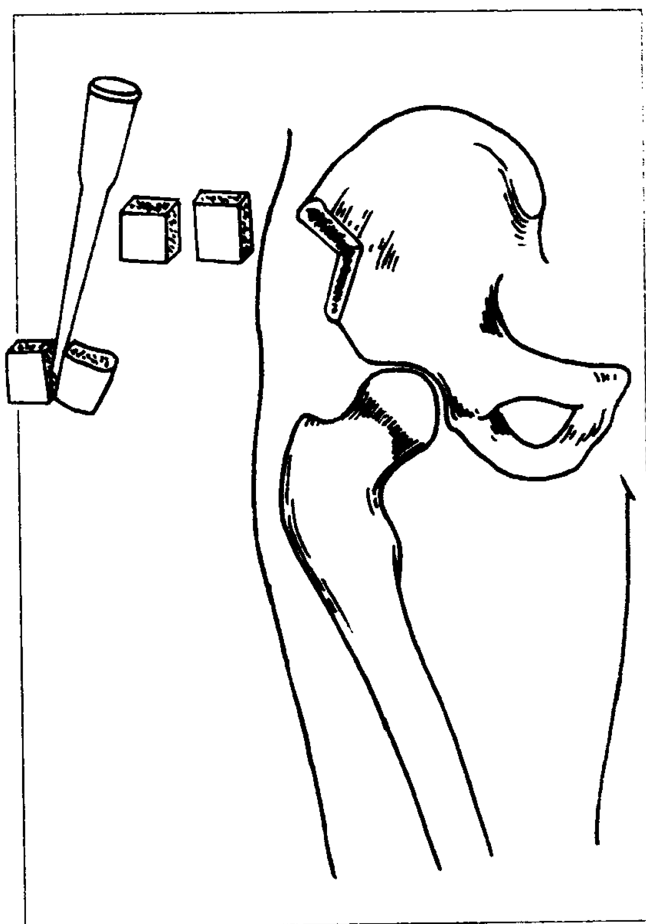


图 4

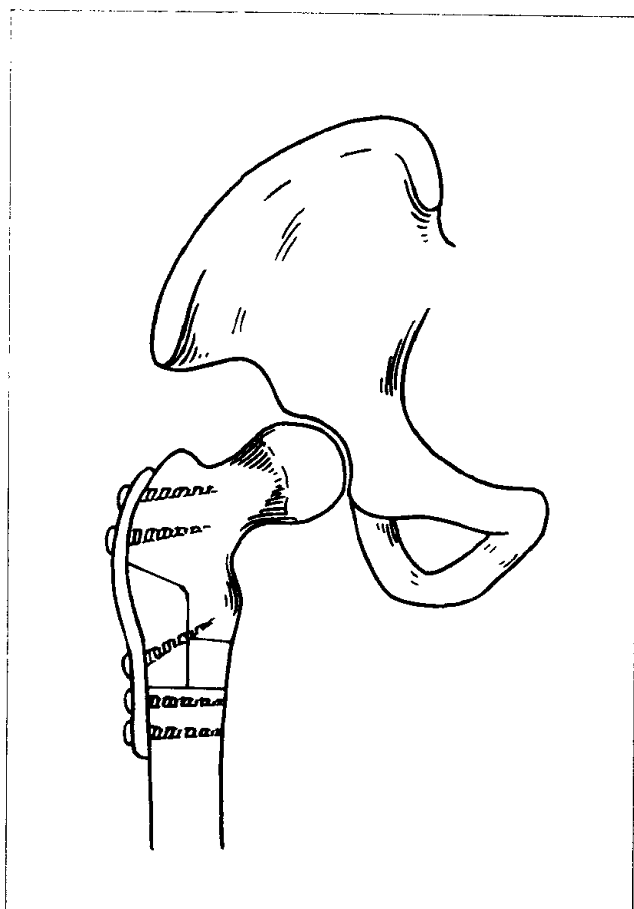


图 5

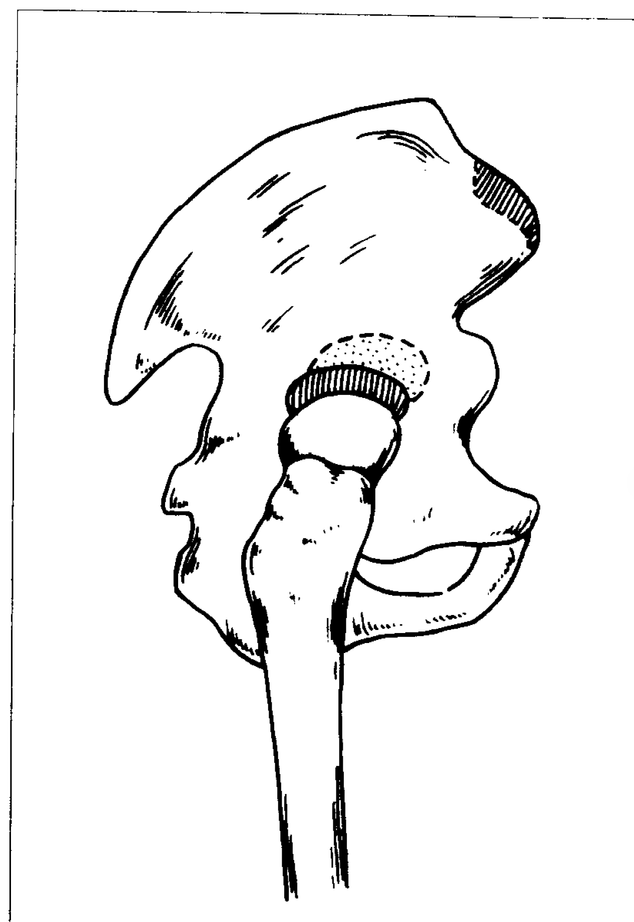


图 7

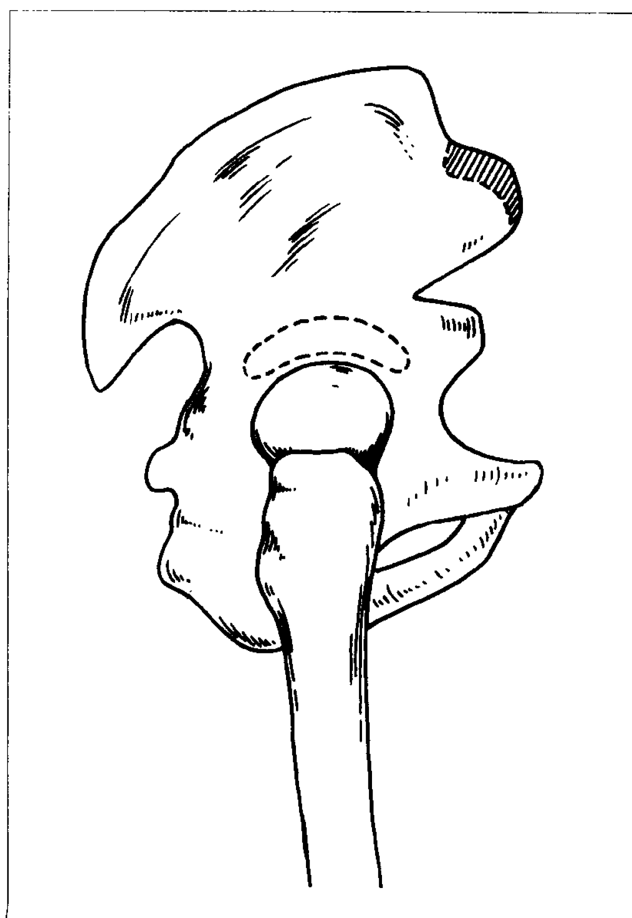


图 6

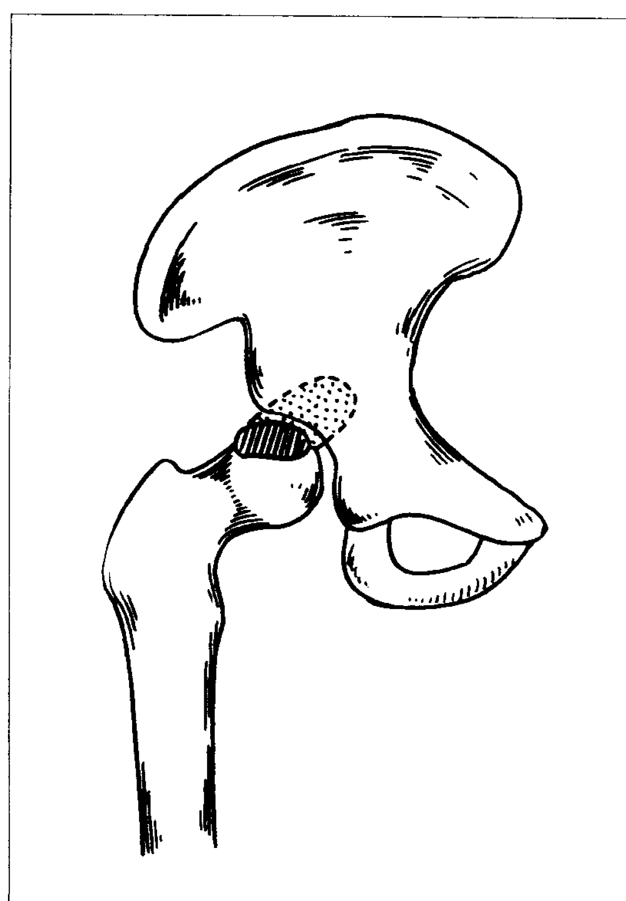


图 8

（3）用弧形切骨刀沿髋臼边缘上方0.5cm处凿一弧形骨槽，长约5cm，宽0.8～0.9cm，深2～2.5cm，将备好的弧形髂骨片向下外呈45°角植入骨槽内，用挤压器嵌紧，达到加深髋臼稳定关节的目的（图6～图8）。

【术中注意要点】

在术中作粗隆部截骨延长时，若前倾角过大时，要同时作外旋截骨术以矫正过大的前倾角。

【术后处理】

患肢行皮牵引制动，拆线后行髋人字石膏固定，10周后拍片复查，根据骨愈合情况，决定离床活动和负重时间。

28.5.3.5 髂骨旋转截骨植骨延长术

Limb Lengthening by Rotation Osteotomy of Ilium Bone Graft

【适应证】

髋关节脱位并短肢畸形，股骨上端无畸形者。

【手术步骤】

（1）切口：从髂嵴中部开始，沿髂嵴至髂前下棘下方4～5cm处，切开皮肤和皮下组织。

（2）截骨：将髂嵴肌附丽用骨膜剥离器由髂骨内外板处剥下，顺髂前上下棘间骨膜下向深部剥离即达坐骨大切迹，用纱布填入坐骨大切迹处。用直角血管钳由坐骨大孔内侧伸出，夹住线锯，由外向内拉出后，于髂前上下棘间将髂骨截断。

（3）植骨延长：用撑开器逐渐撑开，用四孔钢板螺钉作固定，从髂嵴切取梯形骨块嵌入植骨，植骨时可将远端髂骨向前外下旋转，以使髋臼覆盖于股骨头上（图1）。

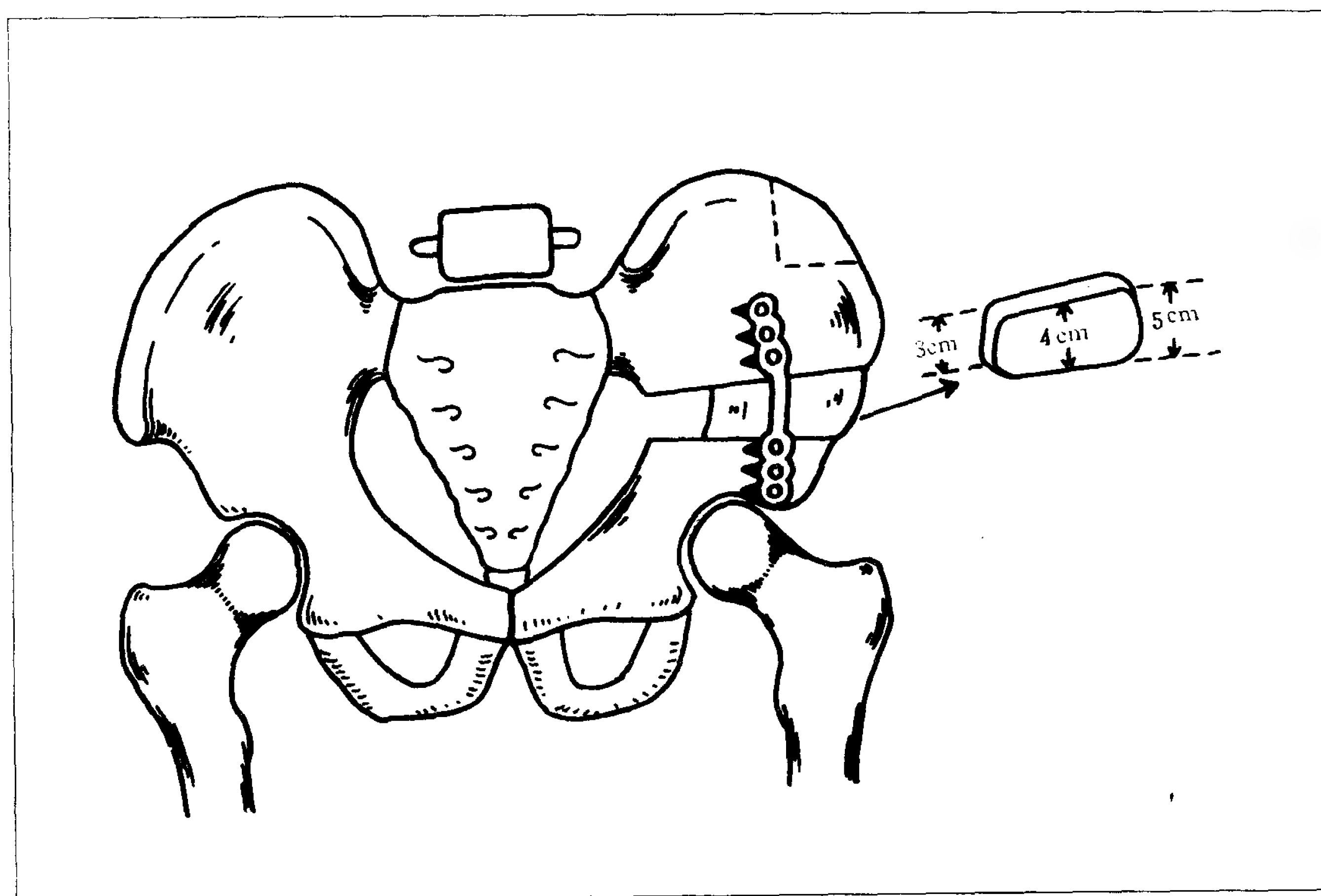


图 1

【术后处理】

术后皮牵引制动 6～8 周后下床扶拐锻炼关节功能。

28.5.3.6 髂骨移位截骨联合粗隆下缩短内翻截骨术

Displacement Osteotomy of Ilium Combined with Subtrochanteric Shortage Varus Osteotomy

【适应证】

脊髓灰质炎伴先天性髋脱位的青壮年病人。

【手术步骤】

(1)切口和显露:取髋前外侧切口,顺髂嵴外唇切下阔筋膜张肌,臀中肌。将缝匠肌于髂前上棘处切下顺缝匠肌外缘向深部分离。将股外侧皮神经及缝匠肌一并拉向内侧。从髂骨外板骨膜下向下剥离至髋臼上缘,并向后翻开,即暴露出关节囊。将股直肌两个头切下,髂前下棘,髋臼上缘、髂骨翼及关节囊即被显露。

(2)截骨:将股外侧肌于大粗隆下缘切开向下剥离可暴露出大粗隆及股骨干上端。如髂腰肌有挛缩时,可将它从小粗隆切下任其自然回缩;有髋外翻时则于小粗隆部作斜楔形截骨,切除一楔底朝内的楔形骨块,以矫正髋外翻,缩短股骨,减少股骨头压力,两骨端用钢板固定。然后于髂前上、下棘间,沿髂骨内外板从骨膜下向后剥离至坐骨大孔处。靠髋臼上缘由外下向内上倾斜 5°～10°用线锯将髂骨切断,将上方髂骨翼向外拉,下端内移,使两切骨端错开 1/2～2/3 可盖住股骨头,并用一枚克氏针固定(图 1,图 2)。

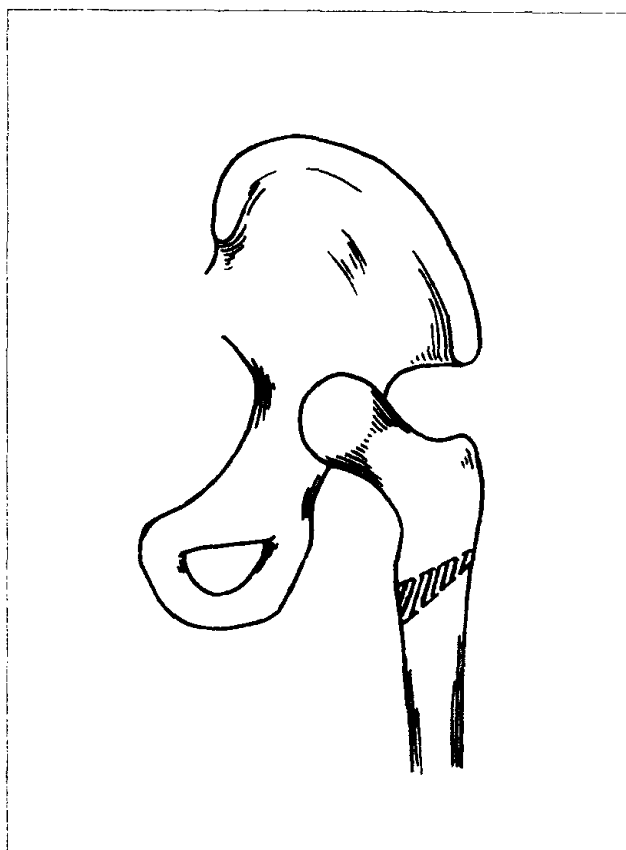


图 1

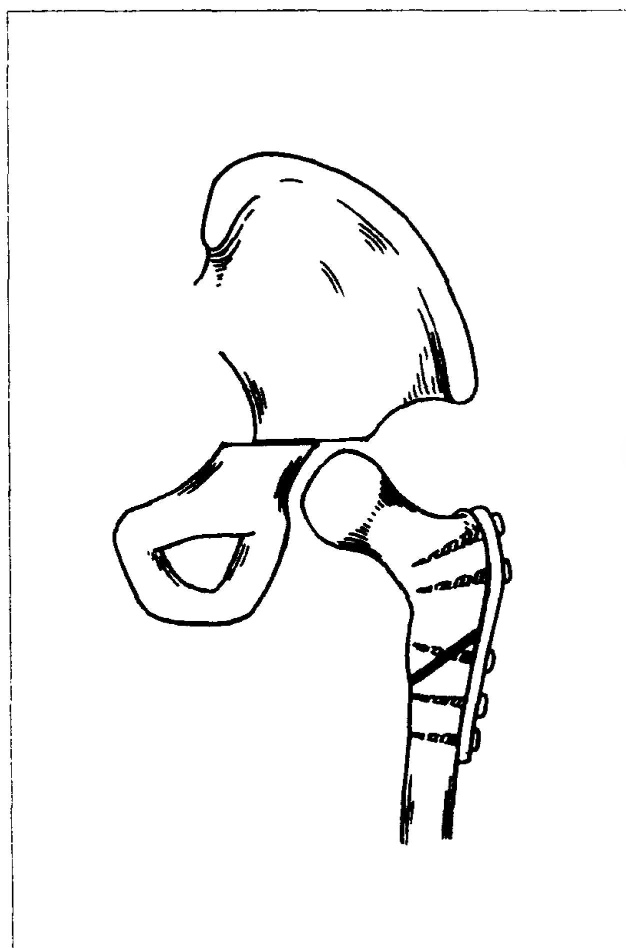


图 2

【术后处理】

皮牵引制动6～8周后，开始下床不负重锻炼关节功能。经X线拍片，骨愈合后可逐渐负重锻炼。

28.5.4 臀肌麻痹的肌替代术

Muscle Transplantation for Paralysis of Gluteus Muscles

28.5.4.1 骶棘肌代臀大肌

Transfer of Sacrospinalis for Gluteus Maximus

【适应证】

臀大肌麻痹者。

【禁忌证】

髋关节屈曲挛缩未矫正者。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。俯卧或侧卧位。

【手术步骤】

(1)切口：从大粗隆向下切开皮肤和皮下组织至髌骨外上1cm处，显露髂胫束。

(2)将髂胫束切成2.5cm宽的筋膜束，远端于膝关节平面切断。向上翻转至大粗隆基底部，蒂部与骨膜及臀大肌筋膜缝合固定，将阔筋膜边缘缝合成管状。

(3)再于患侧腰椎旁切口暴露骶棘肌，从第1腰椎平面开始，距棘突2.5cm向髂后下棘处作第二切口，顺骶棘肌中内1/3交界处，纵形切开筋膜及部分肌纤维，再于骶髂部将骶棘肌附丽剥下，向上游离7～10cm，于两切口之间臀部皮下作一隧道，将髂胫束由第1切口拉到第2切口，在大腿外展过伸位，将髂胫束与骶棘肌末端筋膜瓣及骶棘肌相缝合，并保留适当张力(图1～2)。



图 1

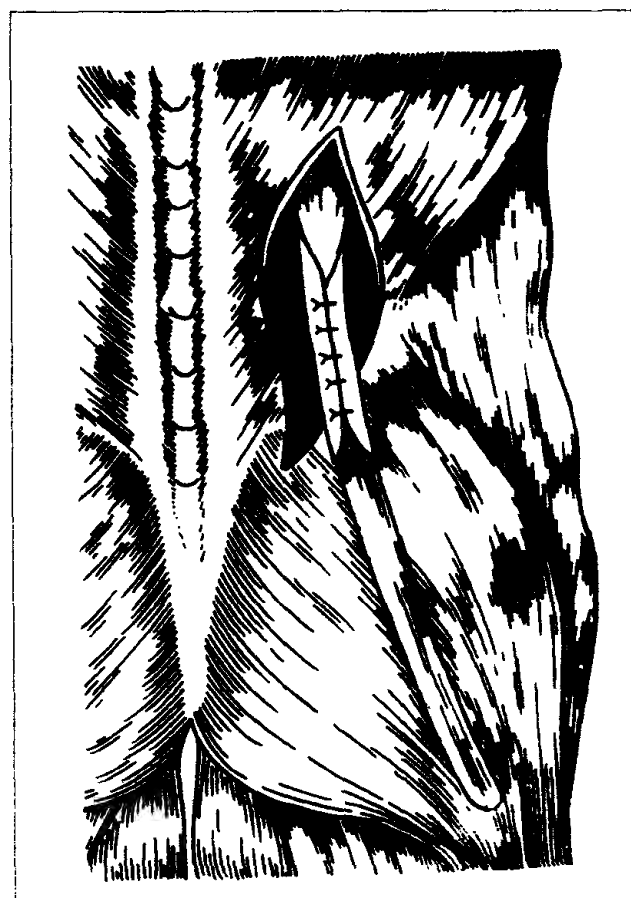


图 2

【术后处理】

石膏托将髋关节固定于外展过伸位，4周后去除外固定，逐渐锻炼臀肌功能。

24.5.4.2 阔筋膜张肌后置术

Posterior Transplantation of the Tensor Fasciae Latae

【适应证】

臀大肌麻痹，阔筋膜张肌力在4级以上时。

【禁忌证】

阔筋膜张肌肌力在3级以下时。

【手术步骤】

(1)切口：从髂嵴后部至髂前上棘，再向下切至股骨上1/3处(图1)。



图 1

(2)切开皮肤和皮下，暴露阔筋膜张肌，将肌腹部与缝匠肌、臀中肌分开，再将髂胫束呈束状切开达大粗隆下缘。

(3)肌肉转位，将阔筋膜张肌起点连同少许髂骨切下，于髂后上棘处髂骨外唇处作一骨槽，将阔筋膜张肌植入骨槽内固定在髋过伸位。这样此肌由外展屈髋肌变成外展伸髋肌(图2)。



图 2

【术后处理】

石膏托固定髋关节于外展后伸位，6周后去除石膏固定，开始行髋关节外展后伸锻炼。

28.5.4.3 腹外斜肌代臀中肌术

Transplantation of Obliques Externus Abdominis for Gluteus Medius

【适应证】

臀中肌麻痹致髋关节不稳定，但腹外斜肌肌力在4级以上者。

【手术步骤】

(1)切口：从肋缘下腋后线向耻骨结节切开皮肤和皮下组织。

(2)游离腹外斜肌：于腹外斜肌腱膜上作两平行于腹股沟韧带的切口，将腱膜切成2cm宽的腱膜条，切口近端止于耻骨结节近侧2cm处沿腹外斜肌下缘向上分离达肋弓下方，将游离之腹外斜肌和腱膜缝合成管状，由耻骨结节处开始向上修补腹外斜肌腱膜的缺口。

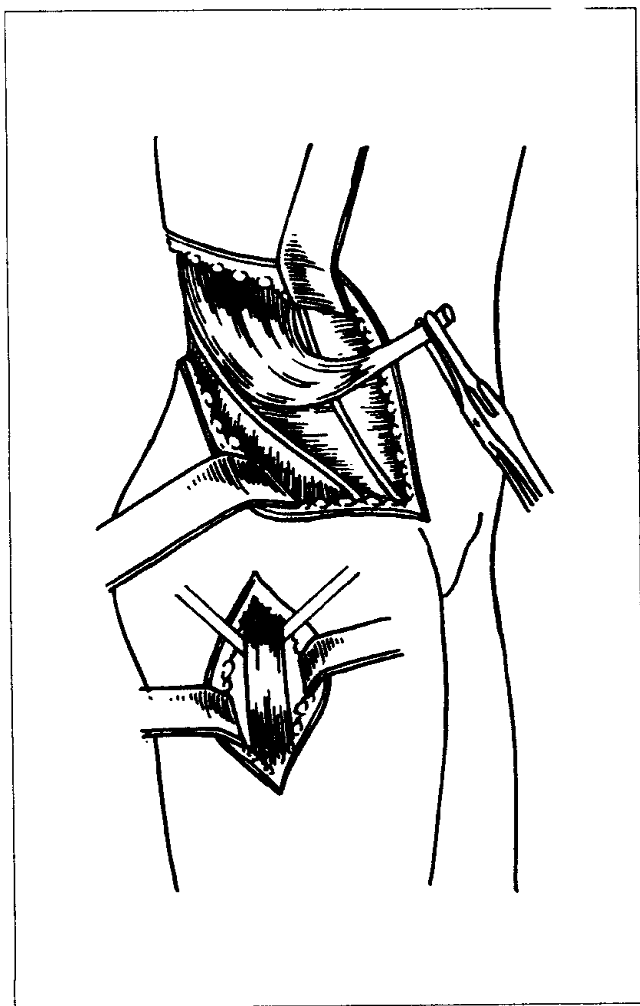


图 1

(3)固定肌止点：于髂股外侧作纵形第二切口，显露大粗隆，在大粗隆上钻1cm直径的骨孔。于切口间作一皮下隧道，将腹外斜肌游离端通过皮下隧道拉入第2切口内，腱膜过短时可用阔筋膜延长，在髋轻度外展位，将腹外斜肌腱通过大粗隆上的骨孔(图1，图2)。

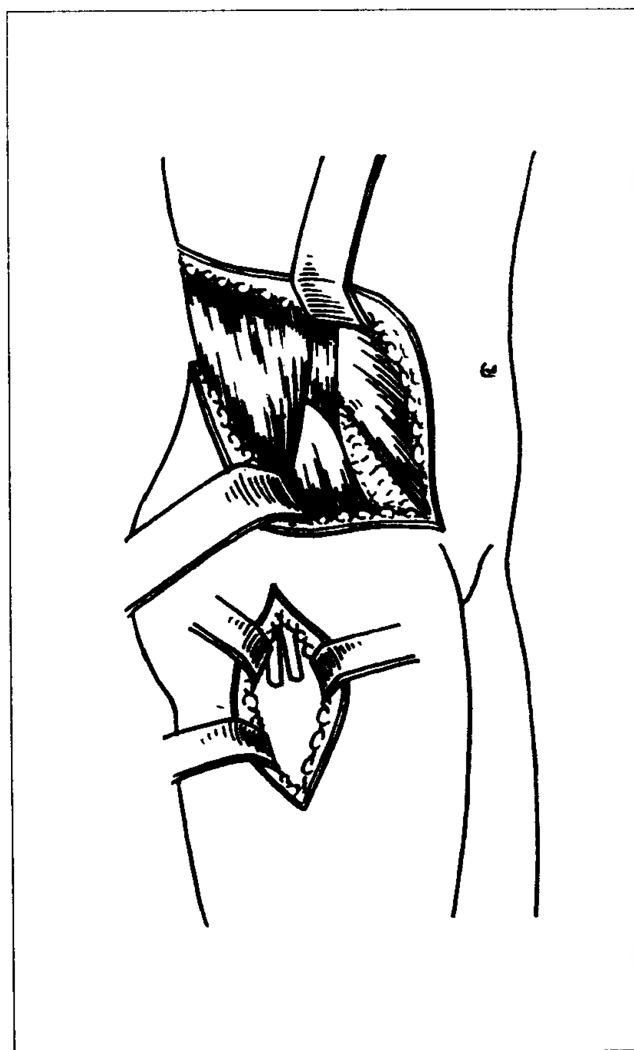


图 2

【术后处理】

髋关节外展伸直位石膏固定4周，拆除石膏后，进行髋关节功能锻炼。

(门洪学 甄 平)

28.6 大腿及膝部瘫痪畸形的手术治疗

Surgery for Paralytic Deformities of Thigh and Knee

28.6.1 膝部瘫痪畸形的手术治疗

Surgery for Paralytic Deformities of Knee

膝部畸形的发生，主要由部分支配膝关节运动的肌肉麻痹、动力肌不平衡引起，完全麻痹的肢体则不会发生畸形。此外还继发于髋或足部畸形及肢体缩短、骨盆倾斜等，本节主要介绍原发于膝部的畸形手术治疗。

28.6.1.1 膝部软组织挛缩畸形的手术治疗

Surgery for Soft Tissue Contracture of Knee

【适应证】

(1)年龄在12岁以下，尚未出现继发性骨性畸形改变；

(2)年龄虽在12岁以上，但屈曲程度轻，一般在20°以下，无明显骨性畸形者；

(3)已有骨性改变的重度膝屈曲畸形前期手术治疗。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。平卧位。

【手术步骤】

(1)切口：于大腿中下1/3外侧，腓骨小头稍上方，髌骨上缘外侧，髂胫束的走行方向作纵行切口。

(2)暴露出紧张的髂胫束，横行切断，将膝关节尽量伸直，继续切断紧张的筋膜及外侧肌间隔。

(3)如尚遗有半腱肌，股薄肌等挛缩，可用尖刀进行皮下切断术，遇有股二头肌紧张时，将其作Z形延长(图1，图2)。

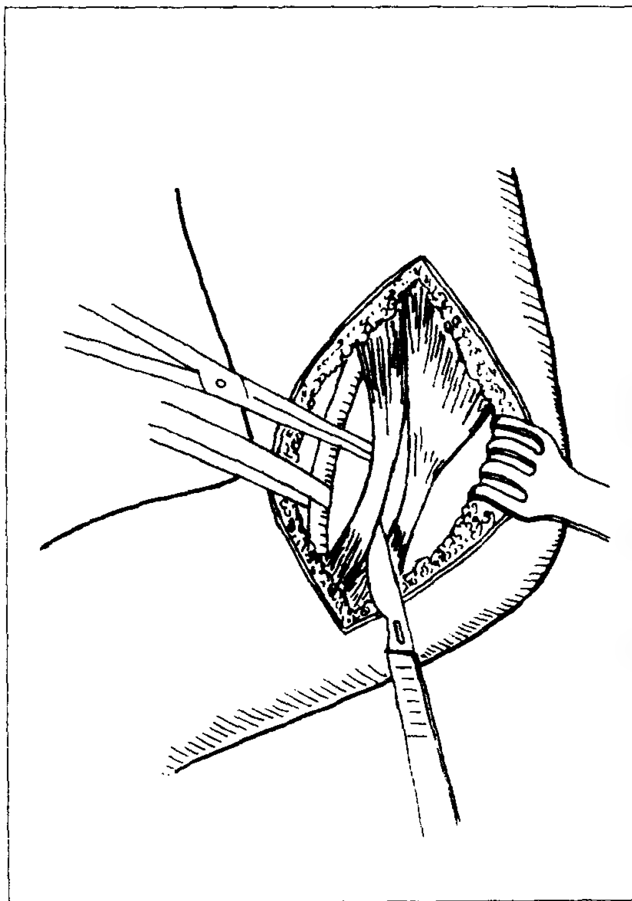


图 1

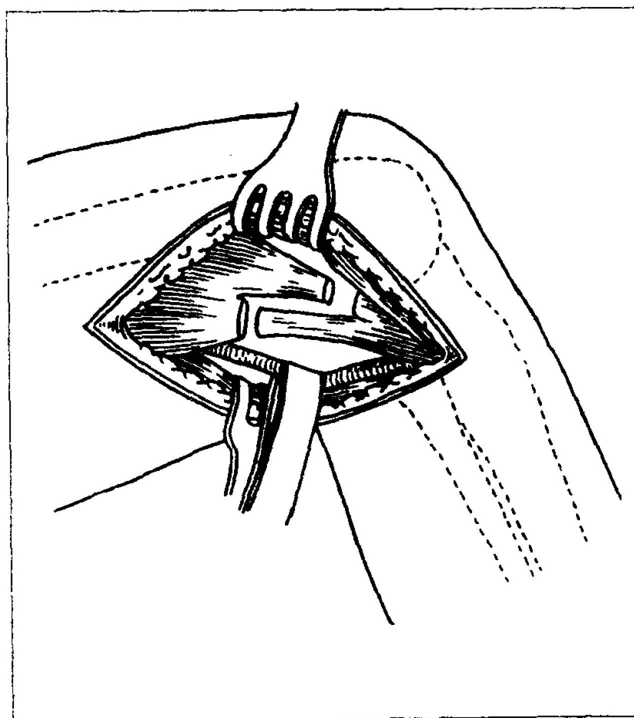


图 2

【术中注意要点】

（1）外侧切断髂胫束及股二头肌时，防止损伤股二头肌后方的腓总神经；

（2）横形切断髂胫束时，勿须切去一段髂胫束，术后可有纤维组织连接，不致影响膝关节稳定；

（3）如屈曲角度超过 30°时，应在术后通过牵引或加压，不得一次强力矫正，否则会引起腓神经牵拉伤及腘动脉牵拉伤；

（4）如有髋部软组织挛缩引起的屈曲外展畸形时，应同时进行髋部软组织松解术。

【术后处理】

尽量避免石膏固定而采用砂袋间断加压法，砂袋重量根据病人所能承受情况进行调整，2～3h 可去除砂袋，休息 10min，如此反复。此外再辅以手加压法。

按病理分，有软组织挛缩及骨组织挛缩的区别，年龄 12 岁以上，患病时间 7 年以上，一般常为软组织挛缩及骨性畸形二者并存。20°以下可采用软组织松解或髁上截骨术一次完成。程度重者，须先行软组织松解术后，继以牵引或加压到屈曲畸形减小后，再进行截骨矫正术。

当屈曲畸形矫正后，应及时进行肢体延长或肌力重建等手术，避免屈曲畸形复发。

28.6.2 股骨髁上截骨术

Supracondylar Osteotomy of Femur

【适应证】

（1）膝屈曲畸形具有骨性变化；

（2）软组织松解术后的残留畸形；

（3）膝屈曲并有内、外翻及旋转畸形。

【麻醉与体位】

选用硬膜外麻醉或腰麻。仰卧位。

【手术步骤】

（1）切口：于股骨外髁与髌骨间，斜向外上方作约 6cm 切口，按层直达股骨前方。

（2）切开骨膜后，向骨膜下内外各插入一剥离器，股骨下端即得到良好暴露。

（3）截骨：切骨的形式多样，有杵臼形、楔形、斜形、三角形、钩状等，根据畸形情况及个人经验而定。现一般多采用 V 形截骨，尖端起始于髌骨上方正中，可见到远端为髁间凹面之上方，骨质薄，骺端扩大，前方有小的滋养血管孔。近段为股骨干，皮质厚而光滑。

（4）V 形的尖端即起始于干骺分界线上，再向骨干两侧延伸，内边较长，切断前内外三边的骨质，一手握踝部上抬，一手压于切骨处，逐渐施力，直至近端嵌插入远端，畸形得到矫正为止。这种方法骨端嵌插牢固，勿须作任何内固定（图 1）。

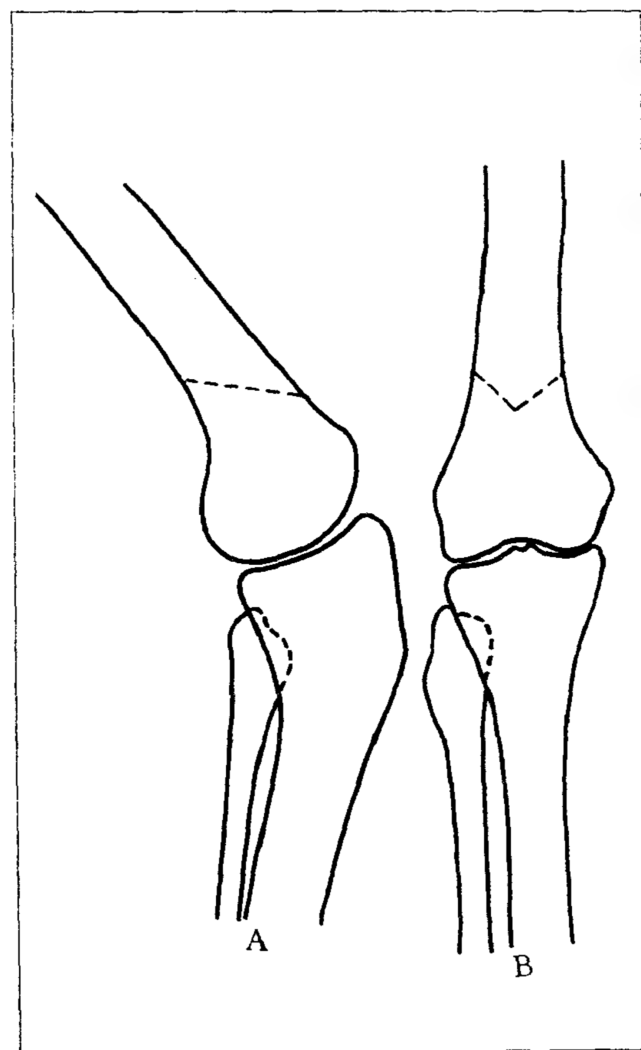


图 1

A一侧位；B一正位

（5）如屈曲畸形超过 20°时，则将骨尖稍行切除；如超过 30°～50°时，作成双 V 形（图 2）。

（6）如同时有膝外翻畸形，则将 V 形内侧边多切除侧方部分骨质。相反，如合并膝内翻畸形，则多切除外侧骨质（图 3）。

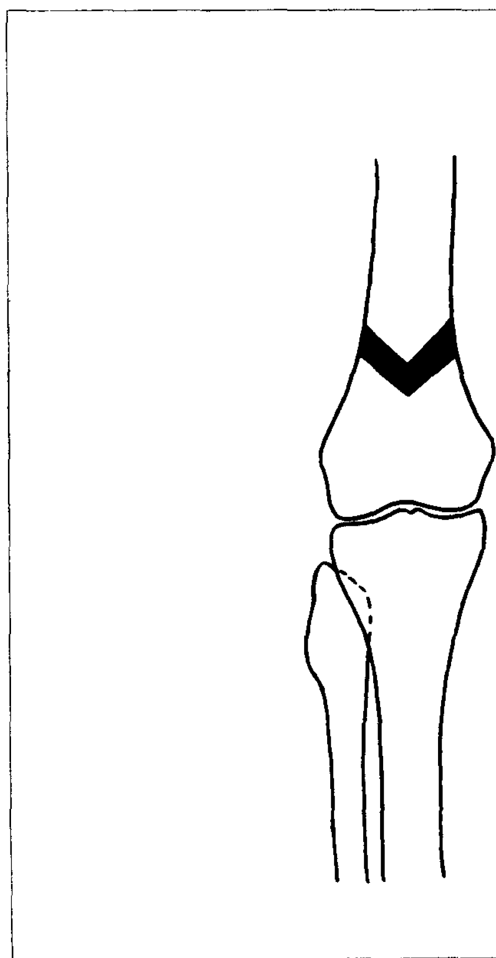


图 2

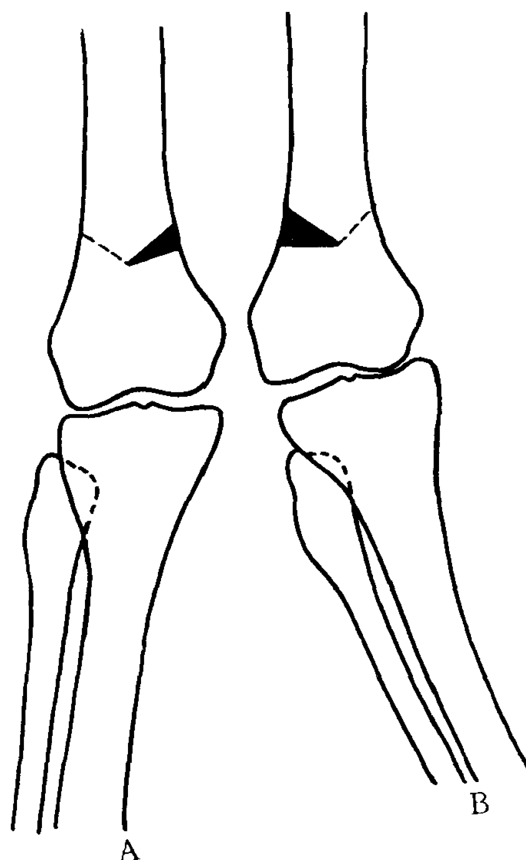


图 3

A—屈曲外翻，内侧作楔形截骨；

B—屈曲内外，外侧作楔形截骨

【术中注意要点】

（1）切开骨膜时，应在髌骨上约 5cm 处切开，然后向下延伸，注意不得损伤髌上囊；

（2）切骨刀须薄、快，否则易致起骨皮质粉碎；

（3）切骨刀以倾斜 20°向后上为宜，过多向上，则后方骨质坚实，难于造成人工骨折；过多向下，则伸直时，无后方阻挡，易因不稳定而发生移位；

（4）切骨切忌粗暴，防止损伤腘窝神经血管。

【术后处理】

膝关节伸直位，管形石膏固定，在未全干时，将石膏纵形剖开，防止肢体肿胀后压迫，术后密切观察，如有足部活动力量减弱，皮肤麻木及足趾发绀等现象，应及时从石膏纵行剖开处撑开，10～14d 拆线后再加一卷石膏绷带，如术后残留有一定屈曲角度，则应更换石膏，并逐渐矫正膝关节于充分伸直位。石膏固定 10～12 周，1 个月后可带石膏下地，10～12 周去石膏拍片，如已骨性愈合，可不需固定并逐渐锻炼膝关节活动。若尚未愈合，可改用石膏托固定，骨性愈合后再开始锻炼关节功能。

【并发症】

（1）反屈角过大：超过 10°的反屈角，会

造成行路困难，并会因负重而逐渐加重，造成原因有：①切骨平面过高；②后方软组织挛缩严重，术前未很好拉松或手术切断；③暴力压直时发生移位。

（2）远端后方或侧方移位：因切骨尖端嵌插不牢所致。

（3）血管危象：多因畸形较大，一次矫正过多引起，轻者发生冻疮，局部坏死，重者甚至截肢。个别有损伤腘动脉者，应特别引起注意。

（4）腓总神经麻痹：造成原因：①矫正角过大，腓总神经受牵拉；②石膏过紧及软组织肿胀压迫；③向后成角过大。最多见的是石膏过紧及局部肿胀所致，术后应密切观察，一有足部麻木，足趾运动肌力减弱，即应松解石膏及放松包扎。

（5）截骨后错位：刘广杰报告 1700 例中有 8 例错位，主要是截骨平面过高及 V 形夹角过大，甚至近于横断致嵌插不牢所致。

（6）膝关节强直，屈曲受限：由于后倾角过大，髌上囊损伤及股中间肌粘连等引起。

28.6.3 胫骨上端截骨矫形术

Proximal Tibial Osteotomy

【适应证】

（1）严重膝屈畸形，髁上截骨后未能彻底矫正；

（2）膝外翻，内翻畸形或伴有旋转畸形者。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉，仰卧位。

【手术步骤】

（1）切口：自小腿上端，髌韧带内侧或外侧向远方作一长约 6～8cm 的弧形切口。

（2）切开骨膜，暴露胫骨上方的骨质达胫骨粗隆部下方。

（3）切骨：根据畸形情况及术者习惯，可选用下列切骨法：①V 形：程度较重时，可将反向一边切除一块骨质，矫正后将切下骨块填充于张口的一侧；②楔形：根据畸形成角大小，于凸面切去楔形骨质一块；③杵臼形：凹球面在近端。以上方法，均因欠稳定而常须另用克氏针作内固定，方法有交叉固定或平行加压及螺丝钉固定等。

为了避免以上缺点，现多采用胫骨平台下髌韧带附着点上方作切口，此处接触面大，稳定性强，不易发生移位，也勿须内固定。

【术后处理】

术后长腿石膏固定，膝关节保持伸直位，应无内、外翻及旋转畸形，一般固定 8～10 周，拆除石膏后逐渐锻炼膝关节伸屈活动及步行。

28.6.4 膝反屈畸形

Genu Recurvatum

凡膝关节向后成角者均称膝反屈，又称膝过伸或膝后弓，正常可允许有 5°以内的反屈，反屈增大的原因主要继发于稳定膝关节的肌肉麻痹，临床上可分为两型：①膝后型：腘绳肌及小腿三头肌均麻痹，逐渐继发后方关节囊和韧带的松弛致膝关节过度后伸；②膝前麻痹型：主要由于股四头肌麻痹，腘后肌力减弱，膝关节不能稳定于伸直位，负重时采用强迫后伸位引起。

28.6.4.1 膝后软组织紧缩术

Shortening of Posterior Soft Tissue of Knee

【适应证】

（1）腘后软组织瘫痪，膝反屈畸形；

（2）膝反屈畸形骨性手术后，疗效欠佳。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。侧卧位，患侧在上，也可采用俯卧位。

【手术步骤】

(1)切口：大腿外侧纵形切口约6～8cm，暴露股二头肌腹与肌腱，将其劈开一半，远端保留其附丽部分，再自髁以上游离一条阔筋膜二者折叠缝合。

(2)屈膝约70°，在股骨外髁开槽，将二头肌腱植入用钢丝或粗丝线牢固地缝合固定，再将髂胫束反转向下缝合于腓骨头上。

(3)在膝内侧作6～8cm长切口，暴露股薄肌或半腱肌，在膝关节以上切断，向下分离至其止点处。

(4)肌腱缝合：在股骨内髁开槽，将半腱、股薄肌腱拉紧，膝屈70°移入此槽中缝合固定，切断半腱肌，股薄肌上端，拉下后与缝匠肌编织缝合。

【术后处理】

屈膝40°，用长腿石膏固定4周，去除固定后，再以支架或石膏托保持膝屈曲10°左右练习行走。

28.6.4.2 膝后三腱固定术

Posterior Triple Tendon Fixation

【适应证】

膝反屈畸形，胫骨平台塌陷已矫正。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。俯卧位，膝屈曲20°。

【手术步骤】

(1)切口：于腘窝作S形切口25～30cm长，显露腘绳肌腱，分离出胫神经和腘动静脉，显露膝后关节囊及腓肠肌内外侧头。

(2)膝屈曲40°，切除松弛的关节囊，紧缩缝合。

(3)肌腱固定：距内、外髁上约15cm处，切断股二头肌、半腱肌、股薄肌、在腘窝神经血管前方紧贴关节后壁交叉，将股二头肌近端与穿过腓肠肌内侧头腱下方的半腱肌、股薄肌远端拉紧缝合，半腱肌、股薄肌之近端与穿过腓肠肌外侧头腱下方的股二头肌远侧断端拉紧缝合。

【术后处理】

屈膝40°石膏固定，4～6周后去除固定，逐渐练习行走，睡眠时仍以支具固定于屈膝15°位1年左右。

【术中注意要点】

(1)以上二种软组织手术，单独效果均难巩固，可因步行负重后而逐渐复发；

(2)术后行走应辅以护膝或简单支架；

(3)争取在未再形成反屈畸形前，及早进行代臀肌、代股四头肌及足部关节畸形矫正及稳定性手术；

(4)如有胫骨平台塌陷，应先行平台抬高术。

28.6.4.3 胫骨平台下截骨抬高术

Elevation of Tibial Plateau by Osteotomy and Bone Graft

【适应证】

膝反屈15°～20°以上，X线片示胫骨平台前方有明显塌陷者。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。仰卧位。

【手术步骤】

(1)切口：平胫骨结节上缘于髌韧带内、外侧各作一约2cm横形切口，或外侧纵弧形切口，自髌韧带后方稍行剥离(图1)。

(2)截骨：无X线电视荧屏时，用针头从胫骨结节二侧向上试测胫骨关节缘作为标记，针头下1.5cm处作内、外侧相通连的与插针方向平行的截骨。切骨深度约为整个胫骨上端的2/3～3/4。在内外二刀间，插入第3把刀，逐渐将平台向上前方撬起，直至塌陷部

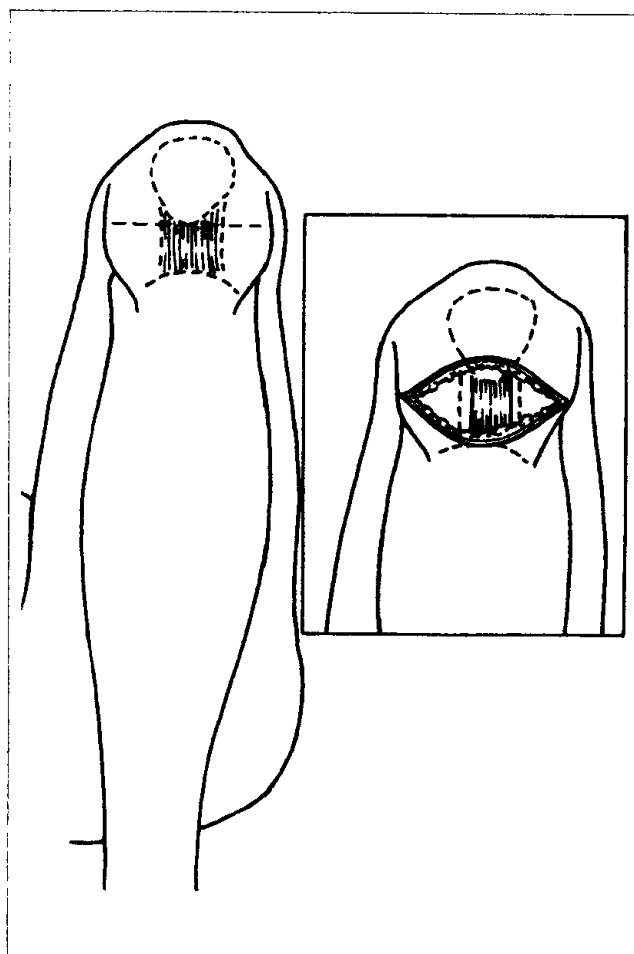


图 1

分抬高矫正为止。

(3)切取髂骨或胫骨上段内侧骨块 2 块，于内外侧各填入一块。

【术中注意要点】

(1)胫骨平台前方为胫骨粗隆，上为前交叉韧带附丽处，在游离髌韧带时，尽量用骨膜剥离器推开脂肪垫，不得用刀或剪等锐利器械，以免损伤交叉韧带。

(2)切骨时骨刀逐渐向后及中心区，内外相互交叉，前部切开后，二把截骨刀用力均匀地同时逐渐上抬，避免发生胫骨头节面折断。

(3)嵌入骨块应有足够高度，嵌入要牢实可靠，空隙部分勿须以骨质充填。

(4)小儿骨骺未封闭时，可于骨骺线再插入二定向针，在二针之间，通过胫骨平台前下方二针之间凿入 2～2.5cm，再将前方逐渐抬高。

【术后处理】

管型石膏固定于屈膝 10°位，8～10 周拆除。

28.6.5 股四头肌麻痹的手术治疗

Surgical Treatment of the Quadriceps Femoris Paralysis

股四头肌是稳定膝关节最重要的结构，一旦麻痹后，下肢的伸膝迈步均受到重大影响，特别是膝关节有屈曲畸形，尽管是轻度、也易于向前跪倒而必须手压膝行走。如仅为股四头肌麻痹而其他肌力较正常时，则可利用臀大肌、腓肠肌及屈肌等的协作。如膝后肌力亦甚差时，则出现膝反屈，早期尚可行走，随着负重时间的增长，反屈便会进一步发展。超过 30°～40°时，则步行困难。重建股四头肌功能的方法甚多，下面介绍几种常用的术式。

28.6.5.1 股二头肌与半腱肌代股四头肌术

Transfer of Biceps and Semitendinosus for Quadriceps Muscle

【适应证】

(1)无膝关节屈曲畸形；

(2)腘绳肌力至少在 4 级以上；

(3)腓肠肌力至少在 3 级以上；

(4)最佳年龄在 12 岁以下。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。仰卧位。

【手术步骤】

(1)切口：自大腿外侧中上 1/3 起至腓骨头远方约 2cm 作一纵形切口，先自腓骨头上方游离出股二头肌腱。

(2)肌腱转移：腱条向腓骨附丽部紧贴皮质骨游离，并连带远方一筋膜瓣长约 2cm 切断。

(3)向股二头肌肌腹游离，直至中上 1/3

处，注意保护供应该肌的血管神经。

(4)于大腿内侧稍后方作一小的切口，居于表浅圆索状者为半腱肌，游离出并以纱布条绕过，再于胫骨内髁沿半腱肌走行方向的止点处作约 2～3cm 切口，牵拉半腱肌定位后，将其切断，并自腘部抽出。

(5)再于髌骨前方作纵切口，分离皮下组织，自髌骨上方向下纵形钻孔，以小刮匙扩大，从髌骨上方经皮下隧道，以弯钳伸至外侧拉出股二头肌，内侧拉出半腱肌，再将此二腱分别穿过髌骨钻孔，拉紧缝合(图 1)。

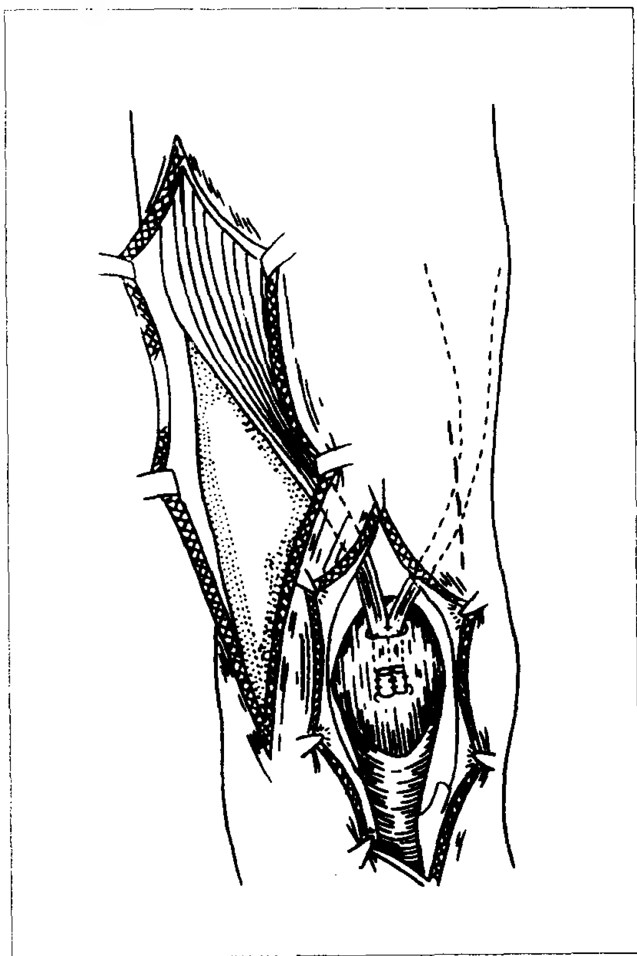


图 1

【术后处理】

手术部位加压包扎，膝关节伸直位石膏托固定 3 周，去除固定后逐渐加强抬腿及屈膝锻炼。

【术中注意要点】

(1)凡有膝关节畸形者，必须术前得到纠正。膝关节 5°～10°屈曲，可通过髂胫束松解得到矫正者，可在此手术同时进行；

(2)年龄选择，最好在 12 岁以下，一般年龄过大，因屈肌转换成伸膝，再建立新的适应功能困难较大，故应尽量避免这一手术；

(3)游离股二头肌腱下端时，须严密注意，防止损伤腓总神经及外侧副韧带；

(4)转移肌肉的高度，必须不低于大腿中段，一般以神经肌支进入部为止；

(5)术后固定时间，以 3 周为度，固定过长影响功能再建及屈膝困难；

(6)单独用股二头肌、半腱肌、缝匠肌或股薄肌等，均有报道，但因力量不平衡及微弱，疗效差，现均少采用。

28.6.5.2 腹外斜肌远隔移位代股四头肌

Distant Transfer of External Abdominal Muscles

当大腿前后肌群均麻痹，邻近无可供移位的肌肉时，国内外曾有报道采用支具、关节融合或膝上后倾角截骨术等方法。邬华彬等自 1977 年起采用腹外斜肌远隔移位至髌骨，通过大量的临床实践，对下肢伸屈肌群均麻痹的病人，取得较满意的效果。

【适应证】

(1)股四头肌麻痹，邻近无可供移位的肌肉；

(2)腹外斜肌肌力正常；

(3)膝关节屈曲畸形已矫正。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。平卧位。

【手术步骤】

(1)切口：自腹部起自第 12 肋骨尖部斜向耻骨联合作长约 15cm 的切口。

(2)切开皮下组织后，用组织剪分离显露腹外斜肌腱，上方暴露出腹外斜肌的肌腹部分，下方显露出腹股沟韧带及耻骨联合。

(3)按腹外斜肌腱膜纤维走向，切开宽约 2.5cm 的腱膜瓣，向腹股沟方向伸延，并在其

上方切断。已游离的腹外斜肌腱膜缝成管状（图 1）。

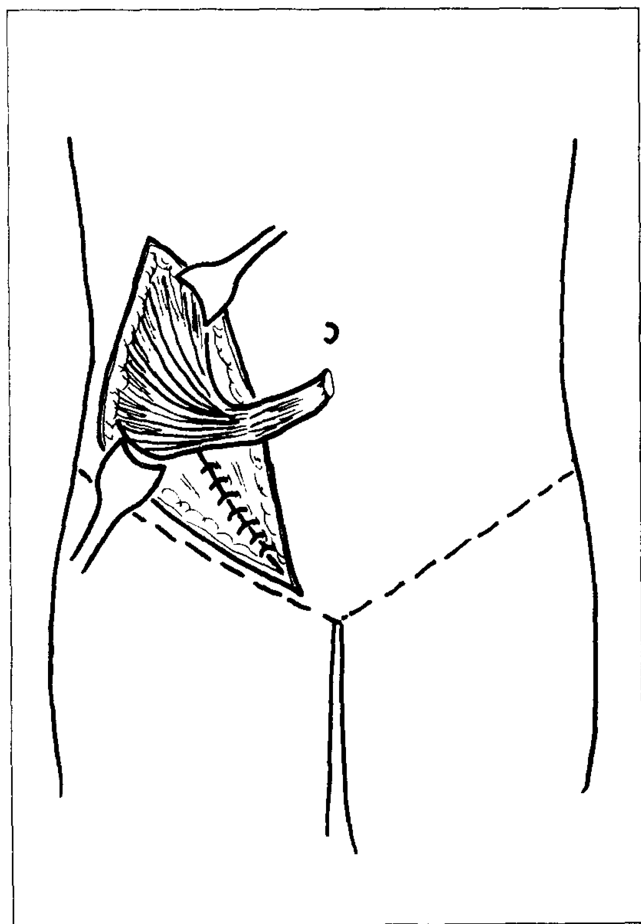


图 1

（4）翻开腱膜瓣向上方延伸，至肌肉部分沿其内缘斜向上直至腹直肌鞘，外缘至髂嵴，此处有来源于髂深动脉或浅动脉的横行穿支，须在钳夹后再切开，并作贯穿结扎。

（5）以粗丝线缝合腹外斜肌腱膜缺损。

（6）作大腿外侧切口，上方起自大腿中 1/3 上方，下端止于腓骨头前方，并略靠近髌骨外缘。

（7）切开皮肤和皮下组织，暴露出大腿前方及外侧的阔筋膜及髂胫束，将其形成一宽约 2.5cm 的筋膜条，长度直达腓骨头处，暂勿切断。

（8）再于外侧取下一 2.5cm 宽，10～12cm 长的游离筋膜条，取下后转自腹部，与已游离的腹外斜肌腱膜远端牢固缝合（图 2）。

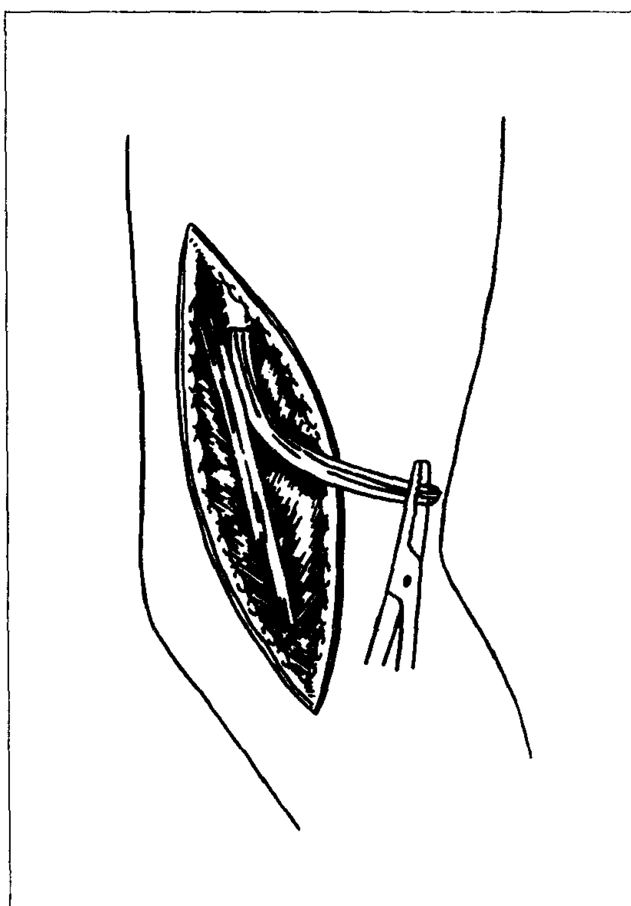


图 2

（9）自大腿经皮下隧道伸向腹部切口，经过腹股沟韧带，将已延长的腹外斜肌拉出。

（10）肢体抬高 40°，先拉紧大腿阔筋膜条及腹外斜肌，在张力下两端吻合缝紧。

（11）髌骨作纵形钻孔，稍行扩大，将切断的髂胫束远端穿过髌骨孔，尽量拉紧后反折缝合。

【术后处理】

自外侧包括胸髋及膝关节在内的石膏托固定，卧床时患肢抬高 40°，半坐位 3 周。1 周起练习腹肌收缩，2 周后可辅助作抬高锻炼。3 周后即可去除石膏固定，并逐渐下床活动，每天仍应坚持卧床抬高腿锻炼，每天 200 次以上。

【术中注意要点】

（1）手术对供区功能无明显影响，故指征宽，对大龄病人及重病人均可选用；

（2）缝合腹壁腱膜时，特别应注意靠近腹股沟韧带处，须严密关闭，防止继发腹壁疝；

(3)游离的腱膜条勿须将其缝合呈圆管状，因其可根据今后锻炼情况，通过人体适应机制，自行增粗或吸收。

28.6.5.3 腹直肌-髂胫束转移代股四头肌

Transfer of Abdominilis Rectus and Iliotibial Band in Quadriceps Femoris Paralysis

【适应证】

(1)股四头肌麻痹，邻近无可供转移的肌肉；

(2)膝关节屈曲畸形已矫正；

(3)腹直肌肌力正常。

【手术步骤】

(1)切口：先在大腿外侧分段纵形切开皮肤，游离髂胫束，远端止于髌骨下缘外侧，近端止于大粗隆下方，全部游离切下(图1)。

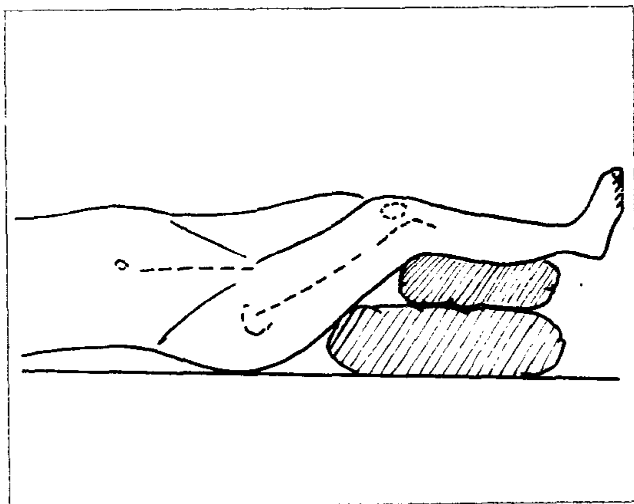


图 1

(2)沿股外侧切口经皮下向前侧分离，分别于髌上筋膜及大腿中段深筋膜做二腱纽。

(3)做股直肌切口，切取同侧腹直肌下段外侧1/2，上端游离至最低腱划处，将下端与游离修整后的髂胫束连接，经腹股沟皮下隧道与股外侧切口引出的髂胫束穿过腱纽，保持在屈髋50°穿过髌骨纵形钻孔中，牢固地缝合固定。

(4)缝合修补腹直肌残余前鞘。

【术后处理】

同28.6.5.2"腹外斜肌远隔移位代股四头肌"。

28.6.6 腘绳肌麻痹功能重建术

Reconstruction for Hamstring Muscle Paralysis

腘绳肌为大腿后侧肌群的主要肌肉，外侧为股二头肌，内侧为半腱肌、半膜肌、股薄肌，当髋固定时，主要功能为屈膝。膝固定时，有伸髋及外展的作用。当腘绳肌麻痹时，易于继发膝反屈及对伸膝、迈步和膝关节稳定也有严重影响。在仅有股四头肌功能而无臀肌及腘绳肌对抗时，则呈髋关节屈曲、膝反屈，人体呈弓状畸形，即带双拐亦行走困难，因此，腘绳肌功能重建对下肢功能的恢复仍有重要意义。

【适应证】

(1)臀以下及大腿屈肌群麻痹，屈髋及伸膝功能丧失；

(2)膝反屈畸形，膝关节X线片示胫骨平台及股骨髁前部无塌陷。如有塌陷应术前先行骨性矫正。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。俯卧位，小腿垫高，屈膝30°。

【手术步骤】

(1)切口：自大腿后侧正中切口，显露出股二头肌，半腱肌、半膜肌及股薄肌(图1)。

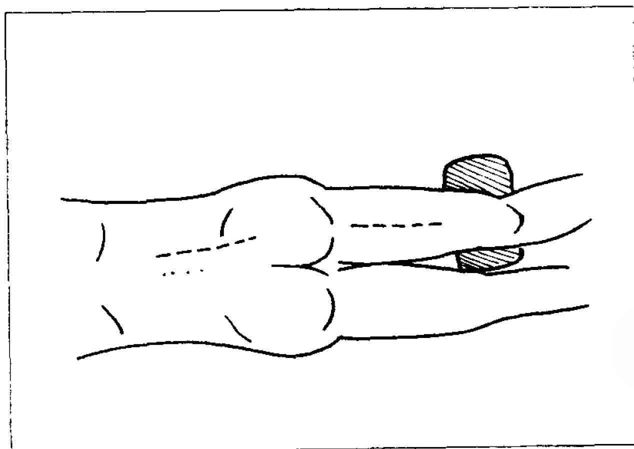


图 1

（2）自内侧缘游离至正中，于外侧腘绳肌后方找出坐骨神经，游离后自神经前方伸过一弯钳，于股二头肌外侧缘穿出。

（3）先用纱布将腘绳肌整组肌肉悬吊并向上游离至坐骨结节，向远端游离至中段，可见到伸入肌腹的横行血管支，避免损伤，注意观察肌肉麻痹程度，常见的有三种情况：①整组肌组中约有1/3纤维束，可从附于坐骨处切断；②如上1/3已无肌束，仅为中部以下，可从中部切断；③如全组肌肉退变，则于腘窝部作小切口延伸至腘窝部肌腱作吻合；④然后自腰部作切口，游离部分骶棘肌及全部髂肋肌，自髂嵴后附丽处切下，可采用腱膜条式或碳素纤维桥接于骶棘肌与腘绳肌之间，吻合时尽量抽紧，固定于伸髋20°～30°，膝屈曲90°。

【术后处理】

膝屈曲40°固定3周，拆石膏后再用石膏托固定于15°～20°，2～3周，并开始作屈膝锻炼。

（郭华彬）

28.7 足踝部畸形的手术治疗

Surgical Treatment of Deformities of Ankle and Foot

28.7.1 跟腱延长术

Lengthening of Tendon Calcaneus

【适应证】

由于跟腱挛缩引起的马蹄足畸形。

【麻醉与体位】

选用腰麻或局麻。仰卧、侧卧或俯卧位均可，患侧肢体稍垫高。

【手术步骤】

（1）单纯皮下切断术（适用于学龄前儿童或伸肌全瘫者）：使足背伸，牵紧跟腱，在跟骨结节上3～4cm处，用尖刀片刺入跟腱侧方后，使刀刃转向跟腱，将其横形或斜形切断，或上下对向各切一半，使足背伸至踝关节90°功能位，因切口很小，不需缝合（图1）。

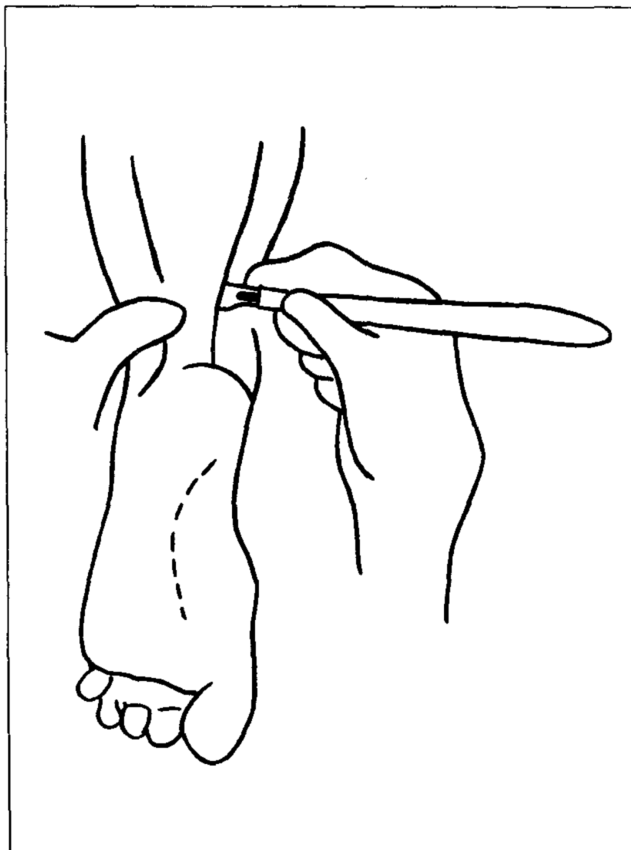


图 1

（2）Z形延长术：沿跟腱内侧作一纵形皮肤切口，长约5～6cm，显露跟腱，在跟腱两端鞘膜外做对向半径切断，然后强力背伸足部，使两断端在鞘内滑行延长，至足背90°位缝合皮肤切口。（图2，图3）。

（3）V形延长术（Vulpius手术）：适用于非粘连性腓肠肌挛缩所致的马蹄畸形。在小腿下部后侧作S形切口，显露腓肠肌筋膜，用锐刀将其V形切断，并与深面的比目鱼肌分离，然后使足背伸，以便分离切断的筋膜，此时马蹄畸形可得到纠正。缝合皮肤切口（图4，图5）。

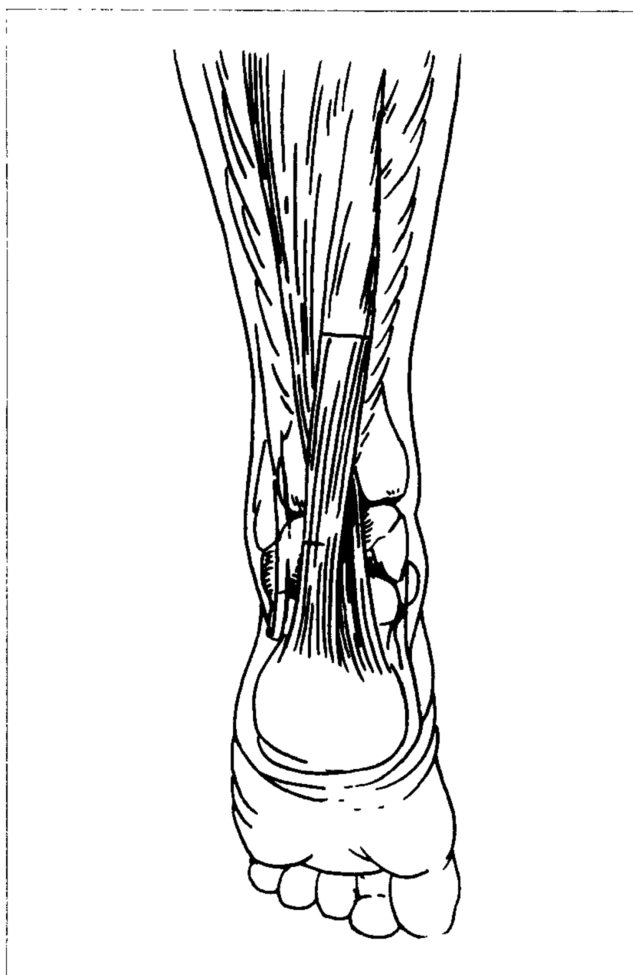


图 2

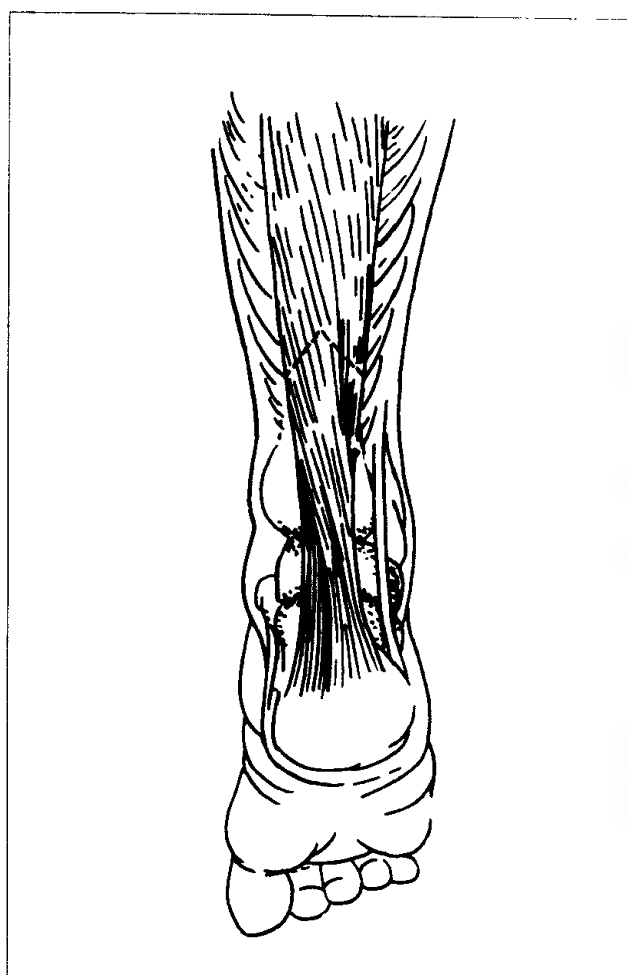


图 4

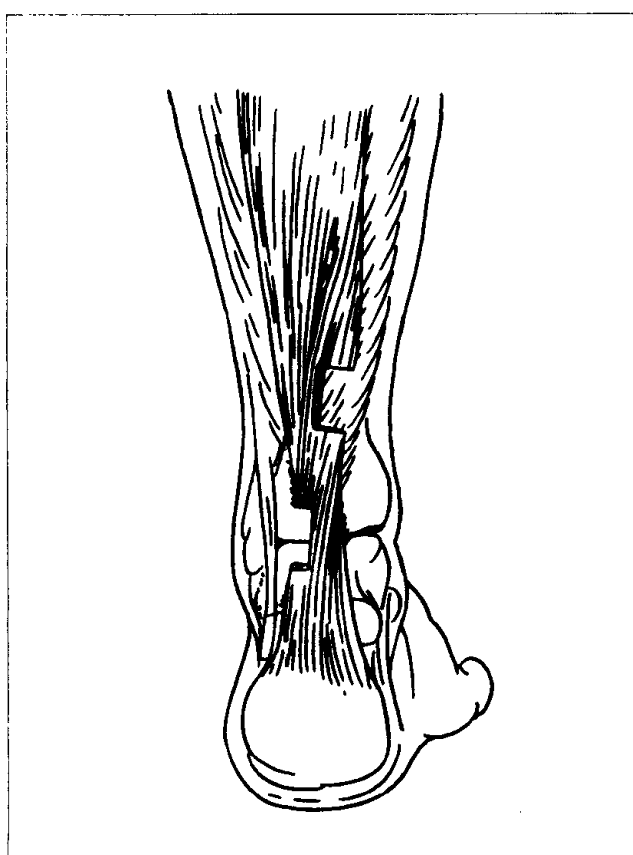


图 3

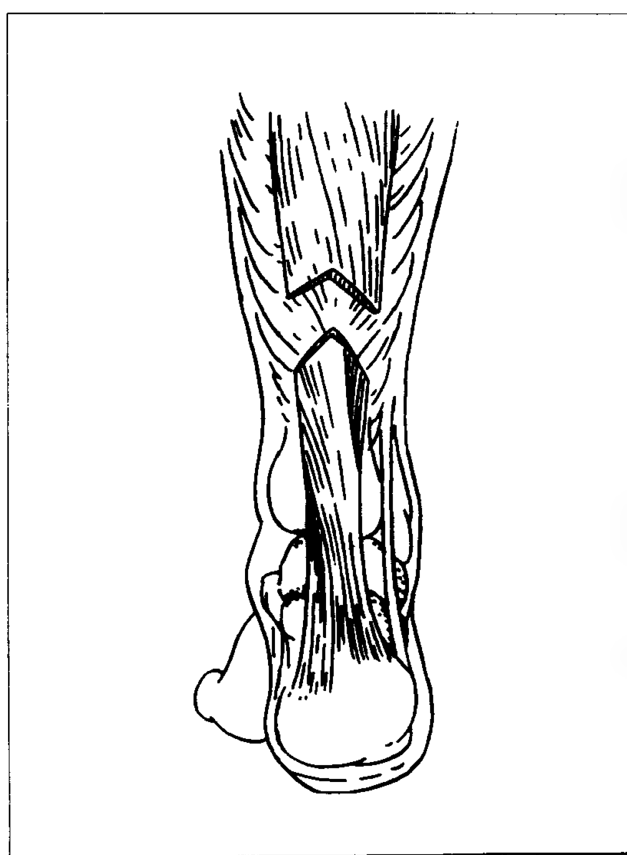


图 5

【术中注意要点】

(1)施行皮下切断延长时,不可伤及胫后血管、神经和其它肌腱;

(2)施行Z形切断延长时,如患足同时有足内翻,应将跟腱下段留在跟骨的外侧(如有足外翻则反之);

(3)如切断跟腱足背伸达不到90°位,可试将跖肌切断,并切开后侧踝关节囊。

【术后处理】

(1)单纯皮下切断术后,用石膏托固定3~4周,拆除石膏后进行功能锻炼;

(2)Z形或V形延长术后,用石膏托固定4~5周,拆除石膏后进行功能锻炼;

(3)术后1年内不宜穿高跟鞋。

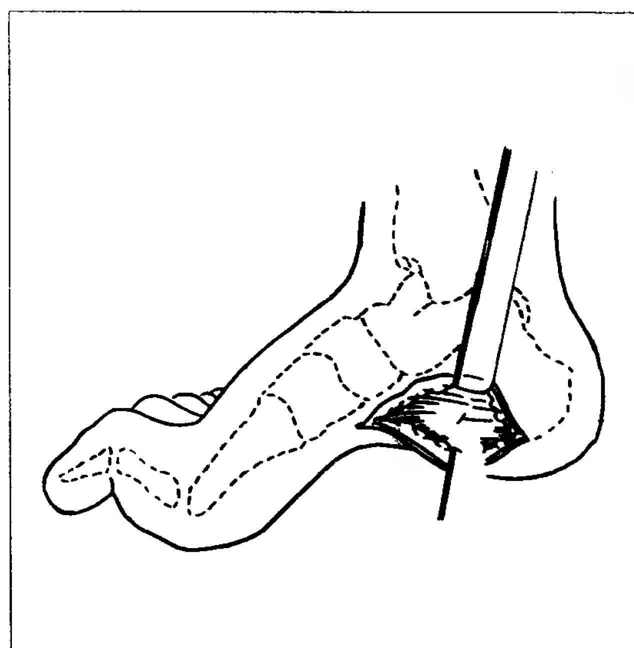


图 1

28.7.2 跖筋膜切断术

Plantor Fasciotomy

【适应证】

(1)跖筋膜挛缩性高弓足;

(2)跗骨畸形性高弓足;

(3)跖筋膜疼痛性挛缩伴有结节形成。

【手术步骤】

(1)切口:沿足弓内侧缘作切口,从足底内侧跟骨结节处向前切开皮肤、皮下组织3~4cm。将足底脂肪层须与跖筋膜分离,分离的范围相当于跖筋膜的宽度。

(2)跖腱膜切断:将跖筋膜紧贴跟骨横行切断,然后将筋膜深处的足底小肌肉(包括拇展肌、拇短屈肌和小趾展肌等),从跟骨骨膜外推开。此时,一手扶足跟,另一手握住前足背屈,矫正足弓畸形(图1,图2)。

(3)继续向前剥离到跟骰关节,将跖长韧带松解。该韧带从跟骨到骰骨,通常也挛缩而促使形成高弓足畸形。如系跖筋膜疼痛踝挛缩伴有结节形成者,应将跖筋膜完全切除,否则易复发。

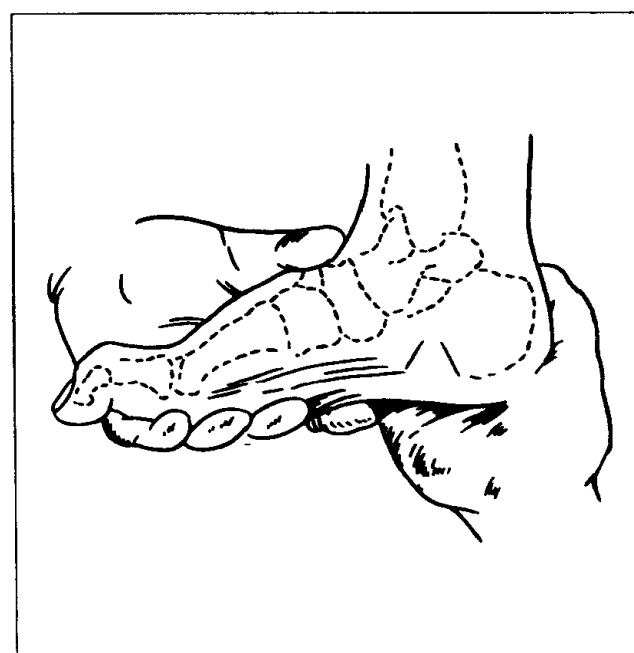


图 2

(4)缝合切口:放松止血带,彻底止血,等渗盐水冲洗伤口,按层次缝合切口。

【术中注意要点】

(1)从跟骨骨膜外向前推开肌肉时,不要误伤跟骨皮质,否则日后形成新骨痂,引起跖部疼痛;

(2)剥离深部组织时须紧贴骨面,以免损伤跖动、静脉和跖神经。

【术后处理】

膝下石膏固定2周。如畸形较重，或同时又做了其他手术，应适当延长时间。去除固定后锻炼足部功能。

28.7.3 三关节融合术

Triple Arthrodesis

该法是将跟距、跟骰和距舟三个关节面及部分骨质切除，使其骨性融成为一体，用以矫正已发生足骨结构改变的足部畸形，恢复足部正常位置、增加足部的稳定性。

【适应证】

(1)先天性或麻痹性马蹄畸形或马蹄内翻畸形。足跗骨已发生结构改变，不能用手法矫正者；

(2)足跗关节陈旧性骨折、脱位，合并关节不稳或剧烈疼痛者。

【禁忌证】

(1)12岁以下，不宜采用；

(2)由于患肢短缩引起的代偿性马蹄足畸形。

【术前准备】

根据X线照片，设计好截骨的范围和角度。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。平卧位或侧卧位，术侧在上。

【手术步骤】

(1)切口：取足外侧弧形切口，起自外踝后方1cm处，向下绕过外踝尖端下方1.5cm，再向前至距舟关节，切开皮肤和皮下组织(图1)。

(2)显露：切开踝外侧韧带，将腓骨长、短肌腱向后方牵开，如需充分显露也可做斜行切断。剥离附着于跟骨外侧面的趾短伸肌，并向远侧翻开，可见到距骨显露出附骨窦，切除窦内的脂肪组织。紧贴骨膜下剥离，显露跟骰关节和距舟关节，在跟骰关节的后外侧显露出跟距关节。

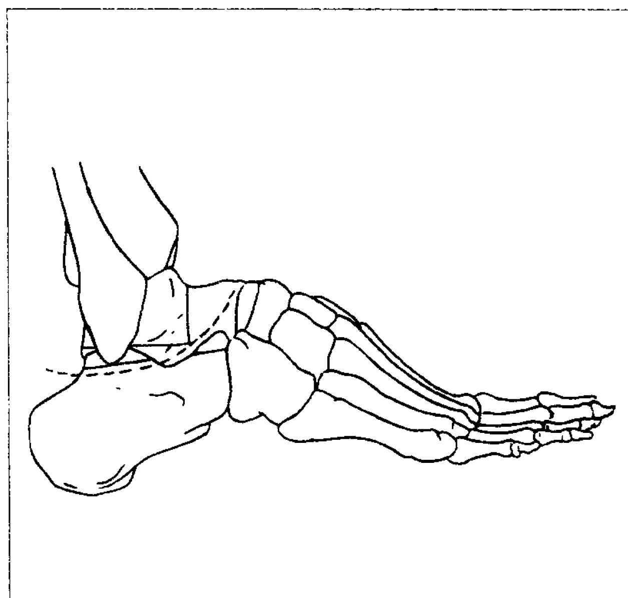


图 1

(3)根据畸形情况切除三个关节，常用的有以下三种方法：

①一般截骨法：主要适用于马蹄内翻足和外翻足畸形，首先在跟骰、距舟两个关节上切除一适当的楔形骨块，如内翻畸形该骨块的尖部朝内下方，其基底部朝外上方，然后外展背伸足的前部，即可矫正内收和下垂畸形。再于跟距关节上切除另一楔形骨块，其尖向内，底向外，矫正跟内翻，如外翻畸形，截骨块尖部相反之。若畸形矫正不满意，还可根据情况，再行截骨术(图2)。

②距骨嵌入法：主要用于严重的马蹄畸形或麻痹性足下垂。其要点是切除距骨头的前下部，使其成为锥状形，再切除舟状骨的后下部，使其成为凹陷，依次切除跟骰关节、跟距关节面，将前足背伸，使距骨的锥状前端嵌于舟骨的后下方凹陷处，利用距骨的后结节顶住胫骨下端，从而防止足下垂(图3、图4)。

③跟骨后移法：主要用于跟腱肌力较弱的足部畸形。其要点是切除整个舟骨，并切除跟骰、跟距及部分楔骨关节面，然后将足向后方移位，也就是将胫骨连同距骨一同向前移位1～1.5cm，使足的负重线移至足弓的顶部，从而增加后半足的杠杆作用，以达到足部稳定的目的(图5、图6)。

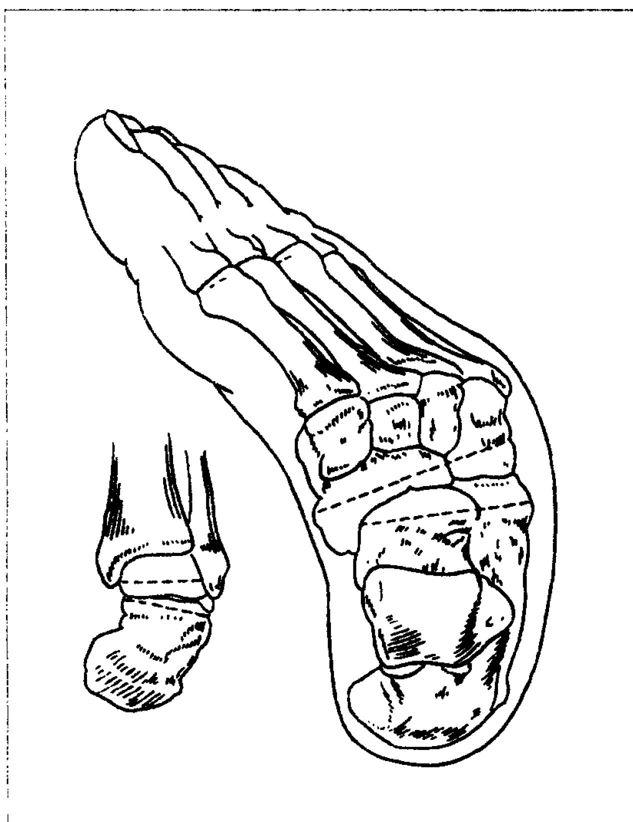


图 2

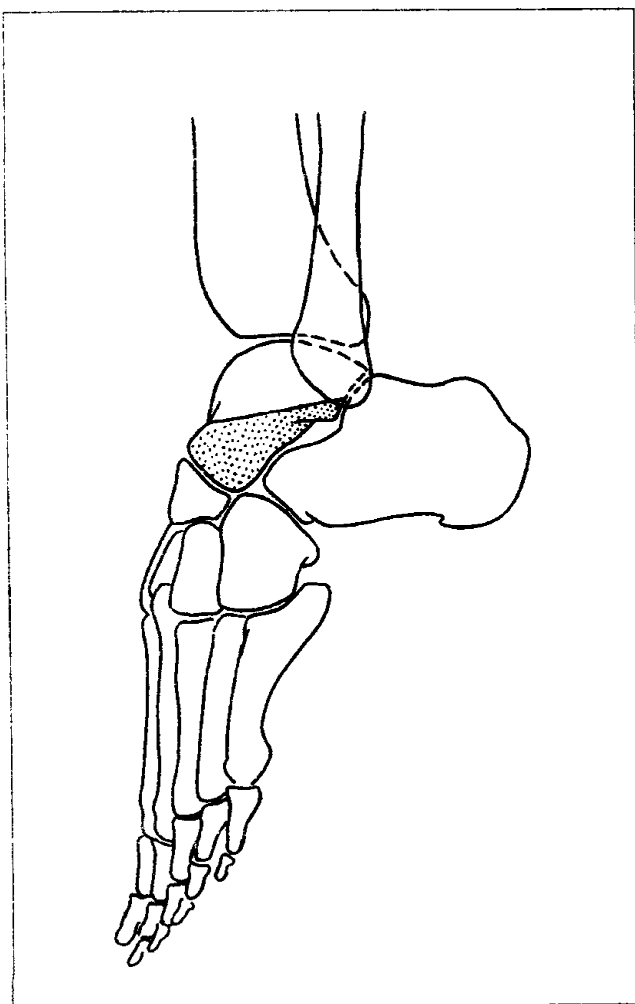


图 3

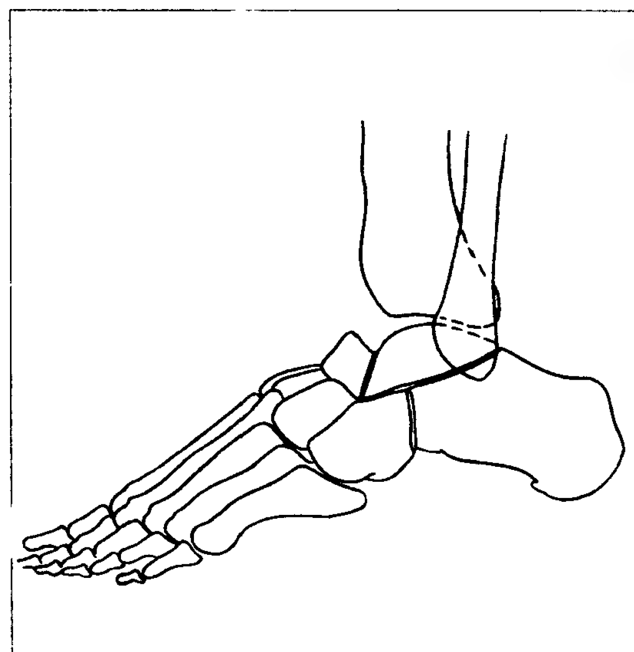


图 4

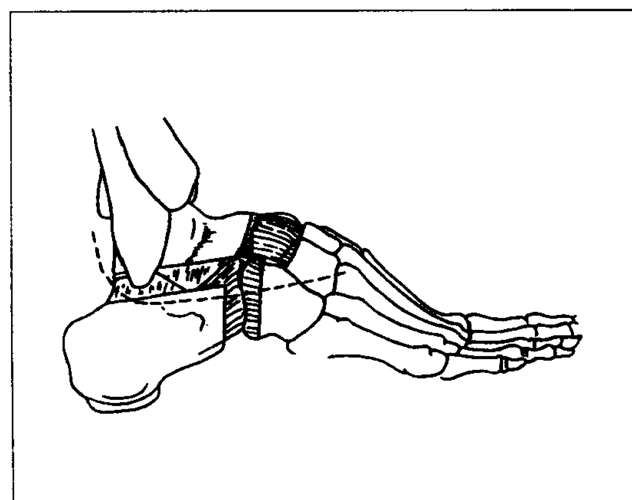


图 5

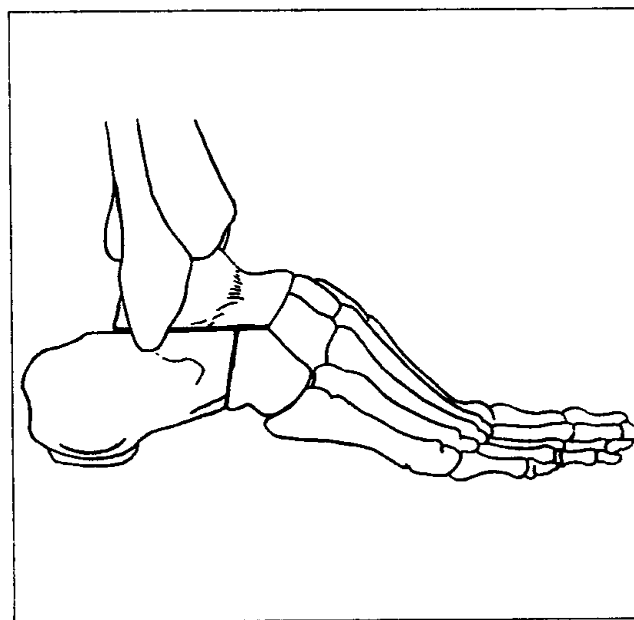


图 6

(4)缝合切口:松开止血带,严密止血,冲洗切口后,将前足摆正,使各截骨面彼此接触嵌插,如有空隙,可用切下来的松质骨充填。逐层缝合切口,注意保持矫正后的位置。

【术中注意要点】

(1)足背软组织较少,切口皮缘不宜广泛剥离,如有继发的胼胝和滑囊,可适当切除,但不宜切除过多。以免切口缝合张力过大,影响切口循环,发生局部皮肤坏死;

(2)如有条件可同时进行肌腱移植术(如胫前肌外移或胫后肌前置代伸肌),对巩固疗效、防止术后重力性前足下垂和内翻畸形复发有一定的作用;

(3)彻底切除跟骨载距突及相应的距骨下关节软骨面,完全矫正跟骨内翻畸形;

(4)无论采用哪种截骨方法,截骨后应能矫正畸形,外观正常或近乎扁平足,足底面与胫骨轴线呈80°～90°位。

【术后处理】

足功能位前后石膏托固定,2～3周皮肤愈合拆线,更换管型石膏,继续固定10～12周,直到X线照片示骨性融合为止。固定期间允许早期带石膏下地负重活动,通过纵向压力,可促进截骨面严密对合,加速愈合过程。拆除石膏后,加强足部功能锻炼。少数病人在距舟关节处发生骨不愈合,应再次手术进行植骨。

28.7.4 四关节融合术

Pantalar Arthrodesis

跟骰、距舟和距跟关节融合,联合踝关节(即胫距关节)融合,称四关节融合,也称距骨周围融合术。有两种做法,即一期手术和分期手术,分期手术是为避免距骨发生缺血性坏死,但临床实践证明:分期手术痛苦大,周期长,疗效也并不比一期手术者好,所以多主张行一期手术。

【适应证】

(1)连枷足,足踝部关节极度不稳;

(2)严重的马蹄内翻畸形,超过170°以上者;

(3)三关节融合术后,踝关节疼痛,有退行性变,创伤性关节炎或距骨缺血性坏死者。

【禁忌证】

(1)12岁以下;

(2)同一侧肢体踝关节或对侧肢体踝关节已有强直者。

【术前准备】

拍X线照片,了解全足及踝部骨质结构及畸形情况,估计术中截骨范围和矫正的角度。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。仰卧位。

【手术步骤】

(1)切口:从踝关节上3～4cm处沿胫前肌腱外侧到第3、4跖骨基底部作一纵形切口,长约8～10cm。切开皮肤及皮下组织。

(2)在趾长伸肌腱的外侧切开深筋膜,小腿横韧带,向两侧推开软组织,显露踝关节及距舟关节,应紧贴骨面操作,防止损伤足背动脉。

(3)将前足内收及外展,分别切断距骨周围的关节囊及韧带,再将前足极度跖屈,可见到距骨后突,切断附着的韧带,用骨膜起子撬出距骨,用布巾钳夹住,将距骨的软骨面全部切除。然后依次切除胫腓骨下端,跟骨上面的软骨面和舟骨、骰骨的软骨面,再将距骨放回踝穴内(图1～图4)。

(4)将足背伸,保持踝关节背伸,如距骨与周围骨质对合欠紧密,可填入凿下的松质骨片。

(5)用一根克氏针从足底经跟骨、距骨至胫骨下端固定足于功能位。

(6)缝合切口:放松止血带,彻底止血,等渗盐水冲洗切口,按层次缝合。

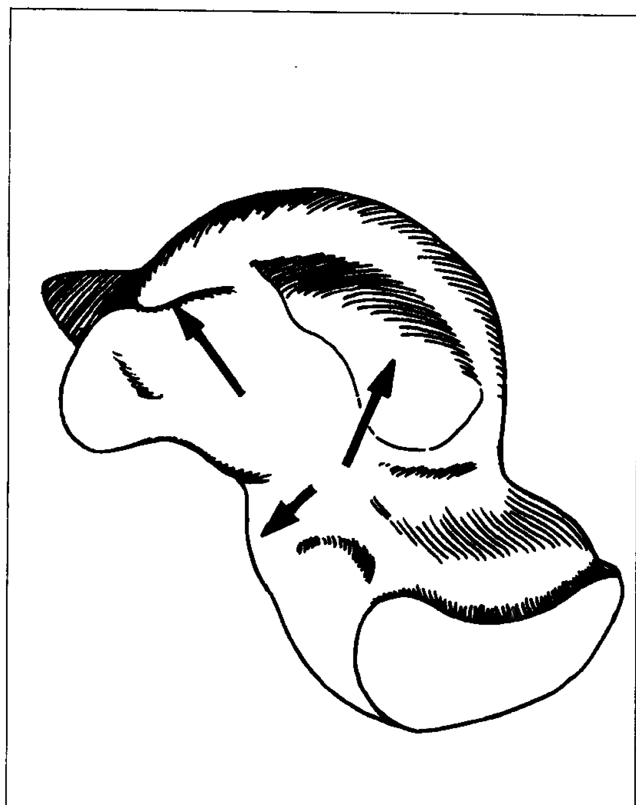


图 1

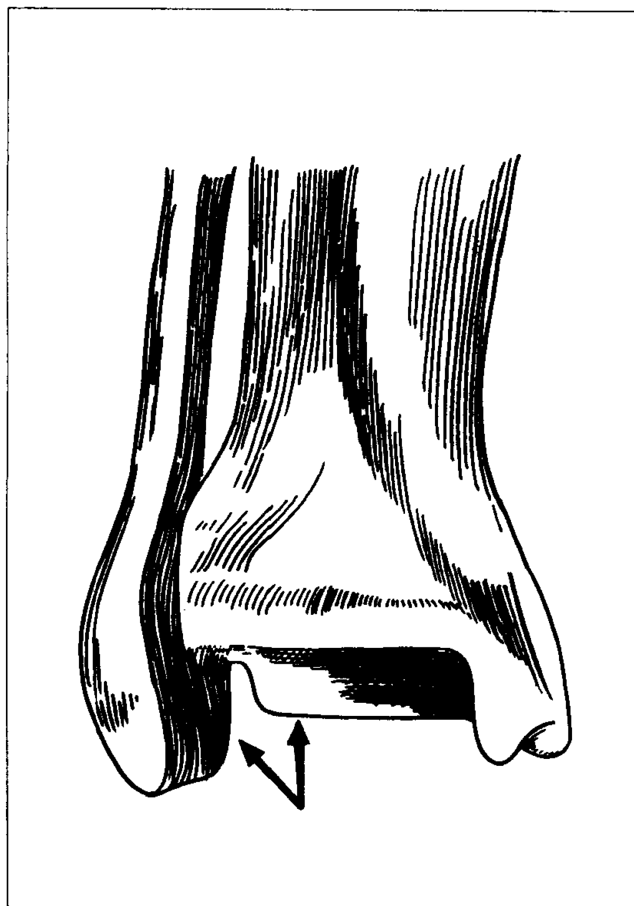


图 2

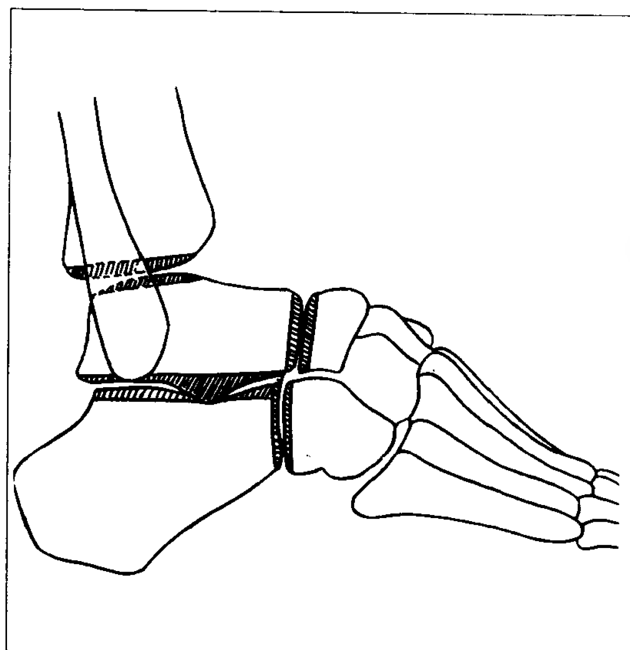


图 3

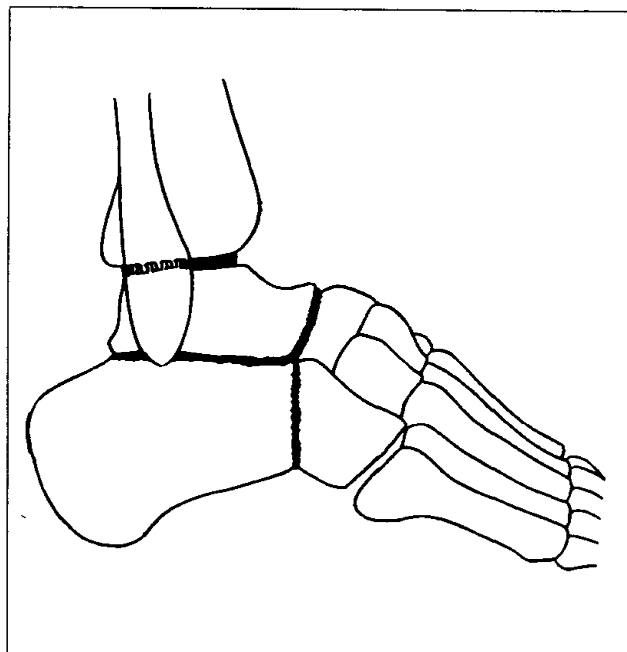


图 4

【术后处理】

术后用石膏托固定踝关节于功能位，待肿胀消退和拆线后，更换管型石膏固定。因距骨失去了血液供给，它的血供必须从周围骨组织和软组织重建，因此术后固定时间要足够，一般需半年，须经 X 线拍片，距骨无缺血性坏死和截骨部位产生骨性融合后，才能去除石膏固定。

28.7.5 踝关节融合术

Ankle Arthrodesis

【适应证】

(1)无肌腱转移替代条件的跟行足或连枷足畸形。手术年龄一般在12岁以上;

(2)陈旧性踝关节骨折、脱位或结核等,引起关节面破坏和关节不稳者。

【麻醉与体位】

腰麻或硬膜外麻醉。仰卧位。

28.7.5.1 前路加压踝关节融合法

Anterior Compression Arthrodesis of Ankle

【手术步骤】

(1)切口与显露:做踝关节正中纵形切口,长约8~10cm,切开皮肤及皮下组织游离伸䠀和伸趾肌腱,将其牵向外侧,将胫前肌腱和胫前动、静脉及腓深神经牵向内侧,显露胫骨远端和踝关节囊前侧。

(2)切除关节面:切开关节囊,将足向跖侧屈曲,充分显露关节面,用骨刀切除胫腓骨下面和距骨上面的关节软骨直到露出松质骨(图1)。

(3)切取植骨块:从同侧或对侧切取3.0cm×4.5cm的全厚髂骨,并在植骨块上钻6~8个2~3mm骨洞,修剪成适合于胫距切骨面形状的骨块。骨块勿过大,以免突出皮下,压迫局部皮肤,影响功能恢复(图2)。

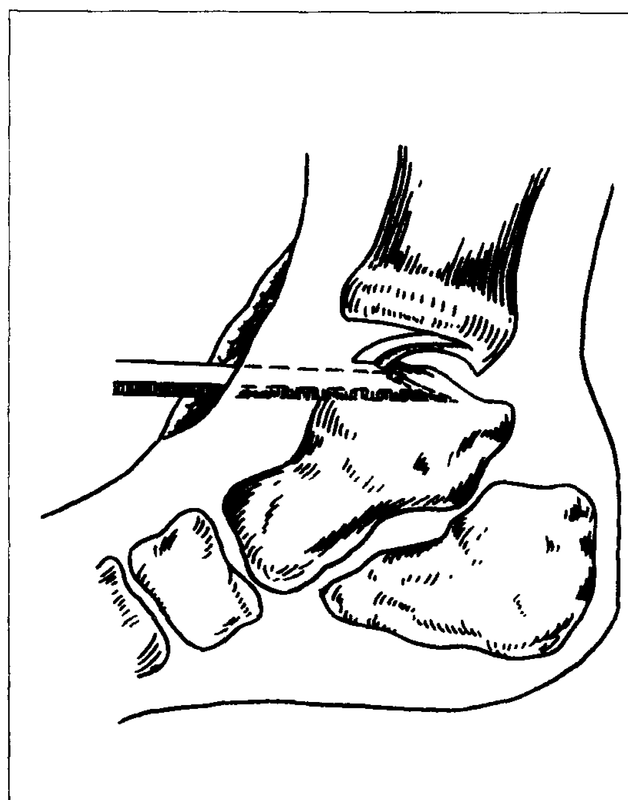


图 1

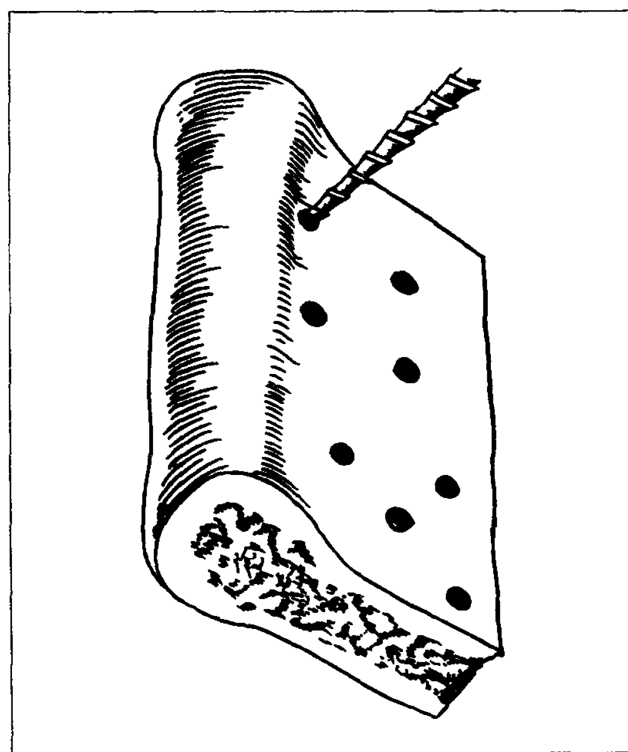


图 2

(4)使足跖屈,将切取修整的髂骨块植入踝关节间隙内,如有空隙可填入剩余的松质骨碎块。骨块的宽缘朝前,使胫、距骨与骨块之间保持稳固,将足背伸90°位(图3)。

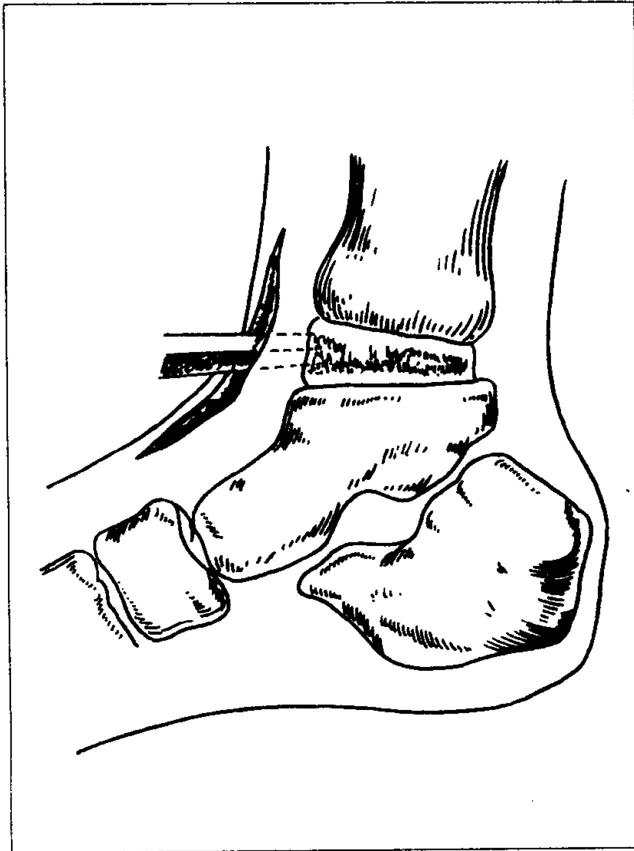


图 3

(5)缝合切口:由助手把持患足,使踝关节保持 90°位,放松止血带,彻底止血,用等渗盐水冲洗切口,按层次缝合。

28.7.5.2 前路胫骨滑槽植骨踝关节融合法

Anterior Arthrodesis of Ankle with Slidding Tibial Graft

【手术步骤】

(1)切口与显露:做踝关节前切口,切开皮肤及皮下组织约 10~12cm,切开小腿横韧带。将胫前动、静脉,腓深神经和胫前肌腱以及䠀长伸肌腱拉向内侧,将趾长伸肌腱拉向外侧,切开胫骨下端骨膜及关节囊,作骨膜下剥离,显露踝关节,包括胫骨下、距骨上及内、外踝的软骨面。

(2)切除软骨面:将足向跖侧屈曲,充分显露关节面,并用直或弯骨刀按骨面形状切除胫腓骨下面和距骨上面的关节软骨,直至露出松质骨(图 1)。

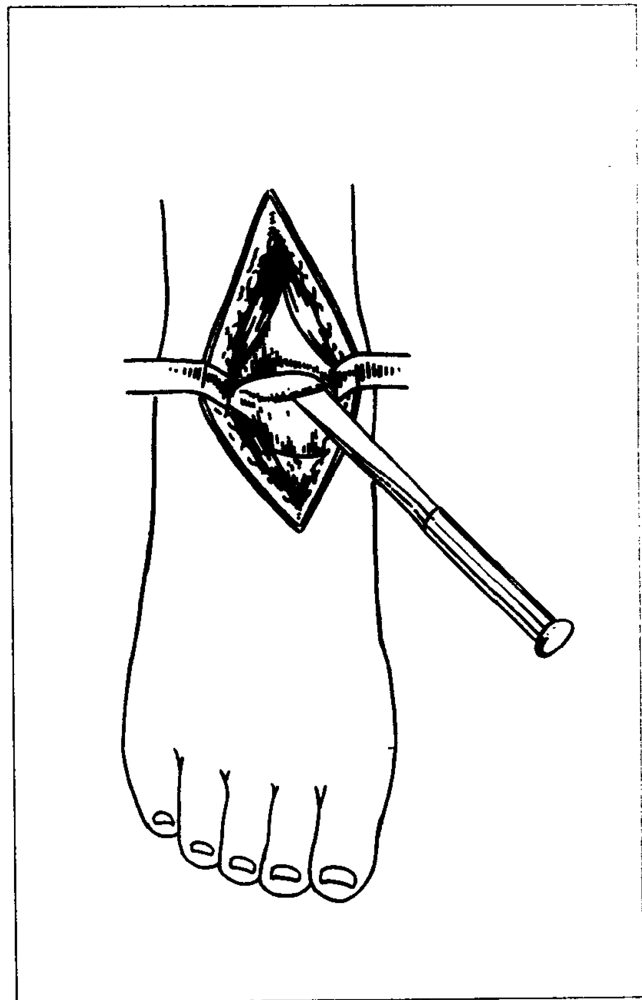


图 1

(3)融合关节:用骨刀在胫骨前方切一长 10cm、宽 2.5cm 的骨片,最好用摆动式骨锯或按切骨线钻孔,再沿骨孔凿取骨片,防止发生劈裂性骨折。将踝关节置于 80°~90°位,沿胫骨的骨槽向下在距骨上切深 2cm 的骨穴,将截骨面紧密对合,把取下的胫骨片下滑插入距骨穴内,跨越踝关节,为避免骨片移动,可用 2 枚螺钉将骨片上部与胫骨固定,下部与距骨固定,把距骨上取下的松质骨碎块,植于关节间隙内(图 2~图 4)。

(4)缝合切口:由助手维持固定位置,放松止血带,彻底止血,用等渗盐水冲洗 切口,按层次缝合。

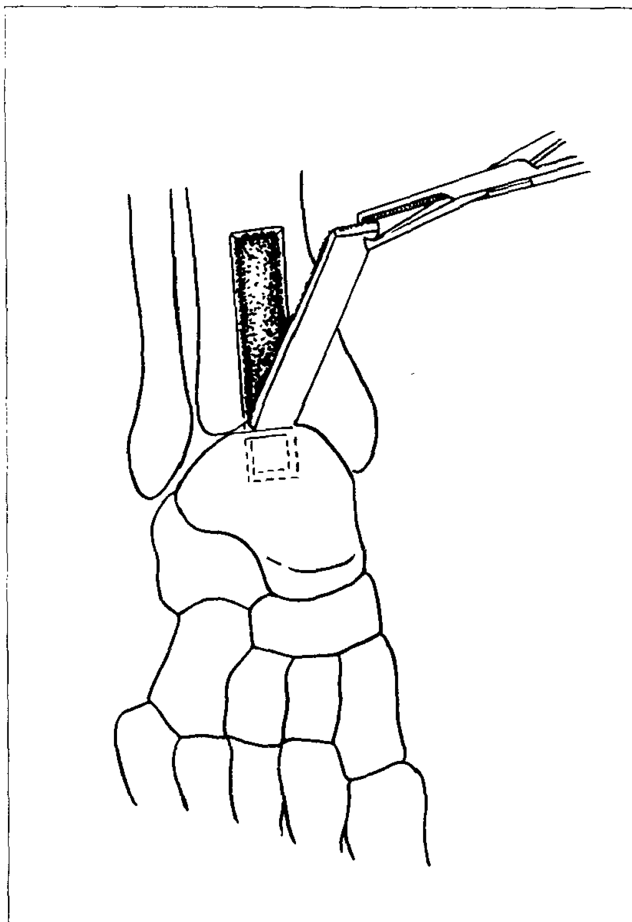


图 2

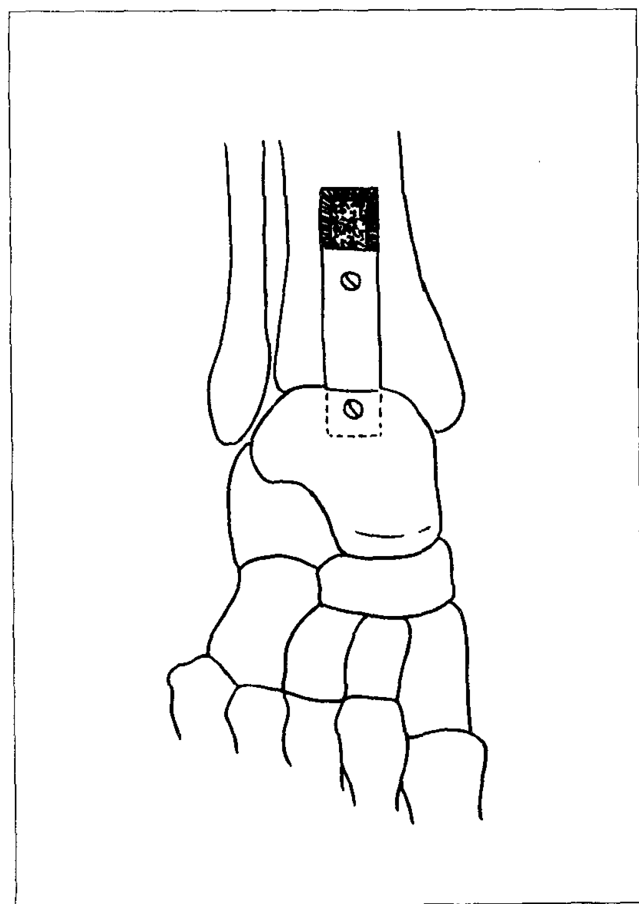


图 3

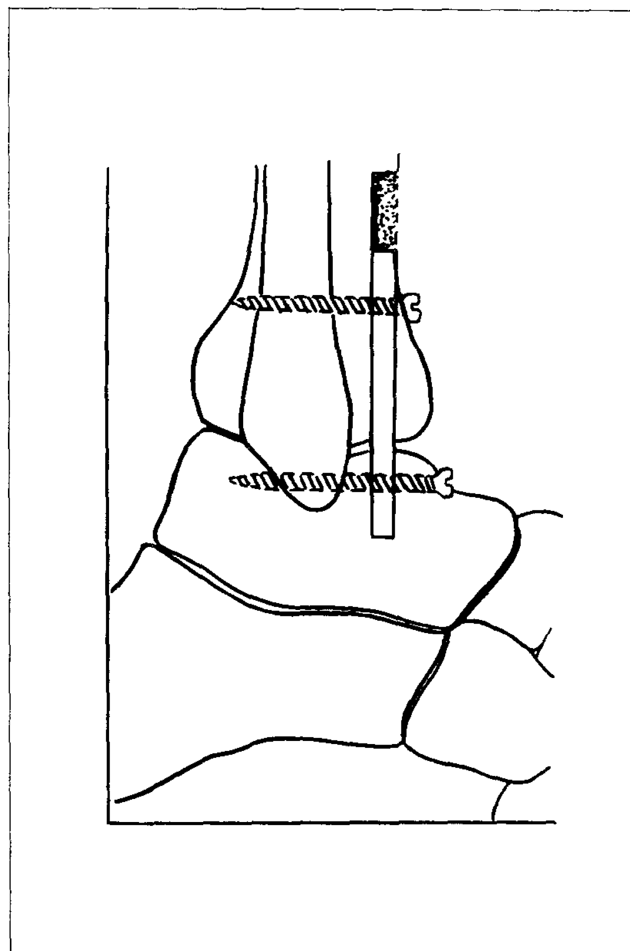


图 4

28.7.5.3 侧路腓骨下端嵌入融合法

Lateral Ankle Arthrodesis with Distal Fibular Graft

【手术步骤】

(1)切口与显露:从外踝上 10cm 处起,沿腓骨外缘向下至外踝下 2cm 处作纵形切口。切开皮肤和皮下组织,切开骨膜,骨膜下剥离显露腓骨下段。于踝上 10cm 处用线锯或骨刀切断腓骨,切开与腓骨相连的骨间膜、关节囊和韧带,取下腓骨(图 1)。

(2)切除关节软骨:将足内翻,使距骨完全脱位,切除踝关节的软骨面(包括内踝),直到松质骨,再将踝关节复回原位,放置在 80°～90°功能位置(图 2)。

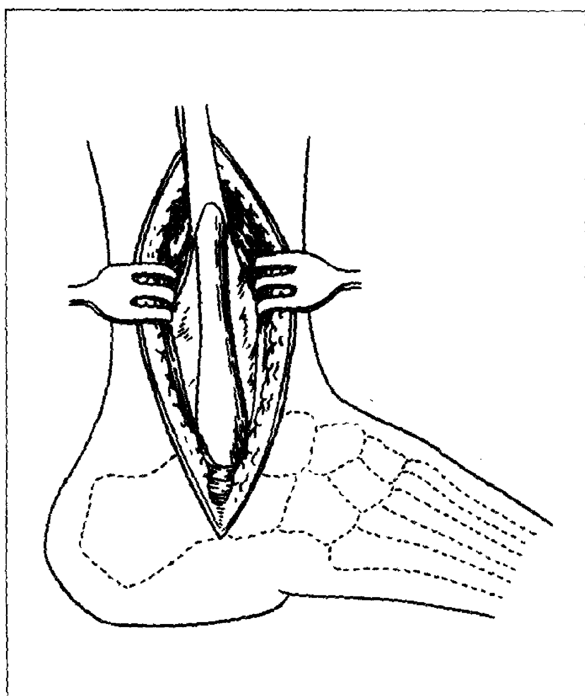


图 1

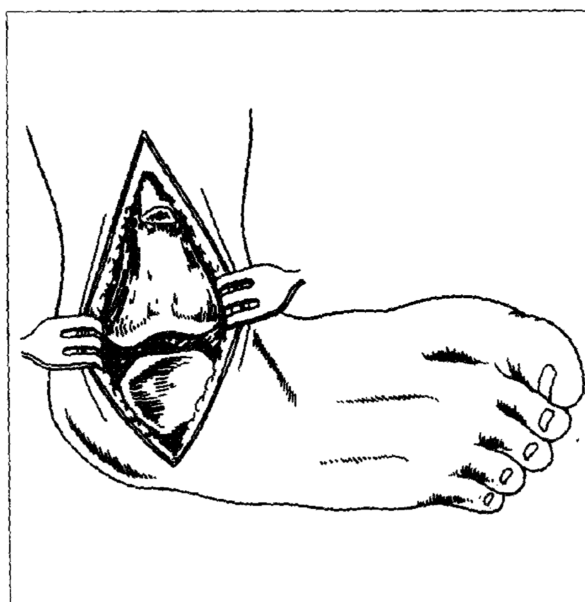


图 2

(3)植骨融合:将取下的腓骨用骨刀做成粗糙面,并修平下端的膨胀大部,再与胫骨下端和距骨外侧面凿一与腓骨大小相应的浅骨槽,使修整好的腓骨跨越踝关节紧贴于胫骨外侧并嵌入距骨骨槽内。用2～3枚螺丝钉分别与胫骨、距骨固定。等渗盐水冲洗切口,按层次缝合(图3)。

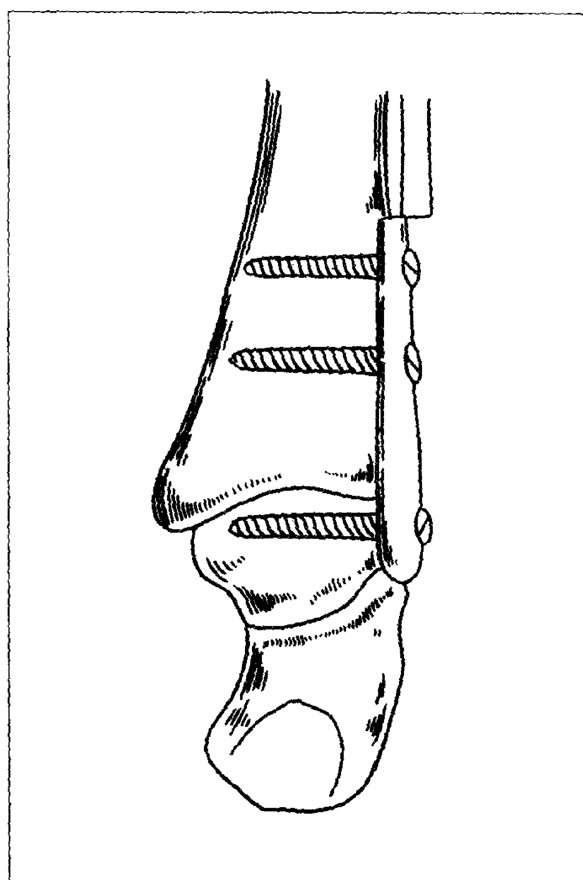


图 3

28.7.5.4 后路踝关节融合术

Posterior Ankle Arthrodesis

【手术步骤】

本法最适合于既需要跟腱延长,又需行踝关节融合者。

(1)切口:沿跟腱内侧缘作纵形切口,长约10cm,Z形切断跟腱,牵开𧿹长屈肌腱,显露踝关节后囊(图1)。

(2)截骨:十字形切开关节囊,保护并牵开胫后肌、趾长屈肌,胫后血管、神经,切断三角韧带和距腓韧带,将足背伸,用骨刀切除胫骨和距骨关节软骨面,直到松质骨。应注意避免损伤内侧胫后血管和神经以及踝前足背血管和神经(图2)。

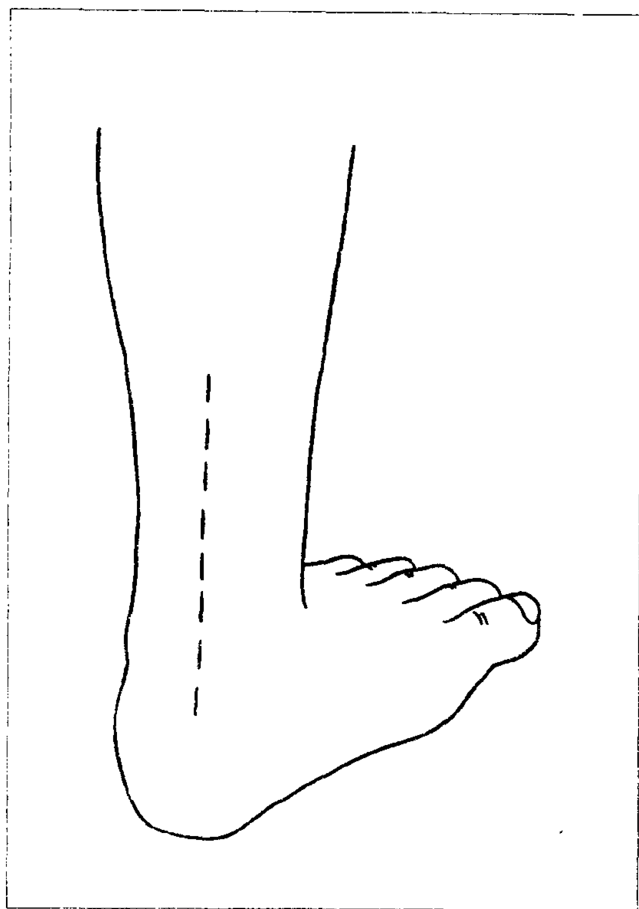


图 1

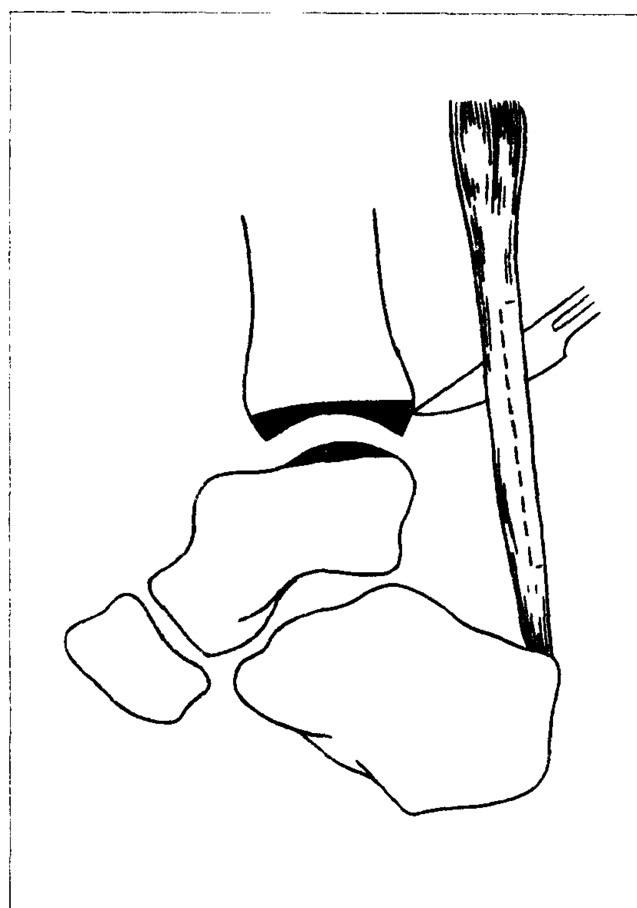


图 2

(3)固定：使足略跖屈，对合胫距二切骨面，用2～3枚长5～7cm螺丝钉，通过胫距骨的后面分别向前上、下方固定足背伸90°功能位。缝合Z形延长的跟腱。等渗盐水冲洗切口后，按层次缝合(图3)。

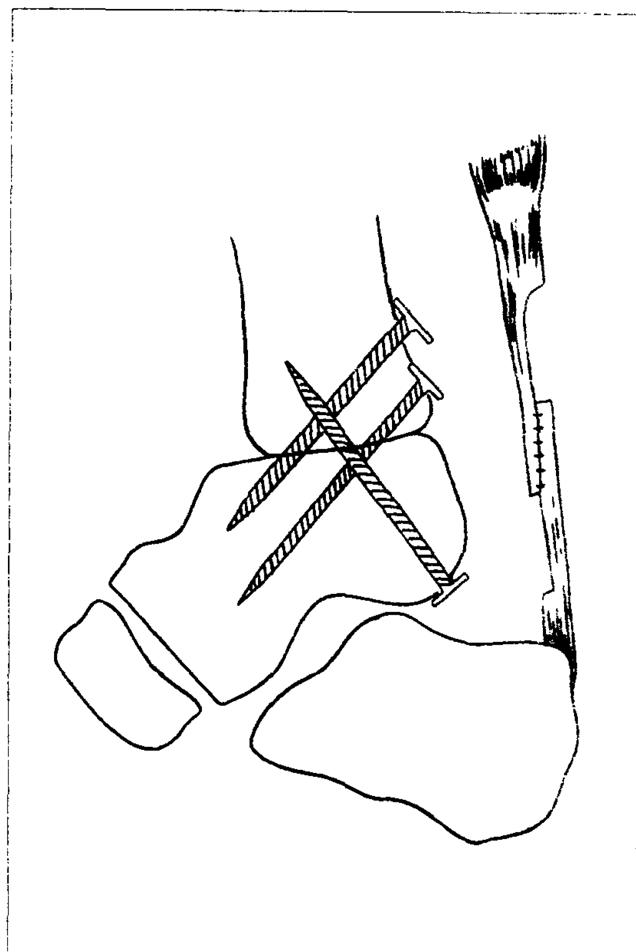


图 3

【术中注意要点】

(1)缝合切口过程中，应由助手维持如固定位置，防止移位或固定松动或断裂；

(2)术中不应损伤距骨下关节和跗跖关节，因这些关节可代偿足的部分活动功能；

(3)如果在儿童期须行融合术，一般不做跨越关节的骨片移植，切除关节软骨后，用取自髂骨的松质骨充填遗留关节间隙，这样可不影响足的发育。

【术后处理】

(1)用石膏托固定踝关节背伸90°～

100°，不应小于 80°，注意保持足于中间位，不可内翻或外翻；

(2)拆线后更换管型石膏固定，10～12 周后拍片复查，骨性愈合后去除固定，开始负重锻炼功能；

(3)可在石膏管型外加行走铁片支架，石膏干后即可带石膏练习行走。

28.7.6 距下关节外融合术

Extraarticular Arthrodesis of Subtalar

【适应证】

应用于 12 岁以下儿童足外翻畸形。

【禁忌证】

伴有跟腱挛缩的马蹄内翻畸形。

【术前准备】

(1)拍 X 线照片，了解足踝部骨质结构及发育情况。估计术中截骨融合范围；

(2)如伴有跟腱挛缩，必须先延长跟腱，矫正畸形后再行手术。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。仰卧位。

【手术步骤】

(1)切口：于足背外侧沿距下关节作 5～6cm 长切口，切开皮肤和皮下组织，暴露距下关节及跗骨窦。彻底清除跗骨窦内脂肪垫及周围软组织，使足跖屈内翻，在距骨颈与跟骨间用骨刀作对应的骨槽。

(2)截骨及固定：另在胫骨上端内侧作 5～6cm 长的直切口，切开骨膜，取全层骨皮质宽约 0.8cm，长约 5cm 植骨块，缝合小腿切口。将取下的胫骨片分成两等块，修整成外宽内窄的梯形，将两骨块的松质骨面对合，使其牢固嵌入跟距骨槽内(图 1)。

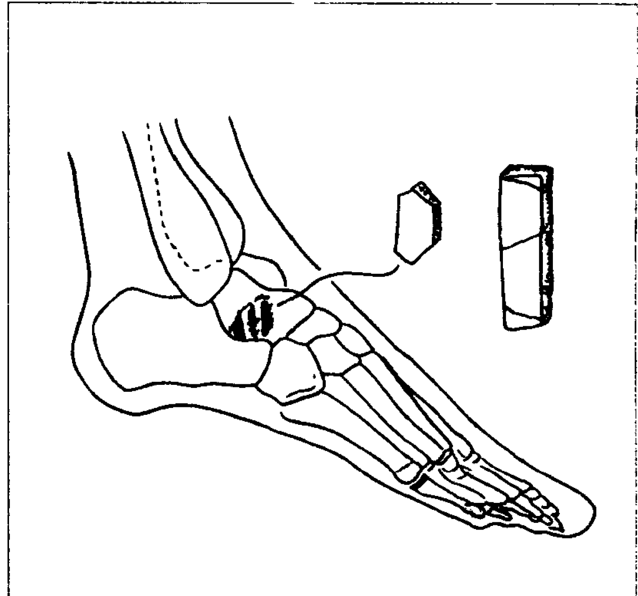


图 1

(3)缝合将腓骨肌腱止点内移至第 2 楔骨附近或麻痹的胫前肌止点处。放松止血带，彻底止血，等渗盐水冲洗切口，按层次缝合。

【术中注意要点】

(1)为方便手术操作，应在植骨操作前先行腓骨长肌转移；

(2)骨块植入附骨窦内的方向，应与胫骨纵轴相平行。

【术后处理】

用前后石膏托将足固定于背伸 90°功能位，2 周拆线后改为管型石膏，10～12 周拍片骨性愈合后，去除固定锻炼关节功能，如植骨块嵌入牢固，也可带石膏行走。

28.7.7 跗骨前方楔形切骨术

Anterior Tarsal Wedge Osteotomy

【适应证】

严重的或进行性高弓足畸形，无跟内翻畸形者。

【禁忌证】

合并足踝部其它畸形者。

【术前准备】

(1)足踝部拍片，了解全足骨关节结构及

发育情况。估计术中截骨范围；

(2)如合并其它畸形，应先行矫正。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。仰卧位。

【手术步骤】

(1)切口：在跗骨背侧作一纵形切口长约6～7cm，向两侧牵开伸趾肌腱，切开骨膜，显露距舟关节和跟骰关节，注意保护足背动脉。

(2)截骨：用宽锐骨刀从楔骨和骰骨切取底向背侧、尖向跖侧的楔形骨块，切除骨块的大小，应依畸形程度而定(图1)。

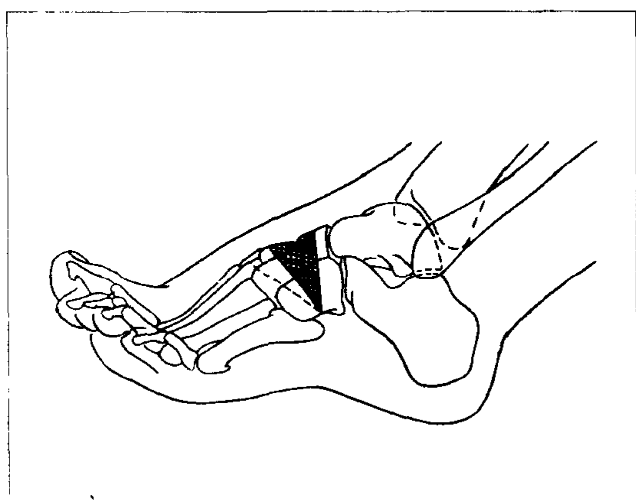


图 1

(3)固定：将前足背伸，使两截骨面对合，矫正足部畸形。必要时可采用1～2根克氏针固定。

(4)缝合切口：放松止血带，彻底止血，等渗盐水冲洗切口，按层次缝合。

【术后处理】

石膏托固定患足于功能位，拆线后改用管型石膏固定，10～12周拍片复查，骨性愈合后，去除固定，行足部功能锻炼。

28.7.8 跗骨V形截骨术

V－Shapedosteotomy of Tarsal Bone

【适应证】

6岁或较大儿童中等程度高弓足畸形。

【术前准备】

拍全足X线片，了解高弓足畸形程度，估计截骨范围。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。仰卧位。

【手术步骤】

(1)切口：先通过足底内侧切口作跖筋膜切断，然后，在足背面作纵形切口，长约6～8cm，切开皮肤及皮下组织，经第2、3趾长伸肌腱之间，向外牵开趾短伸肌，从距舟关节至跖跗关节骨膜外显露足背部，注意保护足背动脉(图1)。

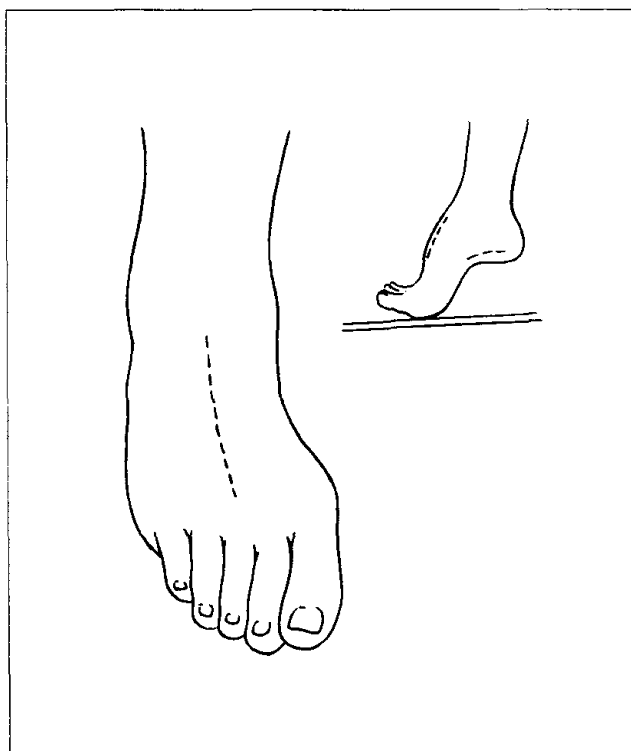


图 1

(2)截骨：用宽骨刀行V形截骨，内侧截骨线从第1跖楔关节内上斜向第1楔骨近端，外侧截骨线从骰骨与第5跖骨关节外上斜向骰骨近端，两截骨线在高弓足畸形顶部相会合，通常在舟骨部位会合。截骨完成后，试牵拉V形截骨远端骨片和抬高跖骨头，用骨膜起子向跖侧压低远端骨片近侧缘，矫正高弓足畸形，若第1跖骨仍有畸形，内侧截骨线应通过第1跖骨基底部。再用1～2根克氏针从前向后穿过截骨面固定截骨部位(图2)。

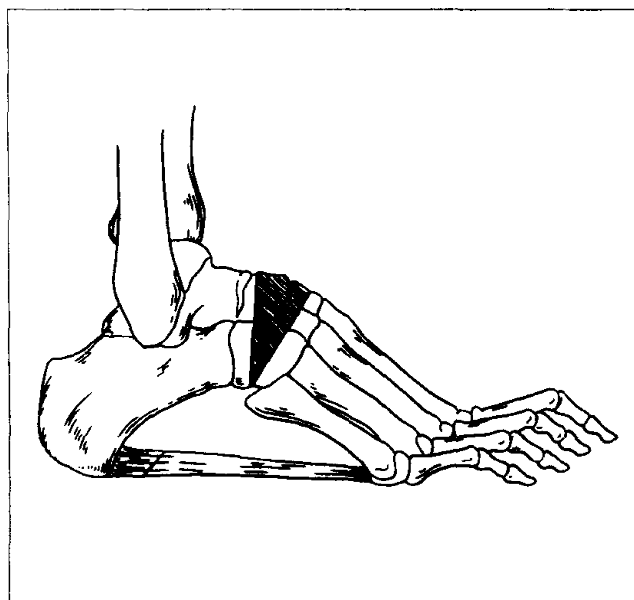


图 2

(3)缝合切口:放松止血带,彻底止血,等渗盐水冲洗伤口,按层次缝合。

【术后处理】

先用石膏托固定于功能位,拆线后,改用石膏靴固定 10～12 周,经 X 线拍片达骨性愈合后,去除固定,行足部功能锻炼。

28.7.9 跟骨截骨术

Calcaneus Osteotomy

【适应证】

严重或进行性高弓足及足内翻畸形者。

【禁忌证】

足外翻畸形。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。仰卧位。

【手术步骤】

(1)切口与显露:在跟骨外侧中部作一斜行长约 4～5cm 切口,切开皮肤及皮下组织,切断跖筋膜,牵开腓骨肌腱,显露跟骨外侧部。

(2)截骨:在跟骨外侧中部腓骨肌腱的下后方与其平行的跟骨上,切除一楔形骨块.楔形底部向外,厚约 8～12cm,勿切断跟骨内侧面骨皮质。然后用手法折断跟骨内侧皮质.使楔形切口闭合,使高弓及内翻畸形矫正(图 1,图 2)。

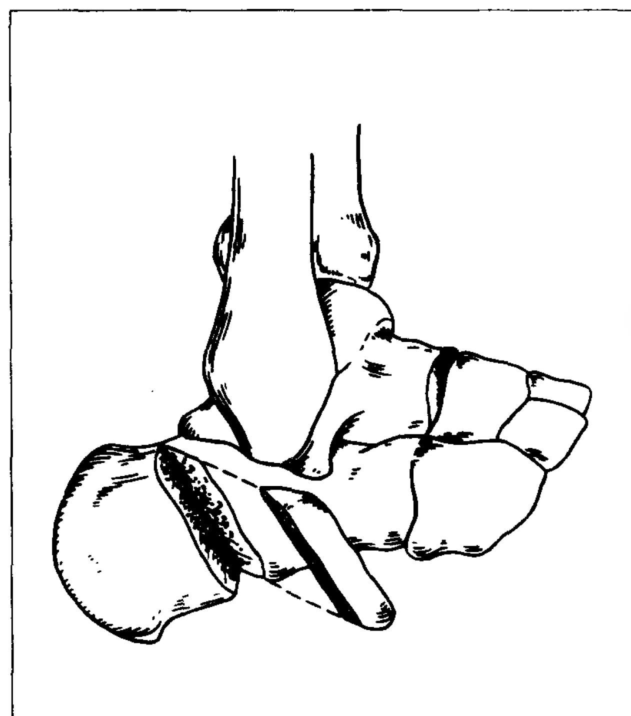


图 1

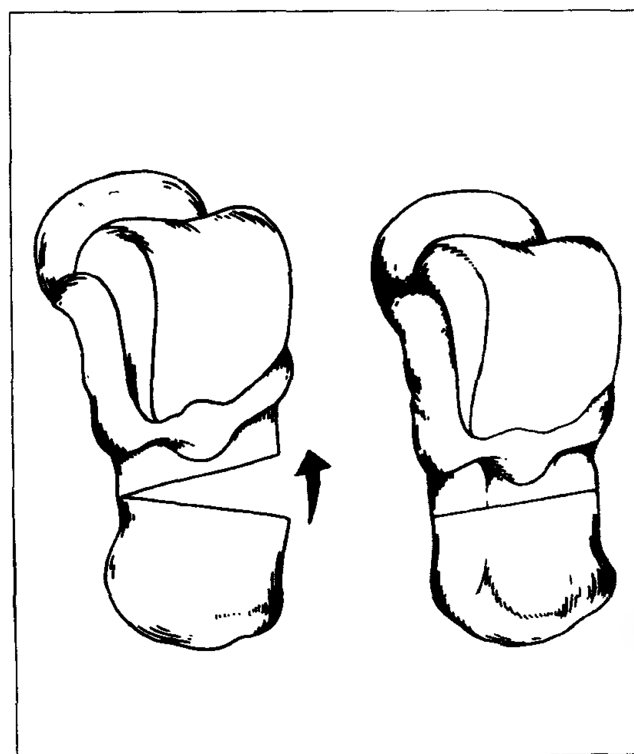


图 2

（3）缝合切口：放松止血带，彻底止血，等渗盐水冲洗切口，按层次缝合。

【术后处理】

术后石膏靴固定 8 周，骨性愈合后，去除固定，锻炼足部功能。

28.7.10 跟骨截骨延长术

Osteotomy and Lengthening of Calcaneus

【适应证】

仰趾外翻足畸形，理想手术年龄 8～12 岁。

【术前准备】

令病人站立位，拍足部前后位 X 线照片，显示距骨向内侧和舟骨向外侧移位，即符合该手术适应证。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。仰卧位。

【手术步骤】

（1）切口与显露：在跟骨外侧面作弧形切口，切口大致与腓骨长肌腱平行，并在其下方约 1cm 处，切开皮肤和皮下组织，切口长约 5cm。显露腓骨长肌腱，长约 4～5cm。将其牵开，剥离跟骨前部骨面确定跟骰关节。

（2）截骨延长：用骨刀在跟骰关节后方 1.5cm 处，且平行该关节作跟骨横行截骨。用撑开器分开跟骨截骨面，插入一块取自胫骨的植骨块，使截骨面保持分离。再将其他植骨块插入截骨间隙内（图 1～图 3）。

（3）缝合切口：放松止血带，彻底止血，等渗盐水冲洗切口，按层次缝合。

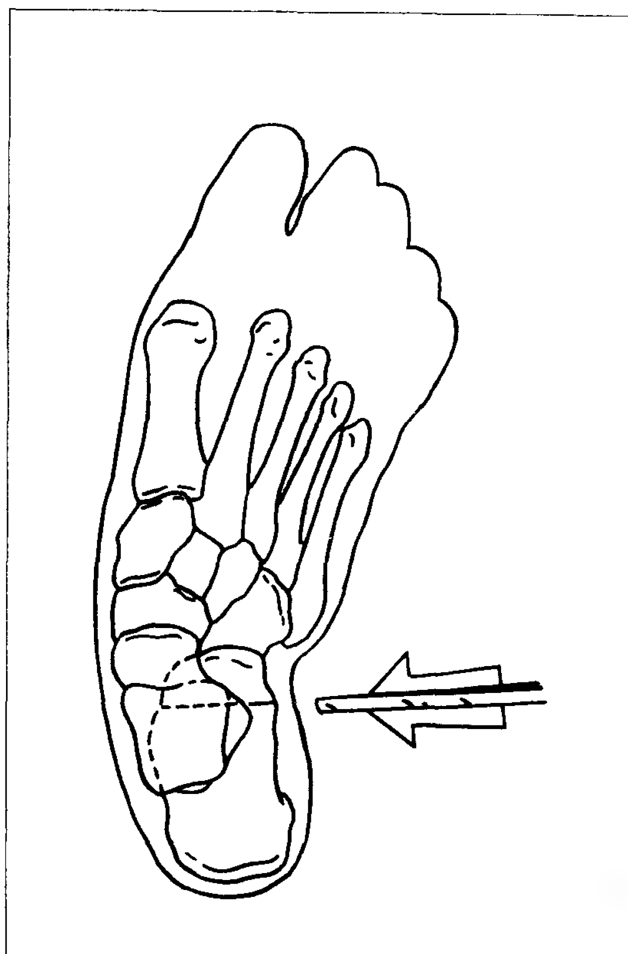


图 1

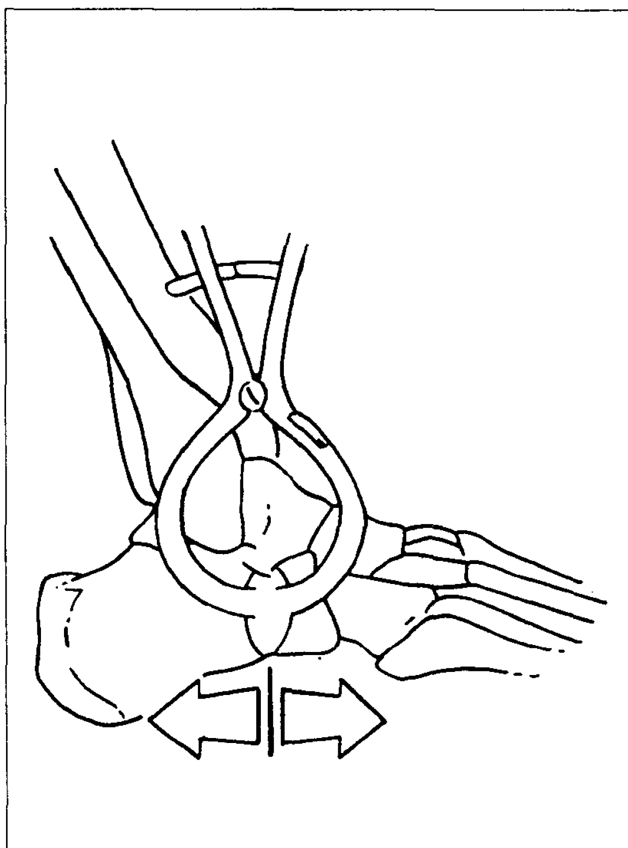


图 2

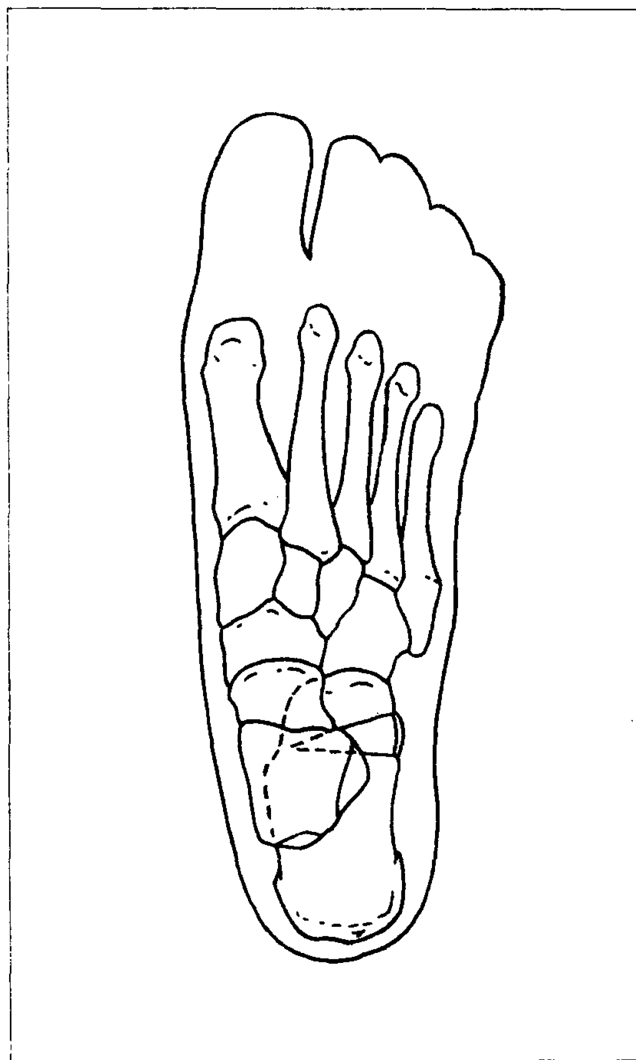


图 3

【术后处理】

石膏靴固定足于功能位 8 周，术后 4 周可带石膏负重活动，骨性愈合后，去除固定行足部功能锻炼。

28.7.11 踝后骨阻挡术

Porterior Bone Block of Ankle

【适应证】

连枷足畸形，应用此方法能够增加足的稳定性，保留部分踝关节的活动。

【禁忌证】

趾伸肌瘫痪引起的尖足畸形者。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。仰卧位。

【手术步骤】

（1）切口与显露：在小腿后外侧、腓骨中段作纵形切口，长约 6～7cm，切开皮肤和皮下组织，切开骨膜后，骨膜下分离，切取长 6cm 的一段腓骨，缝合切口。再沿跟骨内侧缘作直切口，显露跟骨后上部及胫骨后下端。

（2）植骨：踝关节背伸 90°位，于跟骨上方，紧贴胫骨后缘用骨圆凿将跟骨凿一骨洞，深 1cm，直径略小于腓骨，再将取下的腓骨一端插入骨洞内，并向骨洞内锤入腓骨深约 2cm，使腓骨块近端稍高出胫骨下后端粗隆部，紧贴胫骨后缘即可。

（3）缝合切口：放松止血带，彻底止血，等渗盐水冲洗切口，按层次缝合。

【术后处理】

石膏靴固定足于功能位 8～10 周，X 线拍片移植骨块骨性愈合后，去除石膏固定行功能锻炼。

28.7.12 䠀长伸肌后移术

Posterior Transfer of Extensor Hallucis Longus Tendon

【适应证】

趾爪状趾畸形。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。仰卧位。

【手术步骤】

（1）切口与显露：从䠀趾趾间关节背侧向上至第 1 跖骨颈作长约 5cm 的纵切口，切开皮肤和皮下组织，暴露䠀长伸肌腱，趾间关节及跖骨颈。将䠀长伸肌腱从远节趾骨基底部背面附着处往上 1cm 切断。远端拉紧缝合在䠀短伸肌腱上，以维持趾间关节对位。

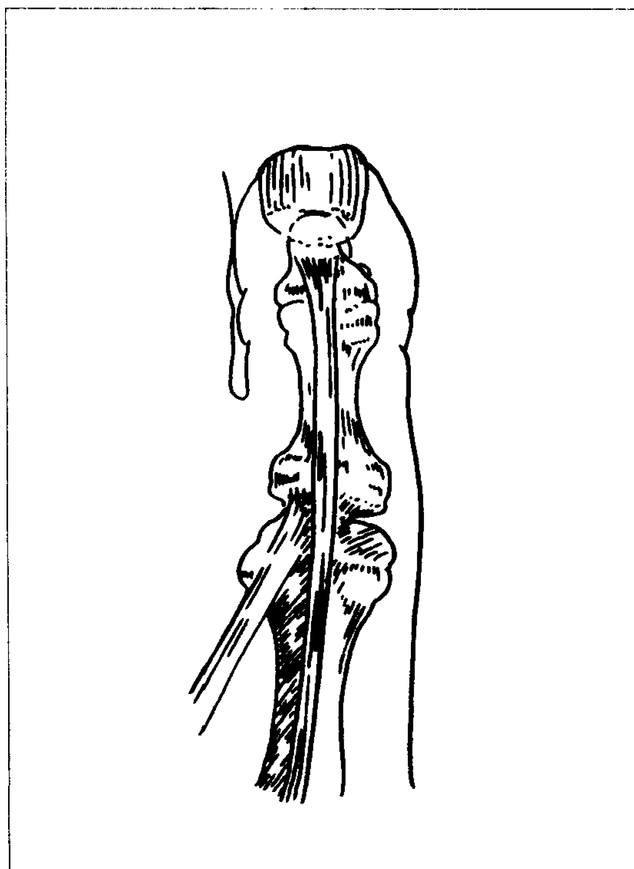


图 1

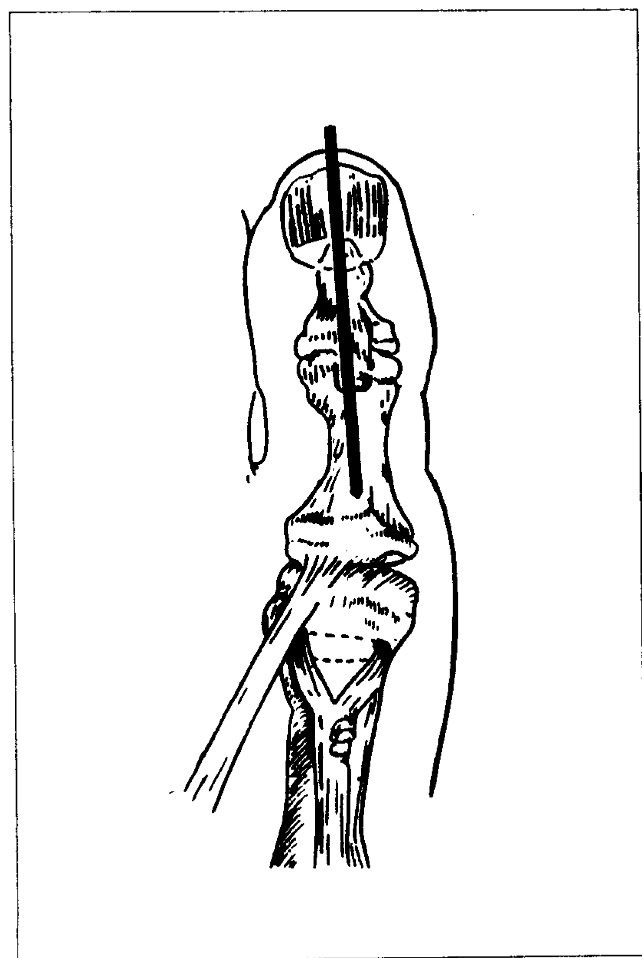


图 2

(2)肌腱后移固定：剥离第1跖骨颈处软组织，清楚显露第1跖骨颈部。用手摇钻从内侧向外侧横行钻一骨性隧道。将踇长伸肌腱由内向外穿过骨隧道，向后拉紧编织缝合于近端，若畸形矫正不理想时，可同时行趾间关节融合术(图1，图2)。

(3)缝合切口：放松止血带，彻底止血，等渗盐水冲洗切口，依次缝合切口。

【术后处理】

石膏托固定3～4周，保持前足在背伸位，拆除石膏后练习行走。

28.7.13 趾间关节截骨融合术

Osteotomy and Arthrodesis of Interphalargeal Joint of Toe

【适应证】

爪状趾畸形。也可同时行趾长伸肌腱后移术。

【麻醉与体位】

选用腰麻或硬膜外麻醉。仰卧位。

【手术步骤】

(1)切口：在各趾背侧作纵行切口，以近侧趾间关节作为切口的中点。长约2～3cm，切开皮肤和皮下组织。

(2)截骨融合：牵开趾长伸肌腱，用小刀切开关节囊，并切除关节囊附着处，充分显露关节上下骨端。用小平骨凿整齐地将上下关节面连同少量皮质骨作楔形切除。合拢骨端使畸形完全矫正，并用克氏针固定维持位置。先将克氏针从趾骨近端向远端穿出趾尖，对拢切骨面后，再从远端向近端穿过趾间关节，但勿穿过跖趾关节(图1～图4)。

(3)缝合切口：放松止血带，仔细止血后，缝合切口。

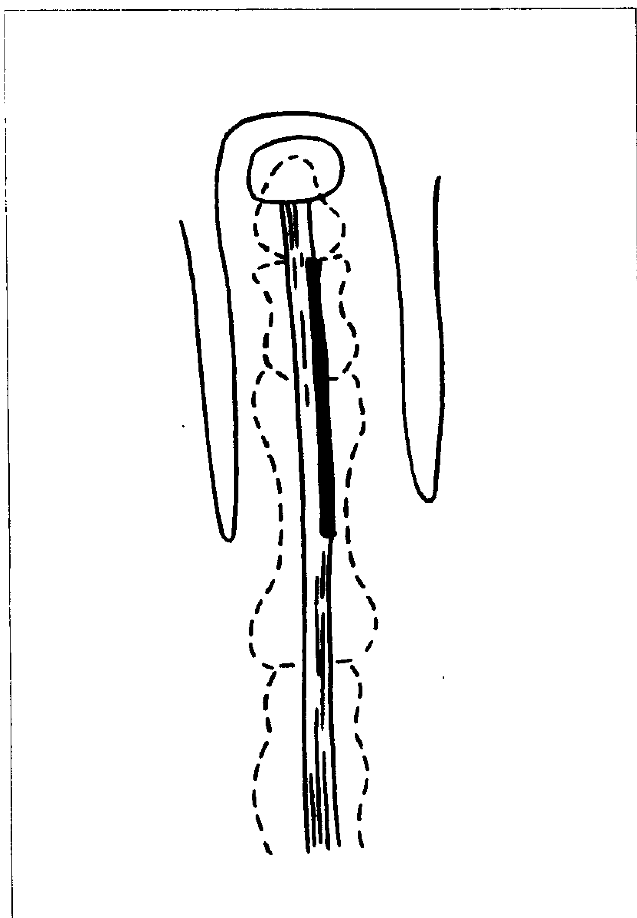


图 1

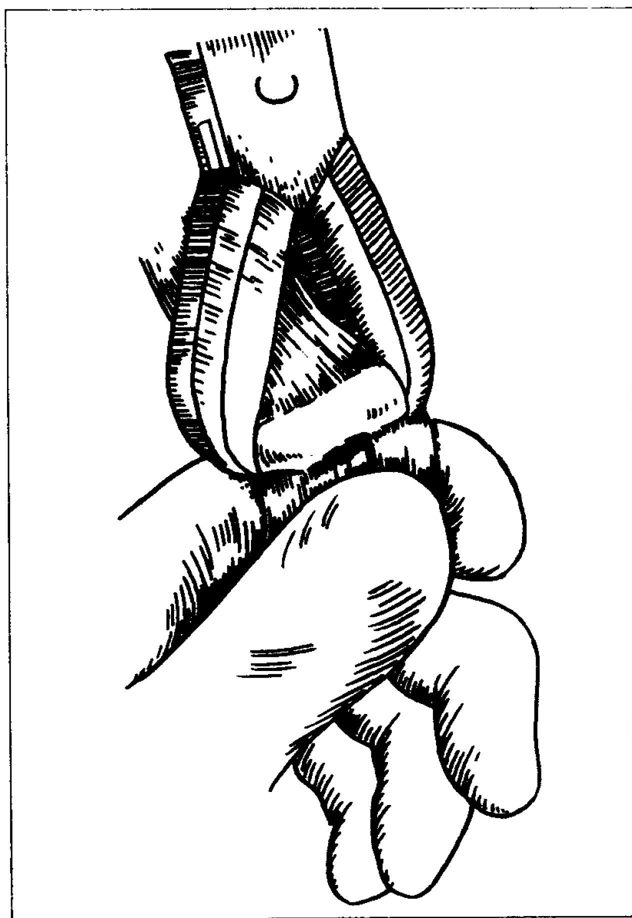


图 3

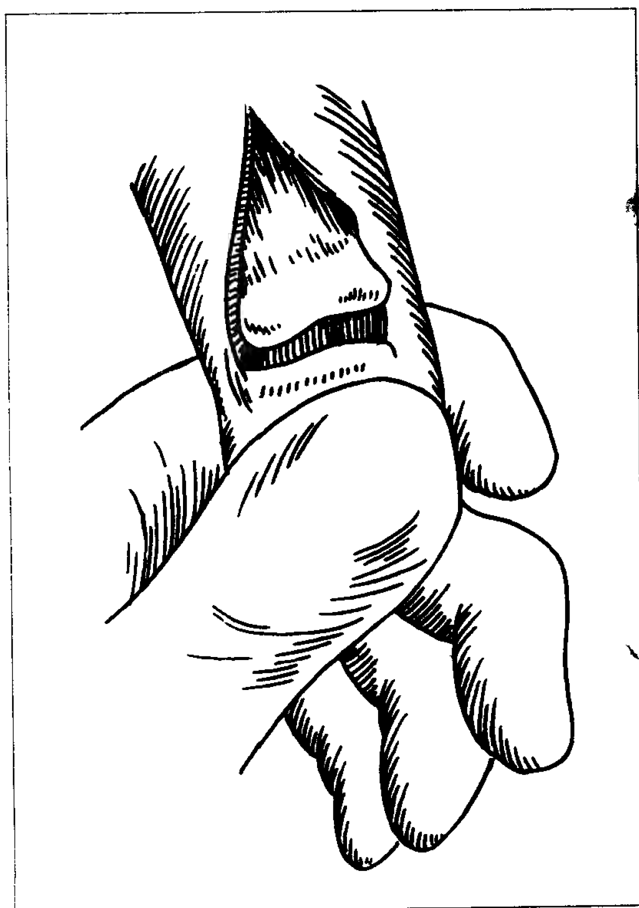


图 2

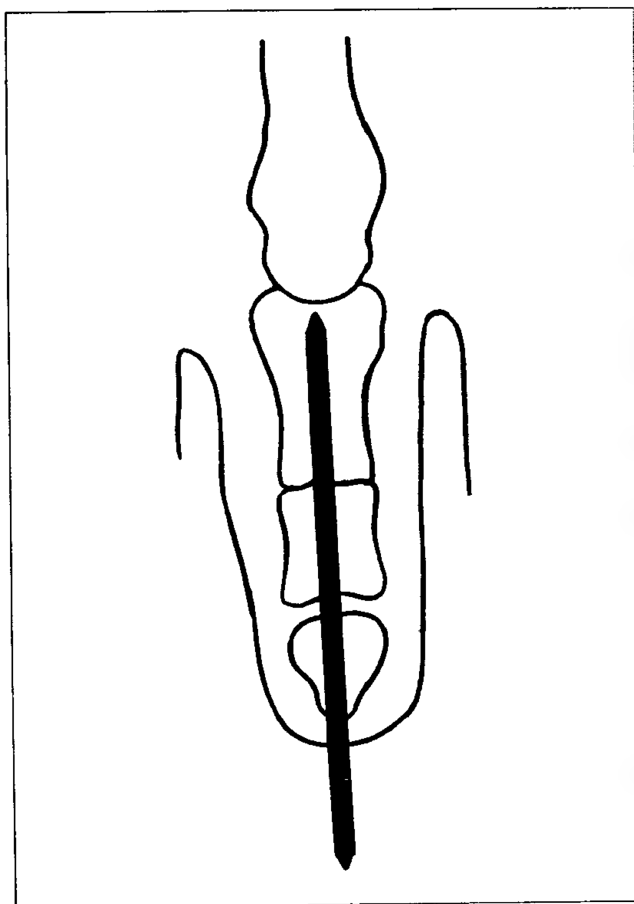


图 4

【术后处理】

石膏固定足于功能位 8 周，骨愈合后拔除克氏针，行功能锻炼。

（宁志杰　甄　平）

28.8 下肢不等长矫正术

Operation for Correcting Discrepancy in Length of Lower Extremity

矫正下肢不等长的手术可分为健肢缩短术与患肢延长术两大类。第 1 类包括骨骺固定术与股骨及胫骨缩短术，其缺点是影响身高与身材比例而不易为病人或家人所接受，但这类手术比较简便，效果稳定，并发症少，故在目前仍被继续采用；第 2 类包括骨骺刺激术、骨骺牵伸延长术和骨延长术，优点是能保持身高和身材比例，可达到确切的延长度和同时矫正畸形，但肢体延长术容易发生并发症，甚至严重的并发症。必须强调指出，矫正下肢不等长的手术方法很多，各有其适应证与优缺点，须根据病人年龄、肢体短缩程度及患肢肌力等因素选择手术方法。

28.8.1 骨骺固定术

Epiphysiodesis

骨骺固定术是用植骨方法或骨钻破坏骺板使骨骺融合固定，永久性破坏骨骺生长能力。因此，本手术只适用于骨骺软骨板还有充分生长期的儿童，术前必须选择好施行手术的年龄，并根据下肢长度差异、健肢及患肢骨骺的年长度发育潜力作出精确的生长平衡计算。

下肢长管状骨各骨骺在骨长度发育中所占的百分比不同（图 28-8-1），膝关节部位的骨骺承担的百分比最高，股骨下端骨骺生长占股骨长度发育 70%，胫骨近端骨骺占胫骨长度发育 55%～60%。因此，这两个骨骺是骺固定术最常选用的部位。根据下肢不等长的差异程度和手术时病人年龄，决定固定融合其中的一个或两个骨骺。

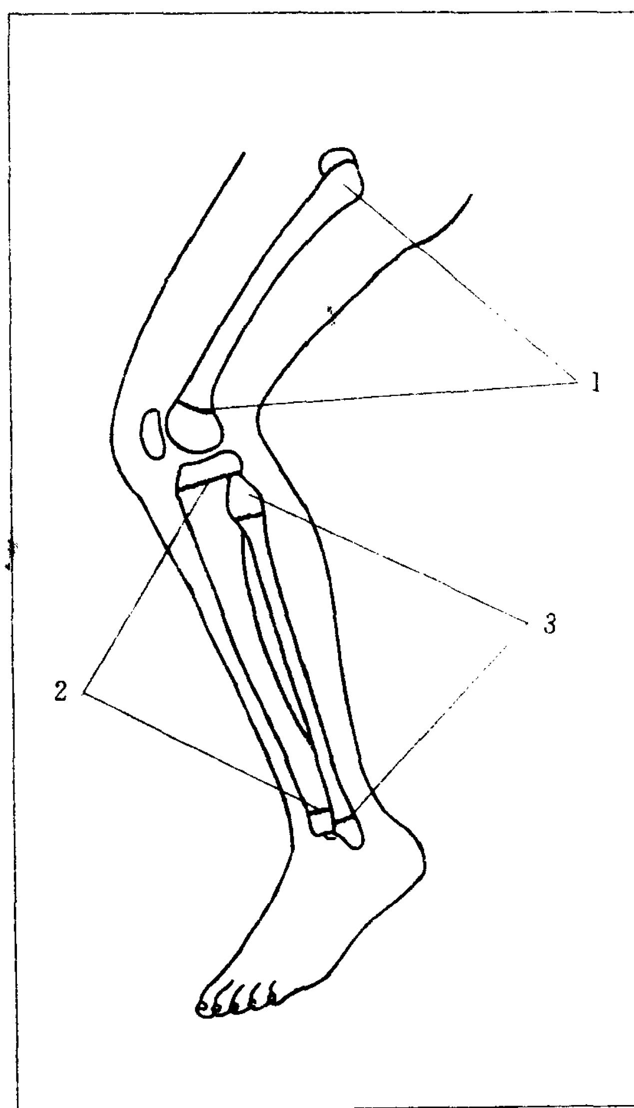


图 28-8-1　下肢长管骨在骨长度发育中所占百分比

1—股骨（近端：30%～31%，远端 69%～70%）；
2—胫骨（近端 35%～60%，远端 40%～45%）；
3—腓骨（近端：60%，远端：40%）

【适应证】

(1)骨骺生长还有充分期限,估计恰好能达到下肢长度平衡。年龄一般应在10岁以上;

(2)控制髋与膝关节的肌力在3级以上,下肢短缩3～5cm。

【禁忌证】

(1)骨骺线模糊、硬化或缩窄,有早期生长停止表现;

(2)患肢严重短缩,用骨骺固定术已无法矫正下肢不等长。

【术前准备】

(1)分别测定下肢全长和股骨及胫骨的长度差异,作出生长平衡估计;

(2)摄前后位和侧位X线片,检查有关骨骺和测定骨骺侧位中点。

【麻醉与体位】

一般采用硬脊膜外麻醉或腰麻。仰卧位,将膝置于约30°屈曲位,垫好小腿,在气囊止血带下进行手术。

【手术步骤】

(1)切口:显露股骨远端与胫腓骨近端骨骺,要求分别作内侧与外侧切口,直接到达骨骺部位。显露单一骨骺常用长约6～8cm直切口,显露两个骨骺可用弧形切口。显露股骨下端骨骺线时,在内侧是将股内侧肌剥离推向前方,切断与结扎横越骺线的动静脉后再处理骺软骨板。显露股骨下端外侧骨骺线时,如髂胫束有挛缩,则予以横行切断松解。显露胫腓二骨上端骨骺需用弧形切口,首先切除腓骨上端骺软骨板和填入松质骨,然后再于胫腓骨间切开翻转筋膜与胫前肌起点,显露胫骨上端外侧部的骨骺线(图1)。

(2)骨骺板部分切除与植骨固定:用骨刀凿出跨越骨骺线的长方形骨块,大小为宽2cm、长3～4cm、深1cm。骺线上段长些,下段短些,将此骨块上下倒置嵌入(图2)。

(3)按层次缝合切口。

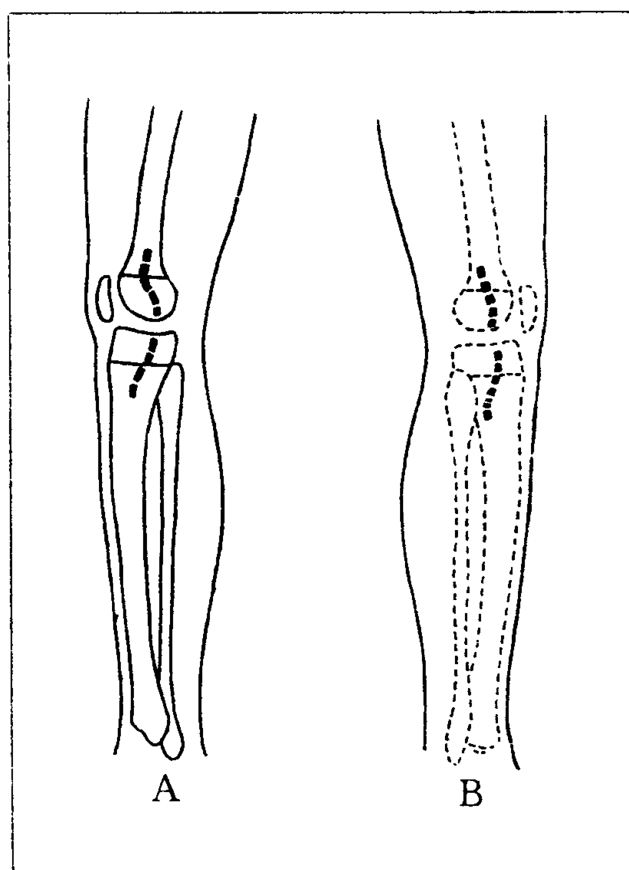


图 1

A—内侧切口;B—外侧切口

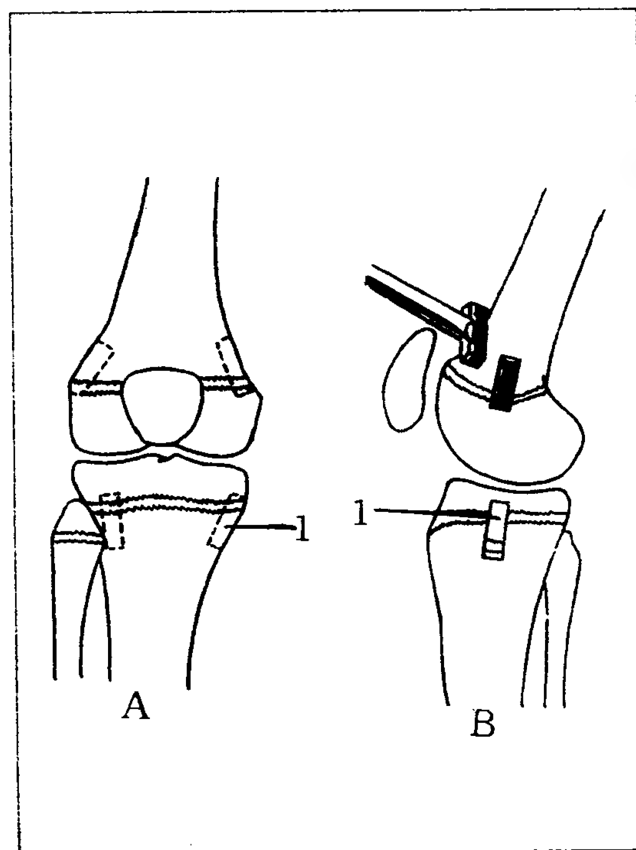


图 2

1—骨块已倒置嵌入

【术中注意要点】

(1)显露股骨下端骨骺线的操作中,不应切开髌上囊和损害骨膜外软组织,以避免关节粘连与肿胀;

(2)在股骨下端与胫骨外侧切开显露骨骺线时,必须注意保护腓总神经,切除腓骨上端骨骺和胫骨外侧骨骺时尤应细心操作,避免损伤腓总神经;

(3)用骨刀凿切跨越骨骺线的长方形骨块时,注意骨骺线应恰在骨块的中下1/3处,以保证倒置后能达到骨骺融合固定之目的。

【术后处理】

手术后管型石膏固定3周,术后1周可下地练习负重。术后3个月和6个月分别摄X线片,观察骨骺闭合情况。

【主要并发症】

(1)腓总神经暂时性麻痹:主要是手术后肿胀石膏压迫所致,因此在手术后要注意严密观察,必要时应将石膏切开;

(2)膝内翻畸形或外翻畸形:其原因是一侧骨骺破坏不够,而对侧生长已完全停止。此多发生于胫骨外侧骨骺处理不彻底的病人,需用胫骨上端截骨术矫正;

(3)矫正不足或过度矫正:前者是由于手术时间开始太晚,后者多由于患肢骨骺较早开始封闭。预防的方法应在手术前必须详细研究有关骨骺的X线片,进行精确的生长平衡计算。遗留2cm以内的长度差距无需再作手术处理。

28.8.2 骨骺钉阻止骨骺生长术

Arrest of Epiphyseal Growth by Stapling

用门形钉横跨于骨骺线上下阻止骨骺生长,是矫正儿童生长发育期下肢不等长的方法之一。最常选用的骨骺是股骨下端与胫腓骨上端。病人年龄不宜太小,应在8岁以后施行,否则会因骨骺板上下骨厚度不够,骨骺钉不容易钉牢。骨骺钉应用期限为2~3年,超过3年以上往往在骨骺上下形成瘢痕,使暂时性阻止生长成为永久性生长停止。女性应在12岁前、男性应于14岁前取出骨骺钉。

在股骨下端与胫腓骨上端骨骺置放骨骺钉,骨骺显露方法如骨骺固定术所述。骨骺板的内侧与外侧各打入3个钉,先是在侧面正中打入一个钉,再于前后各1cm处打入骨骺打(图28-8-2)。

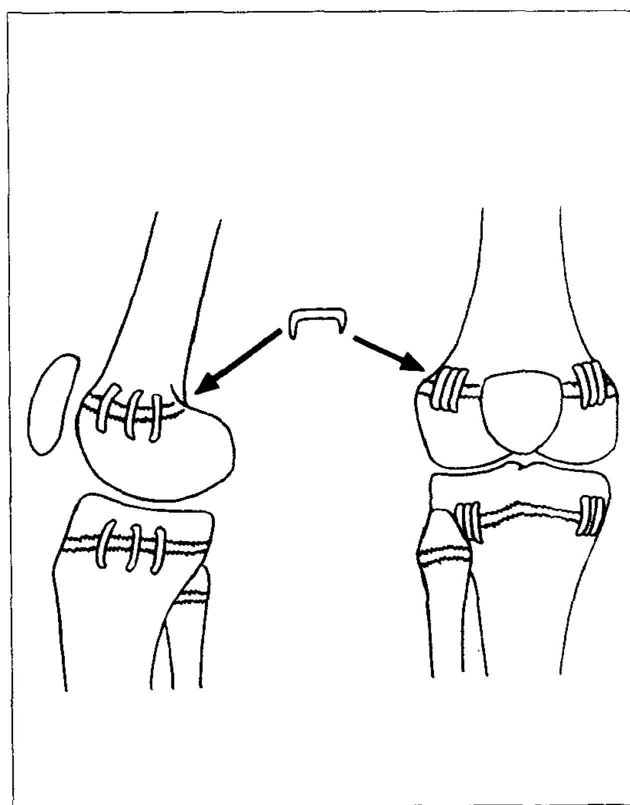


图 28-8-2 骨骺钉阻止骨骺生长

骨骺钉暂时性阻止骨骺生长,在理论上是一种较好的方法,但实际上并不理想,并发症较多。由于不易将钉放到完全对称的位置,一侧向前或向后偏移后,则将发生膝反屈、屈曲、内翻或外翻畸形。骨骺钉刺激关节引起积液肿胀等并发症亦较多见。此外,由于骨骺钉阻止骨骺生长的效果不完全稳定可靠,如不能完全阻止骨骺生长,取出骨骺钉后有时骨骺生长突然加速,使两下肢重新出现不等长。

因此，近年来已很少有人应用。如果在适当选择的病例应用骨骺钉暂时性阻止骨骺生长，则必须严格遵守操作要求，钉的位置必须达到真正侧位和相互对称，否则易导致膝关节各种畸形。

28.8.3 股骨缩短术

Operation of Femoral Shortening

骨骺长度发育已成熟，不再能用骺生长阻止术矫正下肢不等长时，除骨延长术外，在健肢可对股骨或胫骨施行骨切除缩短术。选用股骨或胫骨缩短术，其原则一般是以患肢短缩发生在哪一节段为依据。但健肢缩短术常在股骨进行，因胫骨位于皮下和小腿肌肉的腱性组织比率较高，不仅骨愈合迟缓或骨不连多于股骨缩短术，且切除长度不宜超过3cm，否则有造成胫前间隙肌肉缺血坏死的危险。

股骨切除缩短的长度以不超过4cm为宜。骨愈合多无问题，肌力可很快得到恢复。如患肢短缩超过6cm，最好是适当缩短健肢股骨，用切除下来的一段骨块同时作患肢股骨延长。这种“取长补短”的优点是可一次矫正6cm以上的短缩畸形，避免过多降低病人身高和减轻双膝不在同一平面的缺陷。由于股骨缩短术的疗效确切，并发症较少，故股骨缩短术仍是常被选用的一种手术。

股骨切除缩短术可在骨干或干骺端部位进行。股骨下干骺端的截骨与股骨转子下截骨相比较，股骨髁上截骨缩短是因并发症造成膝关节活动障碍，如膝部附近无角状或旋转畸形需要矫正，则以选用转子下截骨缩短术为宜。

【麻醉与体位】

可用硬膜外麻醉，必要时用全麻。仰卧或半侧卧位。

【手术步骤】

（1）骨干缩短术：用前外侧切口，其长度为骨切除长度的两倍或稍长些。切开阔筋膜，经由股外侧肌与股直肌间隙进入，显露股骨干。在股骨干中段用骨刀画出截骨段的上下端。用线锯或电锯环形切除一段，用髓内钉固定（图1），或行阶梯形截骨与螺钉固定（图2）。分层缝合切口。

（2）转子下截骨缩短术：用股外侧切口显露股骨上1/3。用线锯或电锯在小转子下方将股骨近端横行截断，从大转子基底部将鹅头钉插入股骨颈，再于下面截除需要缩短的骨段，用持骨钳将下段紧密对合上段，核对无旋转畸形后用螺钉固定。分层缝合切口（图3）。

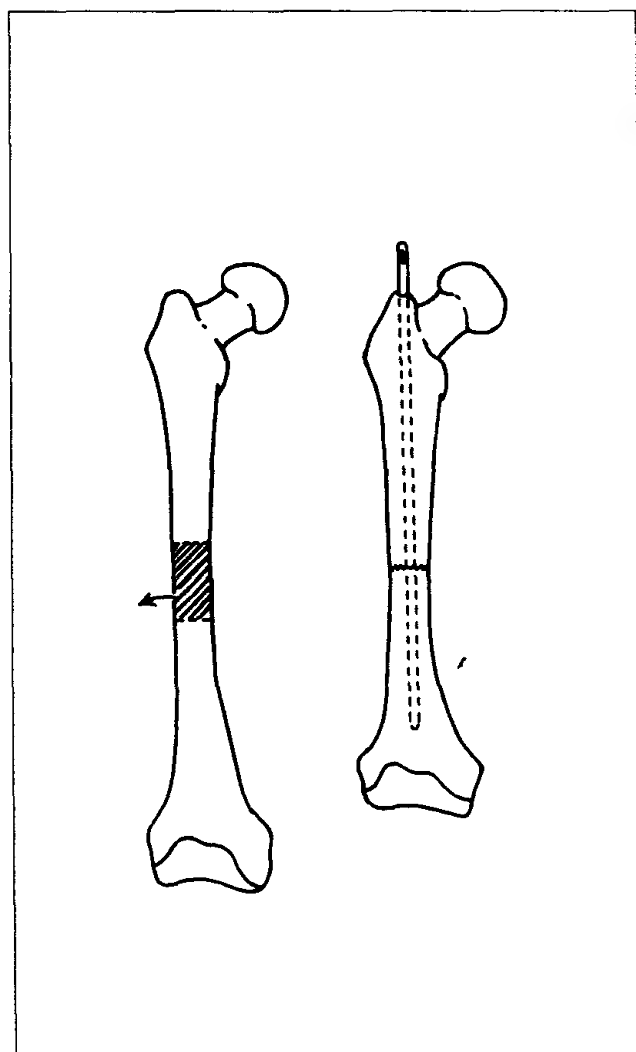


图 1

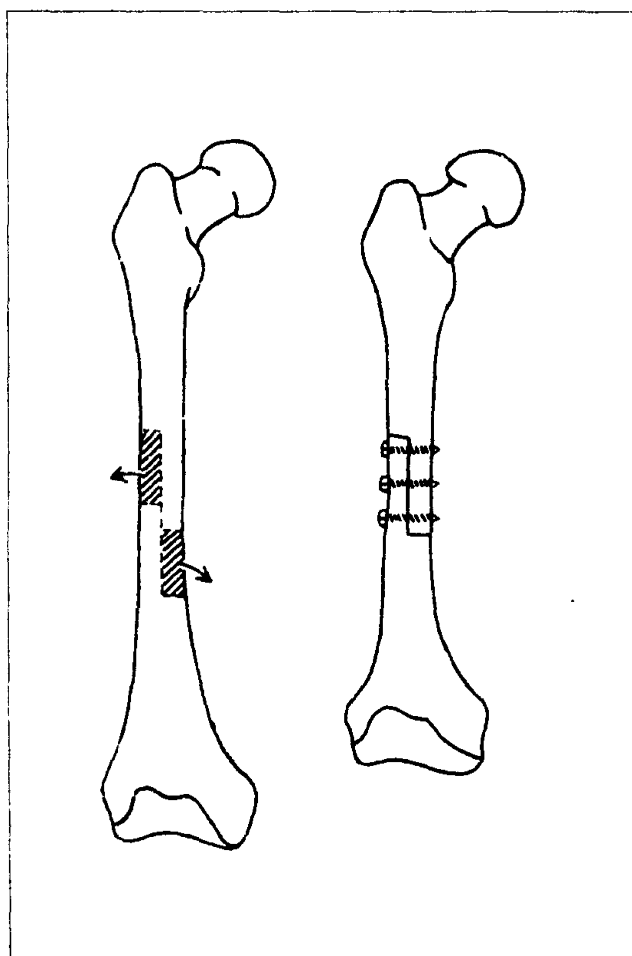


图 2

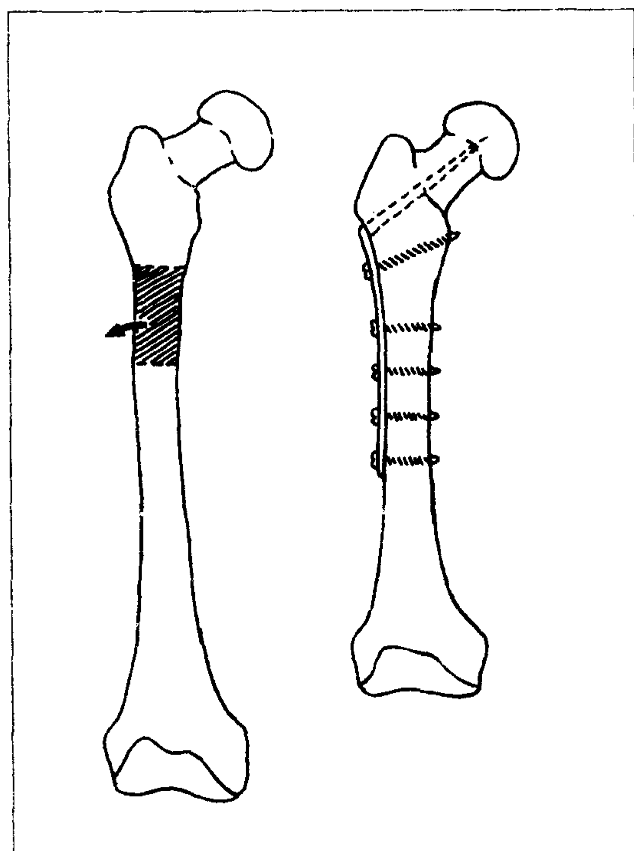


图 3

【术中注意要点】

(1)显露股骨要注意从肌间隙进入和骨膜下截骨。取出切除的骨段后要从骨嵴上每端剥离松解附着的软组织以利其回缩;

(2)标记拟定切除的骨段长度时,同时用骨刀从上到下纵形画出刻痕以便骨端准确对合;

(3)螺钉内固定者螺钉要穿过对侧皮质骨,采用髓内钉固定时亦必须遵守内固定原则。固定坚固可靠有利于早期功能锻炼。

【术后处理】

术后卧床休息2周,同时开始锻炼股四头肌伸缩活动,以后可扶拐下地行走。根据内固定的坚强度决定部分性负重,完全负重应在骨基本愈合后开始。梯形截骨与螺钉内固定术后需用单侧髋人字形石膏固定2个月,然后扶拐部分负重直至骨性愈合。

【主要并发症】

(1)股四头肌松弛无力:主要是由于过多切除股骨和未持续进行股四头肌锻炼所致。应严格控制股骨切除的长度,坚持锻炼股四头肌功能和配合理疗,术后半年肌力能很快得到恢复。

(2)骨断端旋转畸形:这种并发症是由于术中未注意矫正旋转则将骨断端固定,或髓内钉直径偏小而未能紧牢的插在髓腔内稳定固定。为防止旋转畸形,除用骨刀在骨表面作纵线标记外,还应选择相应直径和长度的髓内钉。术后发现肢体有旋转倾向时须加用石膏外固定4～6周,骨初步愈合时再扶拐下地。

28.8.4 骨骺牵伸下肢延长术

Epiphyseal Distraction for Lengthening of Lower Extremity

骨骺板在组织学结构分为静止细胞层、

增殖细胞层与肥大细胞层。后者又分为成熟层、退变层和临时钙化层。增殖细胞层一侧的营养来自骨骺动脉分枝，临时钙化层一侧营养主要由髓腔动脉干骺端枝血管网供给(图28-8-3)。骨骺牵伸延长术是用外固定器的牵伸力将骨骺板拉开，逐渐加大分离的间隙，以达到延长肢体的目的。由于退变层的抗拉强度最为脆弱，骨骺分离平面总是在退变层，或在与临时钙化层交接处。因此，骨骺牵伸分离一般并不损害增殖层细胞的增殖能力，亦不破坏两侧的血液供应。缓慢的逐渐牵引将不造成骨膜撕裂，延长区是在完整的骨膜套内形成新骨，新骨生长快质量好，并有延长幅度大的优点。国内报道最大延长度 13.5cm，延长率为骨原长度 84.3%。

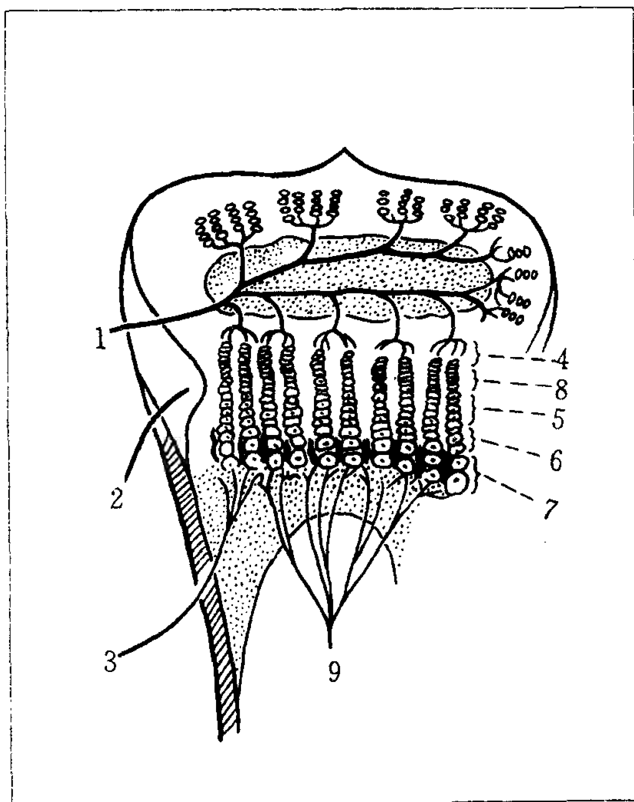


图 28-8-3 骨骺板的组织学结构

1－骨骺动脉；2－软骨膜动脉；3－干骺端动脉；4－储备层；5－成熟层；6－退变层；7－钙化层；8－增殖层；9－营养动脉支

骨骺牵伸分离有可能并发骺板生长功能损害或骺板早闭。1986 年 DeBastiani 报告用每天 0.5mm 速度牵拉不发生骺板分离，在动物与人均达到延长肢体的目的，但病人延长侧骺板生长速度均慢于健侧。目前临床上仍主要采用骨骺牵伸分离的方法延长肢体，为弥补骺板生长速度减慢，可根据病人年龄、肢体短缩病因、病人自己与父母身高等综合因素，适当过度延长患肢。

【适应证】

骨骺自然融合前的 1～2 年为最适宜的年龄适应证；其它适应证和肢体延长术总的原则基本相同。

【禁忌证】

(1)骨骺已经开始出现融合者不可施行骨骺牵伸延长术，10 岁以下儿童亦不宜施行本术，骨髓牵伸延长可造成骺板生长功能损害或过早融合，使获得的延长度部分丧失或完全丧失；

(2)和其它肢体延长术基本相同。

【术前准备】

(1)对拟行穿针的骨骺作 X 线垂直投照摄正位与侧位片，以确认骨骺板尚未融合；

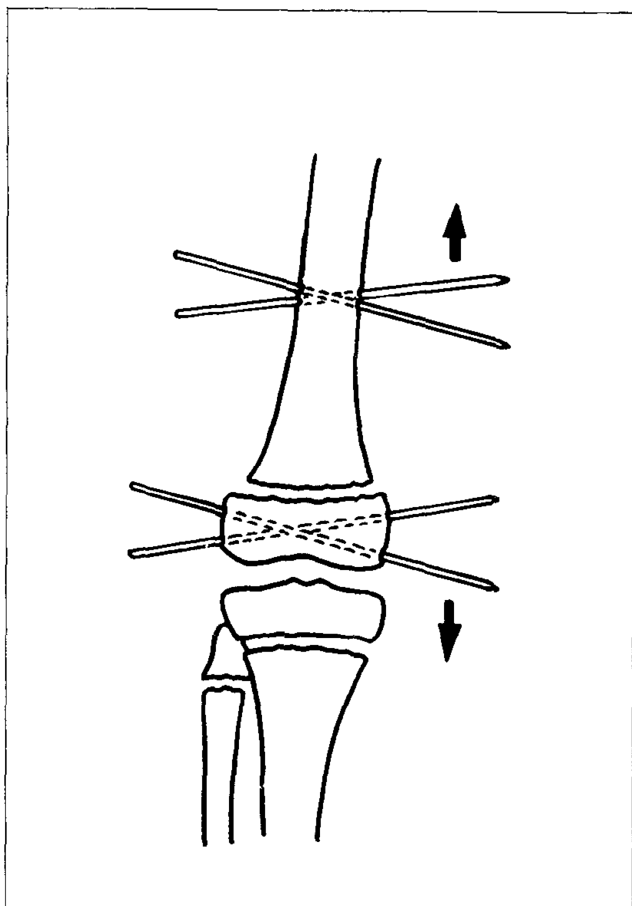
(2)选择交叉穿针的半环槽式外固定器，准备直径 2.0～2.5cm 骨圆针 6 根与手摇骨钻。

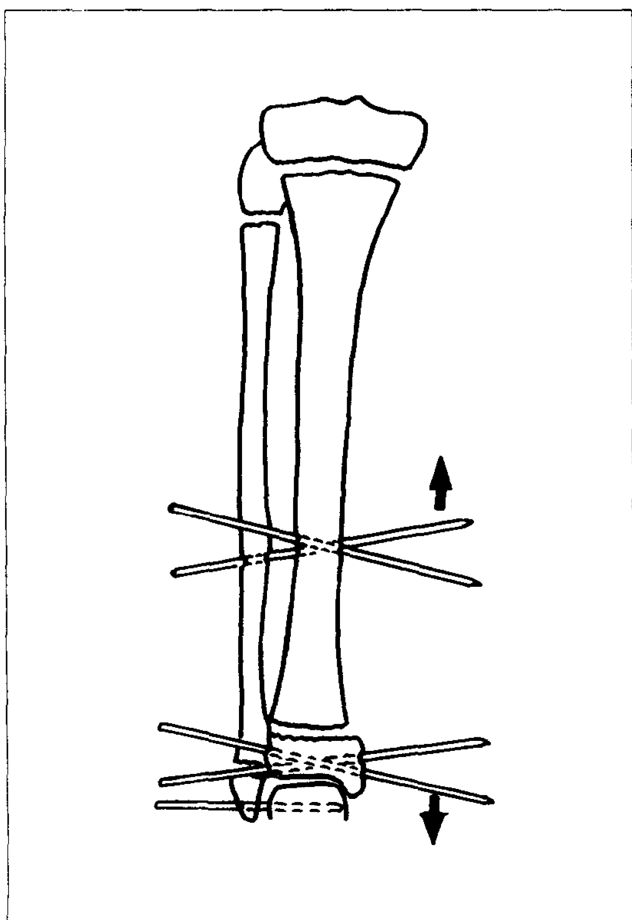
【麻醉与体位】

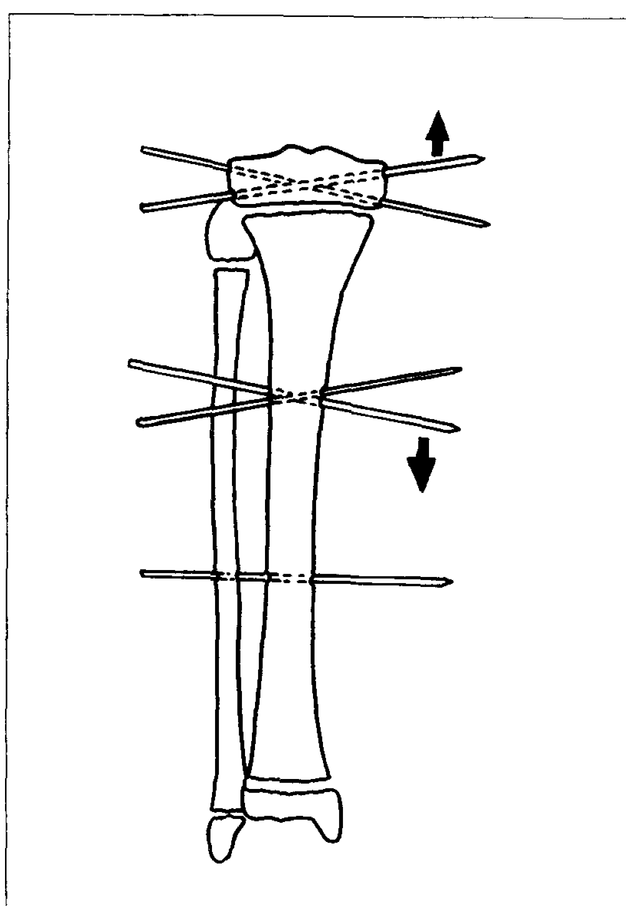
一般儿童宜用全身麻醉，年龄大的儿童可采用硬脊膜外麻醉。仰卧位，适当垫高患肢。

【手术步骤】

(1)穿针：骨骺端与骨干各用 2 根骨圆针，在同一平面交叉穿放，成 25°～45°角。如为胫骨骺牵伸延长，则骨干部位的穿针应有一根同时穿过腓骨。牵伸胫骨下端骨骺时还必须用另一根钢针在腓骨下端骨骺部将外踝固定于距骨。骺端钢针最好是在骺线旁侧 1～2cm 处穿过，因此宜在 X 线控制下穿针，以防误入关节腔或骨骺板。股骨下端骨骺牵伸延长由于局部解剖关系，易造成膝关节屈曲功能严重受限，应尽可能少加选用(图 1～图 3)。


图 1


图 2


图 3

(2)组装外固定器：穿针后将环式稳定器套放于肢体，再用螺杆连接固定弓环，最后用弓槽内的固定夹将钢针牢牢固定。

(3)延长：手术后 2～3d 开始以每日 1mm 速度延长，但每日的延长量分 2～4 次完成，延长达 6cm 后宜减慢速度，直至达到预期的延长度。

【术中注意要点】

(1)骨骺穿针定位要准确，宜在 X 线控制下穿针。骨骺和骨干两组钢针的间距不宜小于 10cm，以保证皮肤较好的适应牵伸延长；

(2)骨骺分离时多伴有突然剧痛。一旦出现骨骺分离，即暂停延长，待急性创伤反应消失再重新开始延长；

(3)小腿延长者膝部有力线畸形宜选用胫骨上端骨骺，以便在骺分离区同时矫正力线畸形，否则宜选择胫骨下端骨骺牵伸延长；

(4)穿于胫骨干的钢针必须有 1 根同时

固定胫腓骨，以防外踝上移。

【术后处理】

(1)定期更换敷料，保持针孔清洁干燥；

(2)早期功能锻炼，有膝关节屈曲挛缩表现时用沙袋压膝，夜晚用石膏托临时固定；

(3)术后每2周摄X线1次，以核实延伸长度，停止延长后每月1次。

(4)新干骺端骨愈合标准是有明确的连续性骨皮质形成。延长5cm者一般术后6个月拆除外固定器开始逐渐负重，延长数每增加1cm，开始负重的时间向后顺延1个月。

28.8.5 胫骨干骺端截骨延长术

Tibial Lengthening by Metaphyseal Osteotomy

近年来，胫骨延长在12～14岁骺板尚未自然融合的儿童主要采用骨骺牵伸延长术，对骺板已融合者，则采用干骺端截骨延长术或紧邻干骺的骨干皮质骨截断延长术。干骺端松质骨血供丰富，成骨能力强。骨膜下截骨对骨骺端血管系统和骨干营养血管干扰不大，新骨形成速度及其质量远比骨干截骨延长为优。延长量与骨骺牵伸延长术相仿，并发症亦比骨干截骨少且轻。我们从1982年开始对骺板已闭合的病人施行干骺端截骨延长术，术后7～10d，手术创伤反应消退后，以每日1～1.25mm速度开始延长(延迟延长法)。截骨部位可选择在胫骨上端、下端或上下端联合截骨，上干骺端截骨延长最大可达11cm。下干骺端成骨能力不及上干骺端，但可安全延长3～5cm。上下干骺端联合截骨最大达15cm延长。

【适应证】

(1)下肢短缩主要在小腿和骨骺已融合者；

(2)膝部无力线畸形和延长量不需超过5cm者，可选择胫骨下干骺端截骨延长术；

(3)小腿有7cm以上的严重短缩畸形者，可选择上下干骺端联合截骨延长，以缩短延长和骨愈合时间。

【禁忌证】

同28.8.4“骨骺牵伸下肢延长术”。

【术前准备】

检查局部皮肤和关节、肌肉功能。X线照片加标志尺测量两侧胫骨的长度。准备半环槽式外固定器与直径0.5mm骨圆针6根。

【麻醉与体位】

腰麻或硬膜外麻醉。仰卧位，术侧小腿稍垫高。

【手术步骤】

胫骨上干骺端截骨延长术：

(1)腓骨截骨：在小腿中上1/3外侧作长约4cm直切口，经肌间隙显露腓骨，纵形切开和环形剥离骨膜，截除腓骨1cm。在腓骨截断面下用一根钢针贯穿腓胫二骨，以防外踝上移。间断缝合骨膜与皮肤切口。

(2)显露胫骨上干骺端：在胫骨关节面下2cm处，沿胫骨前嵴外侧旁向下作直切口，长5cm。纵形切开骨膜，仔细环形剥离，注意切口撕裂损伤。

(3)穿放钢针：在关节面下2cm平面，从外向内交叉穿入2根钢针，成25°～45°角，其中一根同时贯穿腓骨头以防腓骨头下移。在胫骨中上1/3再穿放一根钢针，注意和贯穿腓胫骨的钢针保持同一平面与交叉成角。在胫骨下1/3横穿第5根钢针(图1，图2)。

(4)胫骨截骨：在骨骺端钢针下方0.5cm的平面作舌状或V形截骨，或在紧邻髌韧带附着点下方横形截断上干骺端。注意仔细缝合骨膜与皮肤切口。

(5)组装外固定器：先包扎切口与针孔，然后再组装外固定器。术中不行延长。

胫骨下干骺端截骨延长术：

(1)腓骨截骨：用小腿下1/3外侧直切口，长约4cm。分离腓骨肌腱以显露腓骨，骨膜下截除腓骨1cm，并在截骨近端上1cm穿

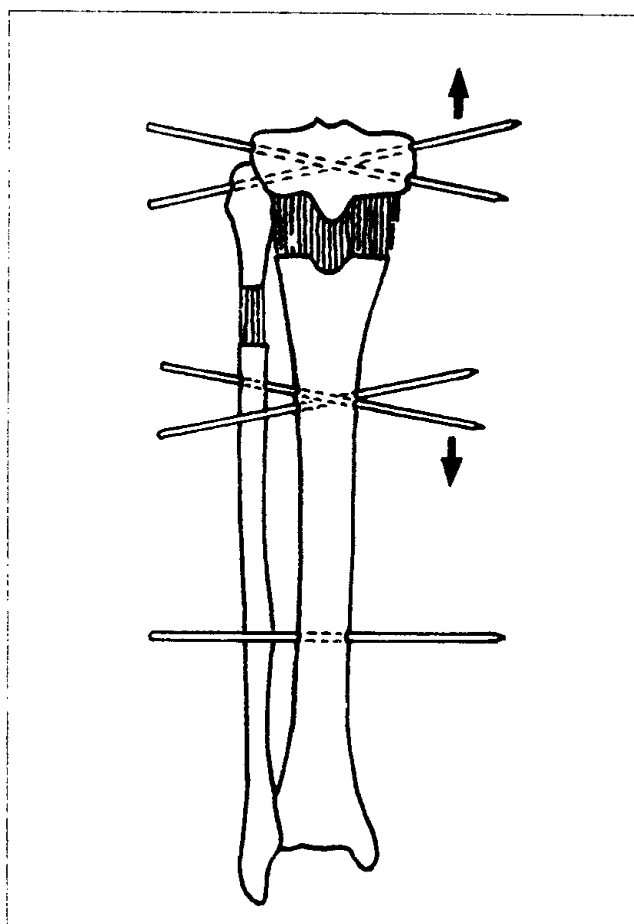


图 1

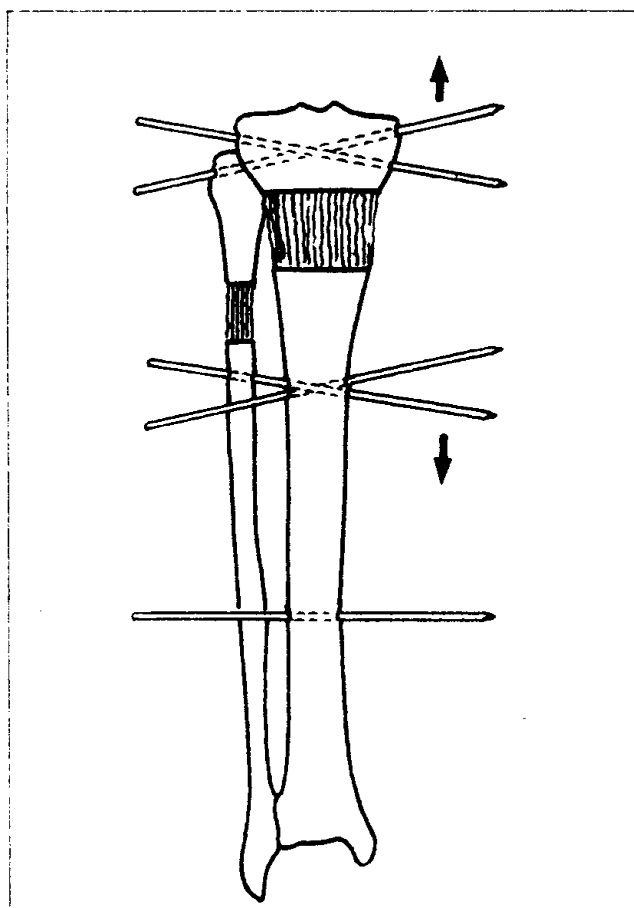


图 2

1 根钢针，同时穿过胫骨。缝合骨膜与切口。

（2）胫骨截骨：在胫骨下关节面之上 1cm，沿胫骨前嵴外缘作长约 5cm 直切口，直接切至骨皮质。仔细环形剥离骨膜。在关节平面上 2.5cm 水平，横形截断胫骨下干骺端。

（3）穿针：在胫骨下 1/3 穿放一根钢针，注意胫骨钢针保持同一平面和交叉成角。再于胫骨、截骨平面下 0.5cm 平面交叉穿放 2 根骨圆针，其中 1 根必须贯穿下胫腓关节，以防外踝上移（图 3）。

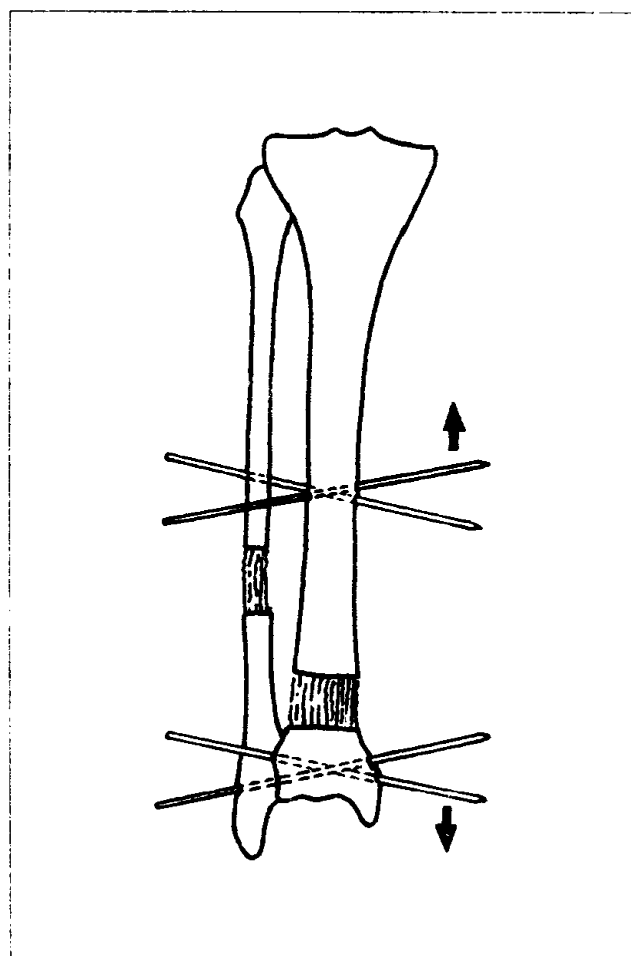


图 3

（4）组装外固定器与包扎切口。

胫骨上、下干骺端联合截骨延长术：

（1）腓骨截骨：小腿外侧中下 1/3 作 4cm 直切口，显露腓骨并将其切除 1cm。缝合骨膜与切口。在胫骨干中 1/3 交叉穿放钢针 2 根，交角为 25°～45°。

（2）胫骨下干骺端截骨与穿针：操作步骤

与方法和下干骺端截骨延长术相同。

(3)组装外固定器和将骨断端牢稳固定。

(4)胫骨上干骺端截骨和穿针固定:操作步骤同上干骺端截骨延长术(图 4)。

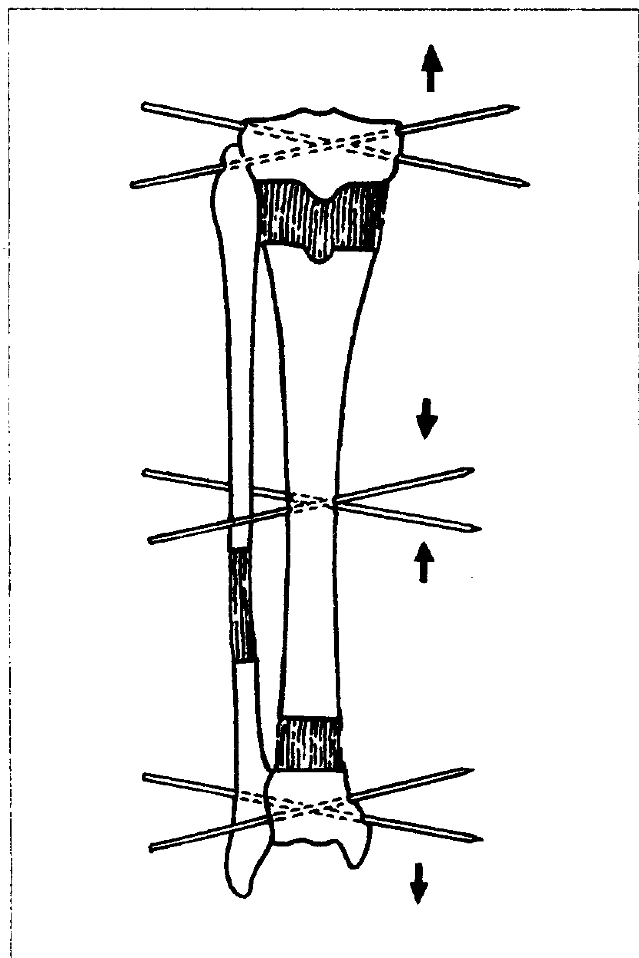


图 4

【术中注意要点】

(1)腓骨截骨注意勿损伤腓深神经与腓浅神经。胫骨上干骺端截骨要注意将膝关节置于半屈曲位,保护胫前动脉和胫后动脉;

(2)骨膜剥离要求完整,切勿撕裂损伤。骨膜外软组织不作分离,以免损害骨膜的血供。完成截骨后仔细将骨膜缝合;

(3)防止外踝上移和腓骨头下移,要求穿针同时将腓胫二骨贯穿固定;

(4)交叉穿针应注意在骨内的交叉点位于骨纵轴中心,各组钢针宜保持相互平行。腓骨干穿针在显露腓骨时于直视下穿放较为简便;

(5)术中不作延长。

【术后处理】

(1)注意定期更换敷料,保持针孔部清洁干燥。鼓励病人练习关节活动与扶拐负重行走;

(2)术后 7～10d 待手术创伤反应消退和切口基本愈合时再开始延长;

(3)每日以 1～1.25mm 速度延长,但日延长量至少分两次完成;

(4)开始延长后每 2～3 周摄 X 线片核实延长度与了解新骨生成情况。如骨再生速度缓慢,则暂停延长数日或减慢延长速度;

(5)固定时间:从停止延长之日起,延长 4cm 者一般需固定 5 个月,延长度每增加 1cm,固定时间相应增加 1 个月。下干骺端的成骨能力不及上干骺端,需增加固定时间。

【主要并发症】

(1)关节活动受限:延长 4cm 左右即可出现邻近关节活动受限或屈曲性挛缩,主要是由于功能锻炼不足所致,应加强功能锻炼,特别要练习下蹲和直伸站立活动,此时宜暂时停止延长。有膝关节屈曲挛缩表现者,需及时用沙袋压膝和夜间用长腿石膏托将关节固定于直伸位,亦可通过外固定器牵引矫正。

(2)足部原有畸形加重和出现新的畸形:在延长停止后施行跟腱延长,足二关节或三关节固定等手术矫正。由阔筋膜挛缩引起的膝外翻畸形,应作阔筋膜切断松解和施行胫骨上干骺端截骨时矫正。

(3)针道感染:细骨圆针交叉穿放形成多平面固定,钢针一皮肤界面稳定者针道感染少且轻,一般可通过及时更换敷料,保持局部清洁、干燥和减少活动量来预防和处理。

28.8.6 股骨延长术

Femoral Lengthening

【适应证】

(1)下肢不等长以股骨短缩为主者；

(2)其它同28.8.5"胫骨干骺端截骨延长术"。

【禁忌证】

髋关节或膝关节存在力线畸形，髋臼发育不良或有半脱位者。但在矫正力线畸形和用髋臼成形术后使半脱位的股骨头受到充分覆盖后，可再施行股骨延长术。

【术前准备】

同28.8.5"胫骨干骺端截骨延长术"，但骨圆针选用直径3mm为宜。

【麻醉与体位】

腰麻或硬膜外麻醉。仰卧位，手术侧下肢适当垫高。

【手术步骤】

(1)由股骨外上髁向上作外侧直切口，长约6～7cm。切开阔筋膜，于切口下端再向前向后横行切断松解阔筋膜。显露股外侧肌间隔，并从股骨嵴上将其切除1cm。向前牵开股外侧肌，显露股骨干下端与下干骺端，但不剥离股骨前后骨膜外软组织。

(2)沿切口全长纵行切开骨膜，作环形剥离使之成为完整的套状。

(3)穿针：在股骨干中1/3与下1/3交接平面交叉穿放2根钢针，成25°～45°角。再于下干骺端以同样方法交叉穿放2根钢针。

(4)截骨：作骨膜下干骺端截断术，或在紧邻干骺部的骨干用宽0.5cm的骨凿切断股骨外侧、前侧与后侧的皮质骨，再用手法折断对侧的皮质骨。通常是用旋转手法，或用骨凿插放于切开的间隙作90°旋转牵断对侧皮质骨。

(5)组装外固定器，试行延长1cm，证实对侧皮质骨已折断分离后再将骨断端对合。

(6)缝合骨膜成完整套状。逐层缝合切口。

【术中注意要点】

(1)不剥离骨膜外周围软组织，骨膜下剥离时切勿撕损骨膜，以保护骨膜的血供；

(2)如作皮质骨截断术，则务必谨慎小心不让骨凿进入髓腔，以免损伤髓腔内血管；

(3)干骺端穿针平面应紧靠截骨断面，切勿进入关节腔内；

(4)术中不作任何延长。

【术后处理】

与胫骨干骺端截骨延长术相同。延长区段完全骨愈合后拆除外固定器。

【主要并发症】

(1)关节活动受限：对膝关节与髋关节影响较大，特别是伸膝装置易发生粘连。术后应尽早开始练习膝关节伸屈活动与扶拐负重行走，每日屈膝90°坐椅1h。关节活动度明显减少时须暂停延长，加强功能锻炼与理疗

(2)针道感染：由于股部肌肉丰富，针道感染率比小腿延长术高。处理与胫骨干骺端截骨延长术相同。

(3)骨端成角：单侧半环外固定器尽管用粗钉加强了固定的稳定性，但由于非对称性承载，除有钉变形与断钉外，并可发生骨端成角畸形。应注意选择固定牢稳可靠的外固定器。

28.8.7 髂骨延长术

Transiliac Osteotomy for Lengthening of Lower Limb

髂骨延长术是Salter骨盆截骨术的一种改良手术，其特点是在髋臼上方截断髂骨后不仅撑开其前部，同时要撑开其后部，使之呈内低外高的梯形间隙，在被撑开延长的髂骨间隙内植入相应的梯形骨块。在髂骨截骨撑开延长时，以对侧骶髂关节或耻骨联合为轴心，髋臼向下向内旋转将减少髋臼倾斜度，增加CE角，结果增加股骨头覆盖面积和股骨头随同向下与内移，达到既稳定髋关节，又增加下肢长度的治疗效果。髂骨延长术是一次

性延长，一般可达 3cm 左右。术后步态的改善除与直接增加的下肢长度有关，同时还由于股骨头内移，站立时患肢外展和对侧半骨盆向外上抬升，使患肢相对长度增加之结果。髂骨的延长将增加髋关节外展肌的肌力，这亦有利于步态的改善。

骨盆由髂骨、骶骨、耻骨与坐骨组成，通过耻骨联合和双侧骶髂关节形成近似圆形的环状结构。若将环的一处截断延长，其力必然沿弧形环作旋转活动，而这种活动又必然以骨盆可以活动的点为轴心，即对侧骶髂关节、耻骨联合和同侧骶髂关节。邵宣等(1987)实验测量髂骨延长时骨盆旋转有以下 4 种类型：①Ⅰ型：下髂骨段以对侧骶髂关节为轴心向下内方旋转，治疗效果最好；②Ⅱ型：下髂骨段以耻骨联合为轴心向下或偏下外旋转，不能使股骨头有效内移，治疗效果差于Ⅰ型；③Ⅲ型：上髂骨段以同侧骶髂关节为轴心向上移动，不能有效地使股骨头中心下移与内移，下肢未得到延长；④Ⅳ型：为混合型，沿两个或三个轴旋转，但常以一个轴为主。髂骨截骨延长的上述 4 种类型以Ⅰ型与Ⅱ型的延长效果较好。为控制同侧骶髂关节在撑开截骨线延长中的旋动，包锦昌等报告增加截骨线向外上方倾斜度，可为争取达到Ⅰ型创造有利条件。过度延长可造成上髂骨段向外上旋转与骶髂关节下部分离，以及神经损伤中髋关节承受压力过大而并发关节软骨或股骨头坏死。Millis(1978)报告最大延长为 3cm，1 例延长 3.5cm 者术后出现坐骨神经不全麻痹。如何计算延长度，所用方法之一。但手术中用梯形中点的间距测量法，有利于指导延长度的控制。

【适应证】

(1)一侧下肢短缩 3～5cm 的青少年，年龄以髋臼 Y 形软骨已闭合者为佳，但又以不超过 25 岁为宜；

(2)一侧下肢短缩伴有同侧髋臼发育不良或髋关节半脱者，本手术为最佳选择。

【禁忌证】

(1)髂腰肌挛缩，髋关节有明显屈曲畸形或全脱位者；

(2)一侧短缩长度超过 5cm 而未伴髋臼发育不良者。

【术前准备】

(1)除骨科一般常规检查外，摄全骨盆正位 X 线片，供划线及测量计算其变化；

(2)常规备血 300～400ml。

【麻醉与体位】

采用硬膜外麻醉。仰卧位，术侧臀部垫高向对侧倾斜 30°。

【手术步骤】

(1)切口：沿髂嵴中点向下作长约 12～15cm 切口(图 1)。

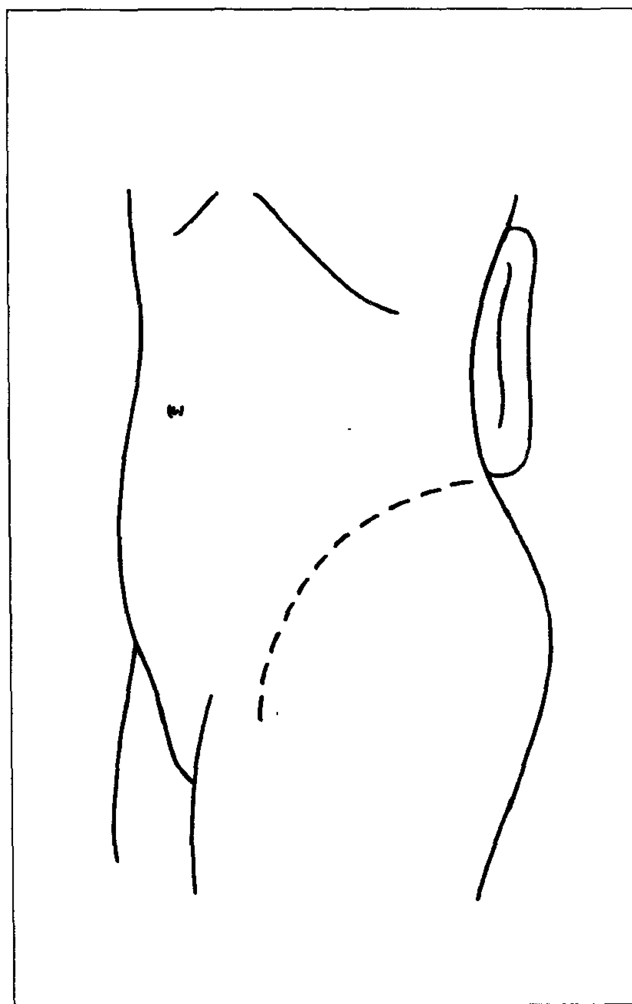


图 1

(2)显露：在缝匠肌和阔筋膜张肌之间切开阔筋膜，注意保护股外侧皮神经。在附着点

切断缝匠肌和股直肌直头并向下翻转。骨膜下显露髋臼上部的有翼内、外板，后至坐骨大切迹。从髂骨内外侧各放弯形牵开器，二者在坐骨大切迹处相触（图 2）。

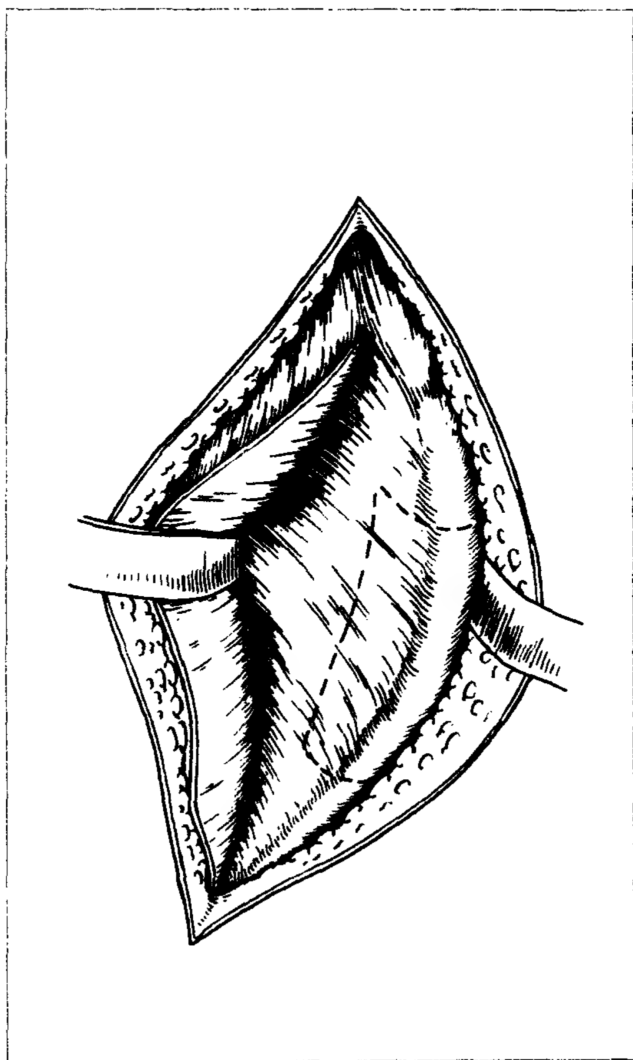


图 2

（3）截骨：用弯钳绕过坐骨大切迹导入线锯，在髂前上、下棘之间将髂骨锯断。一般在同侧髂前上棘后方切取 8cm×3cm 全厚髂骨块。同侧髂骨发育不良则取健侧（图 3，图 4）。

（4）延长：髂骨截断后将撑开器插置于断面中后部，术者逐步撑开截骨间隙直至达到所需长度，助手同时牵引下肢，使下髂骨段向内向下移位，形成内窄外宽的梯形延长间隙（图 5）。

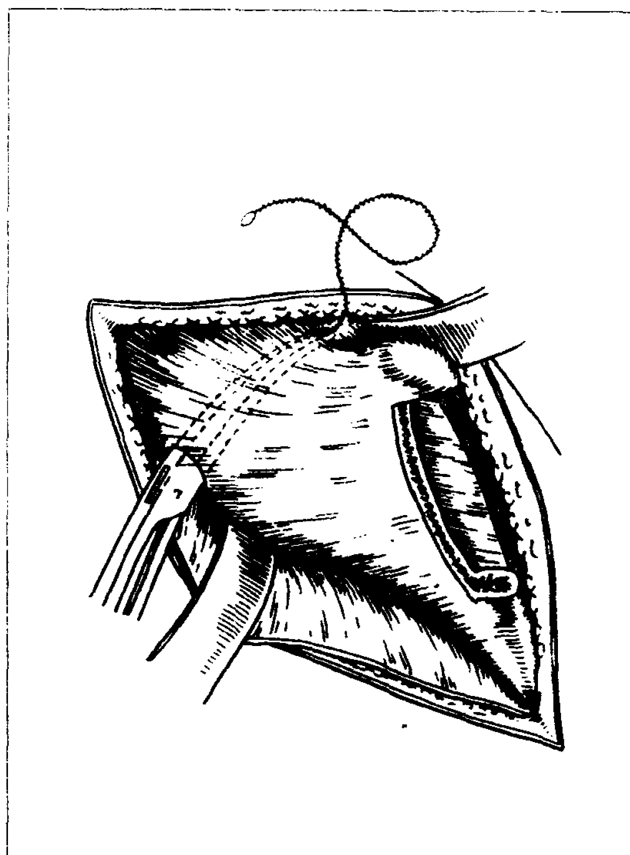


图 3

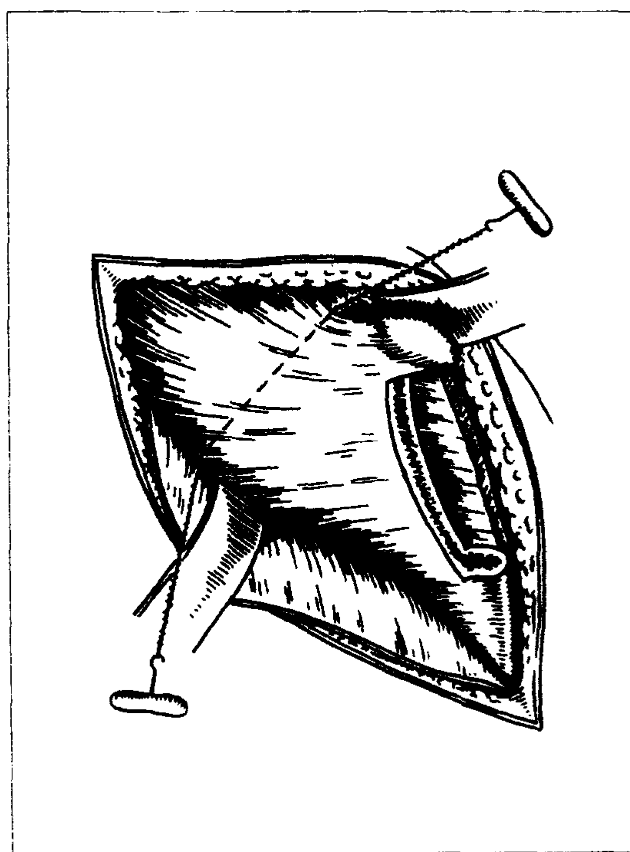


图 4

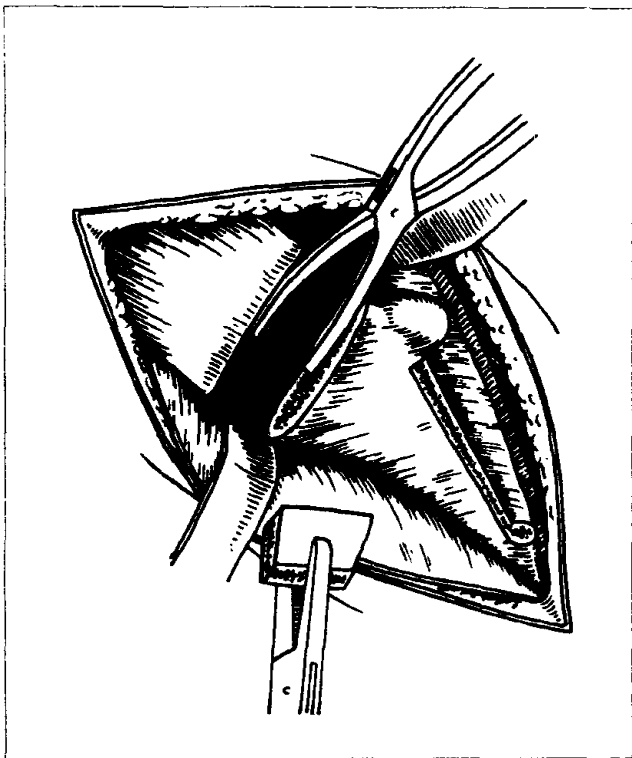


图 5

(5)植骨与内固定：将骨块剪成一块长3cm和一块5cm的骨块，短的骨块植入内侧，长的骨块植于外侧间隙。注意植骨块须修制成与梯形间隙相适应的大小。移去撑开器后，用4孔钢板螺丝钉固定(图6)。

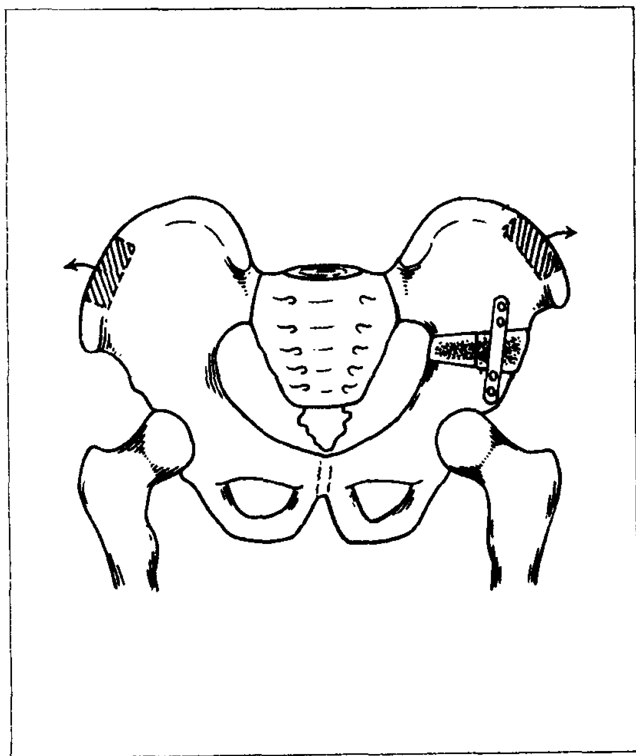


图 6

(6)缝合切口：冲洗切口，彻底止血，放置负压引流，逐层缝合。

【术中注意要点】

(1)自髂骨内侧后下部进行骨膜下剥离和显露坐骨大切迹时，注意勿损伤后方的臀上动脉和坐骨神经。截骨时保护好线锯周围的软组织；

(2)严格控制延长度，切忌过多延长，以防发生骶髂关节下部分离和神经损伤。如伴有髂腰肌挛缩，则需同时作髂腰肌松解术；

(3)植骨块固定要牢稳可靠，用克氏针固定易发生植骨块压缩。钢板螺丝钉固定比较可靠，支撑确实，可防止骨块移位及受过大压力。为保持下肢有效延长度，应注意固定方法的选择。

【术后处理】

(1)为搬动病人方便和防止植骨块变位，术后宜用石膏托暂时固定。2周后拆线时去除石膏托，在床上练习下肢关节屈伸活动；

(2)术后4～6周扶双拐下地，在不负重的情况下练习髋关节与膝关节功能；

(3)植骨块完全愈合一般约需3个月，X线片证实骨性愈合后开始弃拐负重行走。

【主要并发症】

(1)局部血肿与切口感染：髂骨血供丰富，截骨延长后易形成血肿，引流不畅可导致感染。手术结束时最好放置负压引流和加压包扎。

(2)骶髂关节损伤：撑开截骨间隙延长时，同侧上髂骨段向外上旋动可造成骶髂关节下部分离，主要是由于过度延长造成，但年龄在15岁以下和25岁以上者亦易发生。因此，应注意严格控制延长度和掌握年龄适应证。

(3)神经损伤：撑开间隙过大易造成神经损伤。Millis(1979)报告1例延长3.5cm，术后发生坐骨神经麻痹，后经再次手术将延长度减少至2.5cm后始得恢复。合并有髂腰肌挛缩者作髂骨延长可导致股神经损伤。

(4)延长度回缩：主要是由于植骨块固定不坚固和过早负重所致。为防止术后植骨块被压缩，除应选择较厚实的骨块置于承受压力大的梯形骨间隙后部，还必须将髂骨植骨块坚固固定和避免过早负重。

（李起鸿）

29 脊柱外科

Spine Surgery

脊柱外科是矫形外科领域里发展较快的一个专业分支。近10余年来，从实验研究到临床都取得了很大进展。对脊柱脊髓伤、脊柱和脊髓各种疾患的认识水平和深度都有长足进步，尤其高技术影像设备的应用，对脊柱、脊髓损伤和病变有可能直观地观察和判断。因此，脊柱外科研究更具有向纵深发展的趋向。国外有些医院已将脊柱外科从矫形外科中分离出来，成为既隶属于矫形外科，又具独立特点的学科。

29.1 脊柱融合术

Arthrodesis of Spine

29.1.1 枕颈融合术

Occipitocervical Fusion

【适应证】

(1)寰椎骨折、寰横韧带损伤所致上颈椎不稳定，合并或不合并颈脊髓压迫症。

(2)寰枢椎结核病灶清除术后或病灶稳定，但伴有颈椎骨性不稳定。

(3)上颈椎肿瘤经前路手术切除术后，或良性病损需要稳定。

(4)类风湿性颈椎关节炎，上颈椎不稳或脱位。

(5)枕颈发育性畸形并表现不稳，合并或不合并脊髓压迫症。

【禁忌证】

(1)全身情况差，恶性肿瘤伴多器官功能障碍，不能耐受手术。

(2)局部有炎症者。

(3)作为植骨床的第2颈椎椎板和棘突，解剖结构不完整或损伤者。

(4)上颈椎不稳合并严重脊髓压迫，在未施行减压术之前，不宜作单纯枕颈融合。

【术前准备】

(1)颅骨牵引，只适用于上颈椎因创伤、肿瘤或畸形伴有明显脱位及严重脊髓压迫症者。采用颅骨牵引有利于术中和术后制动。

(2)预制头胸腹和头背部两张石膏床，并于术前作适应性训练，以便于术后护理。

【麻醉与体位】

可采用加有1∶50万U肾上腺素的0.5%普鲁卡因150～200ml作局部浸润麻醉,全身情况差或呼吸功能障碍者应采用气管内插管全麻。先取仰卧位取髂骨,然后再取俯卧位;也可将头置于马蹄形支架上,头颈部取中立略屈曲位为宜。

【手术步骤】

(1)切口:自枕骨粗隆上方2.0cm至颈4作后正中切口(图1)。

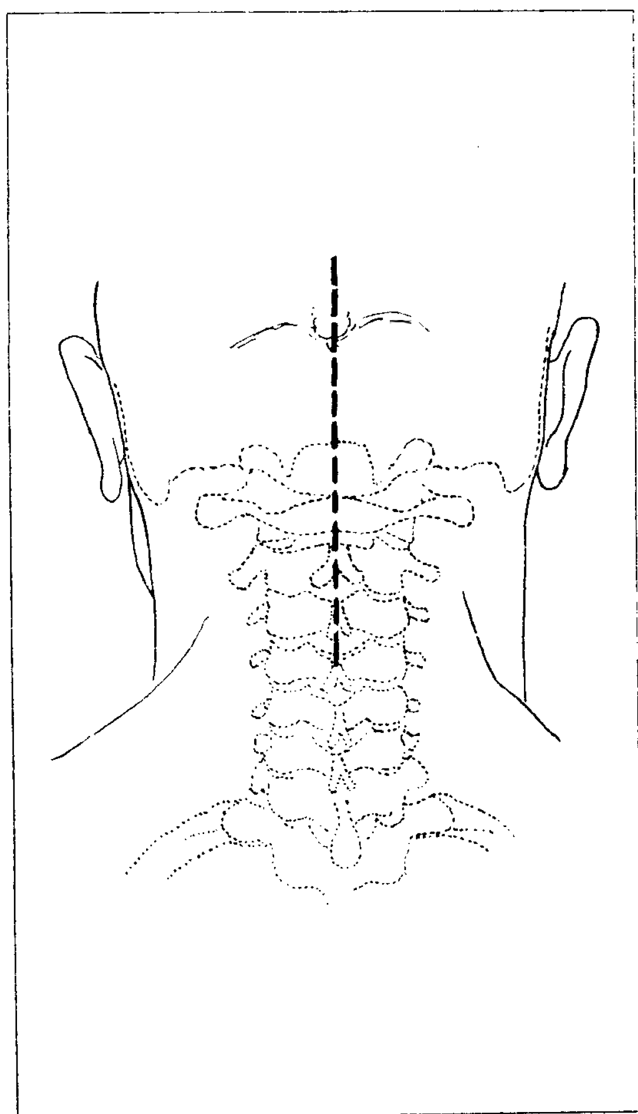


图 1

(2)枕骨和颈椎椎板显露:自枕部切开皮肤和皮下组织达枕肌。紧贴骨膜将枕肌向两侧剥离,下方达枕骨大孔上缘。切开项韧带、肌膜和颈后肌群附着部。干纱布条填充止血,将第2颈椎椎板上缘附着的肌止点切断并剥离,用自动拉钩将枕部和颈部肌肉牵开(图2)。

(3)骨移植物的修整:自髂骨切取6cm×2.5cm大小的髂骨块。将其表面残留软组织切除干净。通常将有弧度的凹面骨质骨切除,取其一端修剪成鱼尾状并在其上方钻一骨孔,用两根10号丝线穿过骨孔,分别在两侧方打结绑紧植骨块。

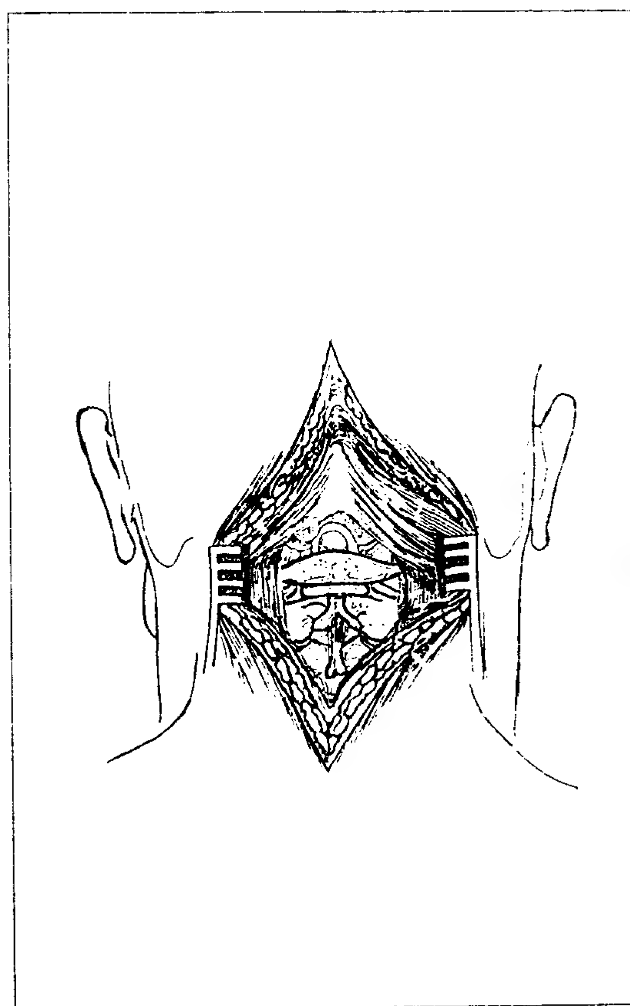


图 2

(4)植骨床的准备:在枕骨大孔上方4～5cm处,凿一向下翻转的带蒂骨瓣(3cm×2cm),连同骨膜向下翻转,还可于枕骨植骨处,侧方凿一骨瓣向下翻转。在第2颈椎棘突基底部,用咬骨钳咬一豁口,豁口两侧椎板制成粗糙面(但不宜用骨凿,以防震动损伤颈脊髓)(图3、图4)。

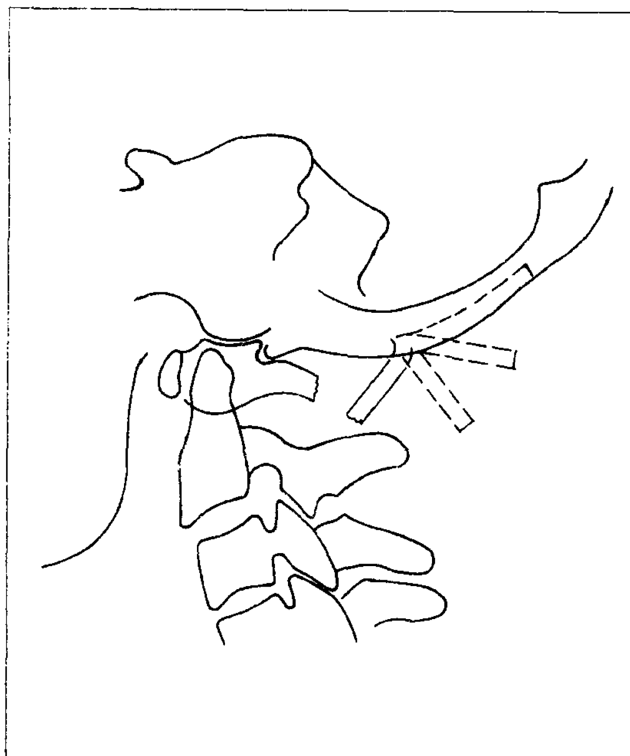


图 3

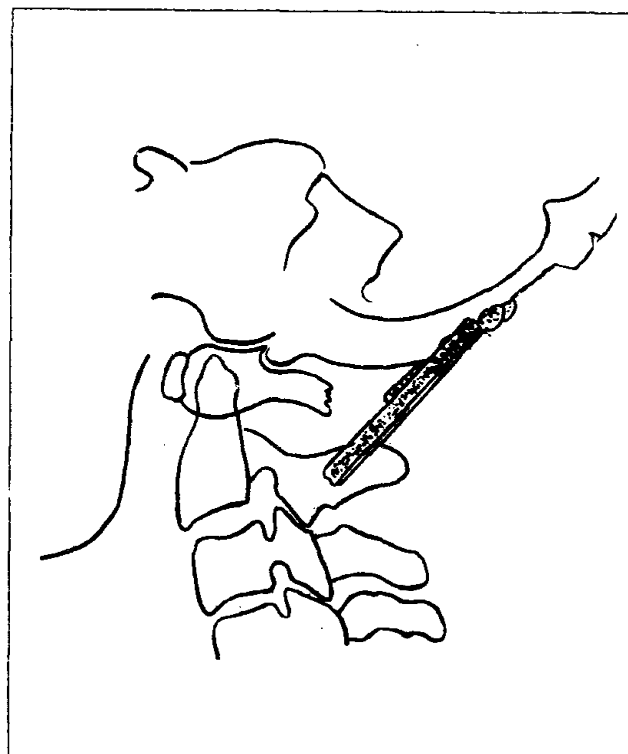


图 5

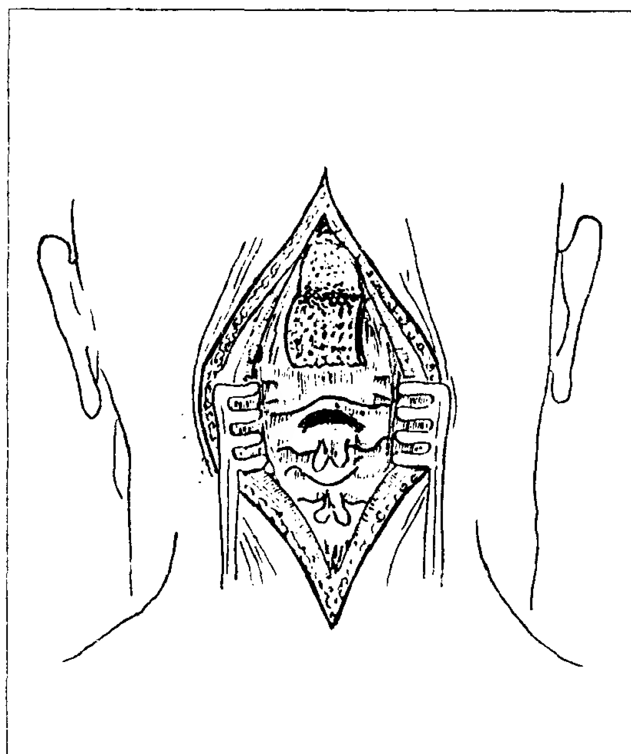


图 4

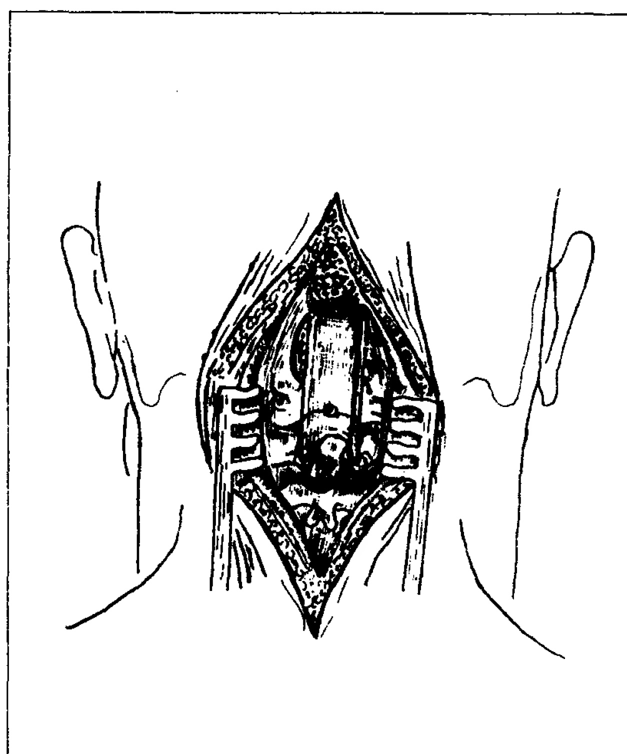


图 6

(5)植骨:将修整的植骨块去皮质侧朝下,鱼尾状的一端与第2颈椎棘突豁口相互嵌紧,将固定丝线分别自左右不同水平贯穿颈2～3棘间韧带,相互结扎,使之牢固固定。植骨块上端抵于枕骨瓣翻转处或骨槽内(图5,图6)。

(6)缝合切口:间断缝合枕肌,将植骨远端牢固固定,然后缝合颈后肌群,项韧带、肌膜、皮下和皮肤。

【术中注意要点】

(1)枕肌剥离宜紧贴骨膜外。避免损伤肌

肉引起出血,贻误手术时间。

(2)显露枕颈区时,操作应耐心,并熟悉该部解剖特点,尤其伴有寰枢椎不稳时,任何粗暴动作都可能造成脊髓损伤。

(3)植骨床准备必须能使移植骨块上下两端接触松质骨面,以利于骨性融合。

(4)该手术不作寰椎后弓切除。

【术后处理】

(1)术后即取仰卧位,或卧于石膏床内,并按时利用前后石膏床翻身。

(2)如术中对脊髓有某些骚扰或刺激,术后应使用地塞米松 20mg,每日 1 次,3～5d 逐渐减量并停药,术后 10d 拆线。

(3)如病人全身情况良好,3 周后改用头颈胸石膏固定,至少 8 周,拆除石膏后再以颈托固定 2～3 个月,直至骨性牢固愈合。

【主要并发症】

(1)脊髓或延髓损伤:多由于寰枢椎不稳情况下,手术操作撞击、挤压或震荡所致。该部深在,显露时必须遵循解剖和病变特点为基础,防止盲目切割和无目的剥离,一旦发生颈脊髓损伤,可造成瘫痪和呼吸功能衰竭,重则死亡。

(2)植骨融合失败:多发生于植骨的近侧端,其原因是枕骨骨床缺乏松质骨骨面,或与植骨块接触太少以致融合失败。本并发症发生率极少。

(3)植骨块骨折:多为移植骨块在愈合过程中颈部制动欠佳,或头颈运动过度使之折断。此种情况应认真加以预防。

29.1.2 寰枢椎融合术

Atlanto Axial Fusion

【适应证】

(1)寰椎和枢椎骨及其韧带损伤,有上颈椎不稳定,但无移位者。

(2)上颈椎类风湿性脊柱炎,寰枢椎不稳定不伴脊髓压迫症者。

(3)凡上颈椎不稳虽伴有寰枢椎脱位,但为可复性者。

(4)某些枕颈部畸形、寰枢椎移位但经颅骨牵引可以恢复正常位置者。

【禁忌证】

(1)各种病因引起的寰椎不稳伴前脱位,且经术前颅骨牵引未能复位。

(2)第 2 颈椎椎板、椎弓和棘突骨折尚未愈合或不愈合。

【术前准备】

(1)上颈椎不稳定者需作颅骨牵引,以利于术中和术后制动和维持其稳定。

(2)同枕颈融合。

【麻醉与体位】

选用局麻或全麻。头部置于马蹄形头架上或俯卧于石膏床上,头颈部取中立位,以保持寰枢椎相对稳定状态。

【手术步骤】

见 29.4.1“寰枢椎融合术”。

29.1.3 Hibbs 法及其改良式融合术

Hibbs and Modified Hibbs Fusion of Spine

Hibbs 和 Albee 法是较早用于脊柱融合的最常用的手术。Albee 法是在病变节段的棘突间嵌入植骨块并使之融合,而 Hibbs 法则融合椎板和关节突关节。前者较少应用,Hibbs 法应用较广,并有较多的改良方法。

【适应证】

(1)最常用于脊柱结核不需病灶清除,或病灶清除后病灶节段脊柱不稳定者。

(2)脊柱骨折脱位不稳定或经非手术治

疗仍有疼痛且影响生活和劳动者。

(3)脊柱侧凸畸形,器械矫正后为维持其骨性稳定,常需同时植骨融合。

(4)腰椎椎间盘手术后,由于后结构切除较多,可能影响其稳定者。

(5)因各种病因造成下腰椎不稳定者。

【术前准备】

根据不同病变作相应的术前准备,如结核、骨折脱位术前必须作出准确定位,尤其是无棘突畸形者,术前应行 X 线摄片定位。

【麻醉与体位】

可选用局麻、腰麻和硬膜外麻醉。俯卧位或侧卧位均可。

【手术步骤】

(1)切口:以病变部位棘突为中心,作后正中切口,其长度一般能显露病变部位上下各 2 个椎板为宜(图 1)。

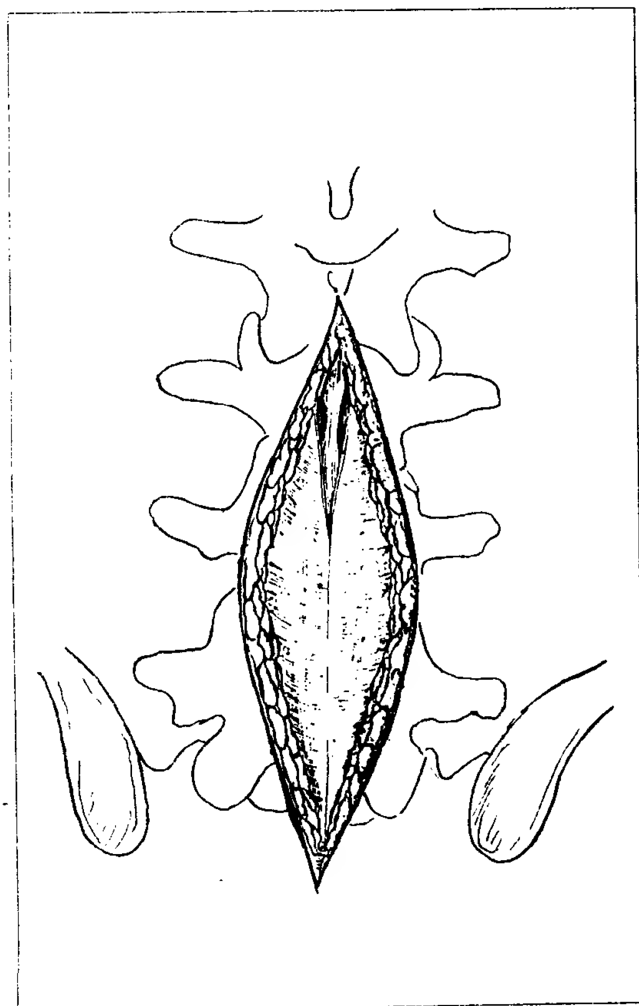


图 1

(2)椎板和关节的显露:切开皮肤和皮下组织。切开棘上韧带,用椎板剥离器自骨膜下剥离骶棘肌,填塞干纱布条压迫止血。用自动拉钩将切口向两侧牵开,显露棘突、椎板和关节突(图 2)。

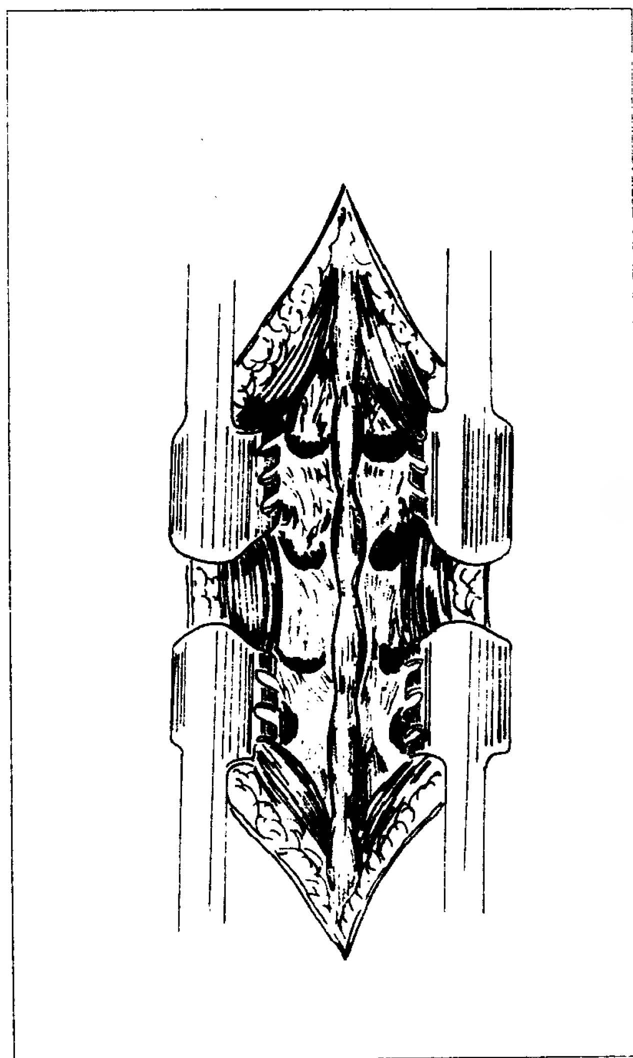


图 2

(3)植骨床的准备:根据病变和需融合的范围,将关节突关节软骨面部分切除。将棘突、椎板和关节突关节凿成鱼鳞状,再将凿出的骨片相互重叠(图 3)。

(4)植骨:取自体髂骨块,将其剪成骨片,纵行覆盖其上。有时也可将显露的棘突,椎板和关节突凿成粗糙骨面后,取异体或自体骨,修剪成火柴杆状,植于其表面(图 4)。

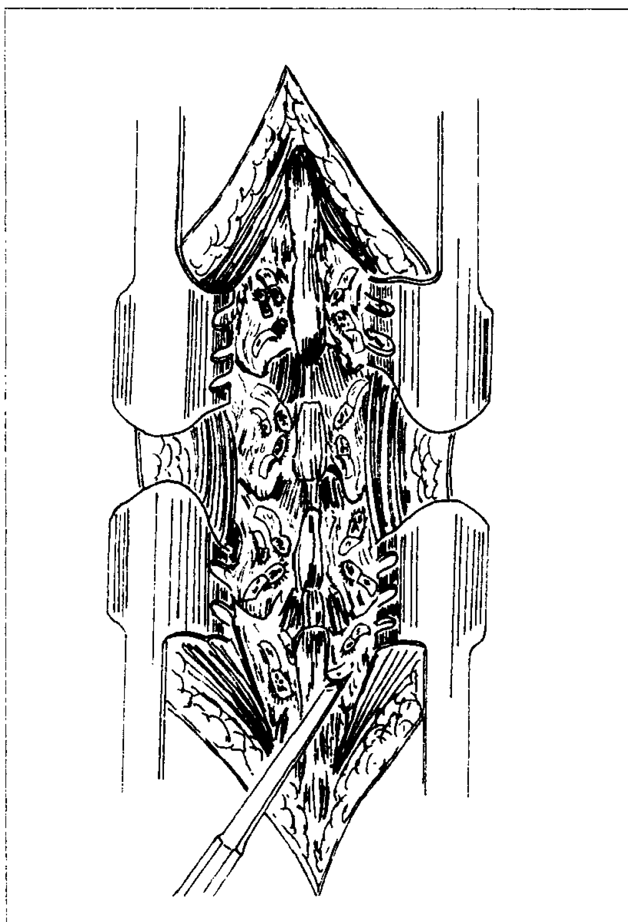


图 3

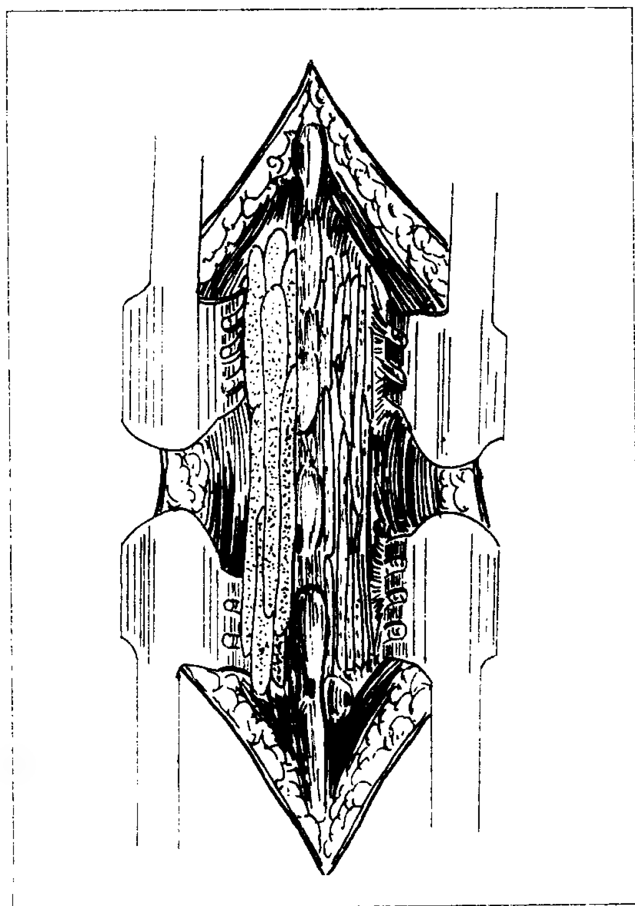


图 4

【术中注意要点】

暴露棘突、椎板和关节突，必须行骨膜下剥离；残留于椎板和关节等间隙的肌肉和纤维组织务必清除干净，避免植骨条与骨床接触不紧影响愈合。

【术后处理】

（1）术后卧床或卧石膏床 3 个月，经 X 线片证实植骨融合后方可在腰围或支架保护下离床活动。

（2）如术后 3 个月仍有局部疼痛，则应拍摄过伸、过屈位 X 线侧位片，仔细观察是否有假关节形成，若有则需再次择期手术植骨。

29.1.4 H 形植骨术

H-Shaped Bone Grafting

【适应证】

（1）腰椎结核不需行病灶清除术，或病灶清除术后存在病变节段不稳定。

（2）下腰椎退变性不稳，腰椎椎管狭窄合并腰椎不稳，减压术后采用该术式融合。

（3）腰椎间盘手术后失败，合并下腰椎不稳定再次手术时，可采用该术式融合。

【手术步骤】

（1）按常规方法显露棘突、椎板和小关节突。显露应包括融合部位上下各 1 个椎板。

（2）植骨床的准备：切除相邻两棘突间的韧带组织，将基底部用咬骨钳咬出豁口，椎板和关节突关节凿成粗糙面，深达松质骨（图 1）。

（3）移植骨修整：取自体髂骨，其大小根据术中植骨床确定，但通常为 5cm × 2cm × 3cm 全厚髂骨。将其一侧皮质骨切除，保留一侧骨皮质。植骨块两端各咬一豁口使之呈 H 形。

（4）植骨：将 H 形植骨块的松质骨面朝下，H形的上下豁口与棘突基底部的豁口

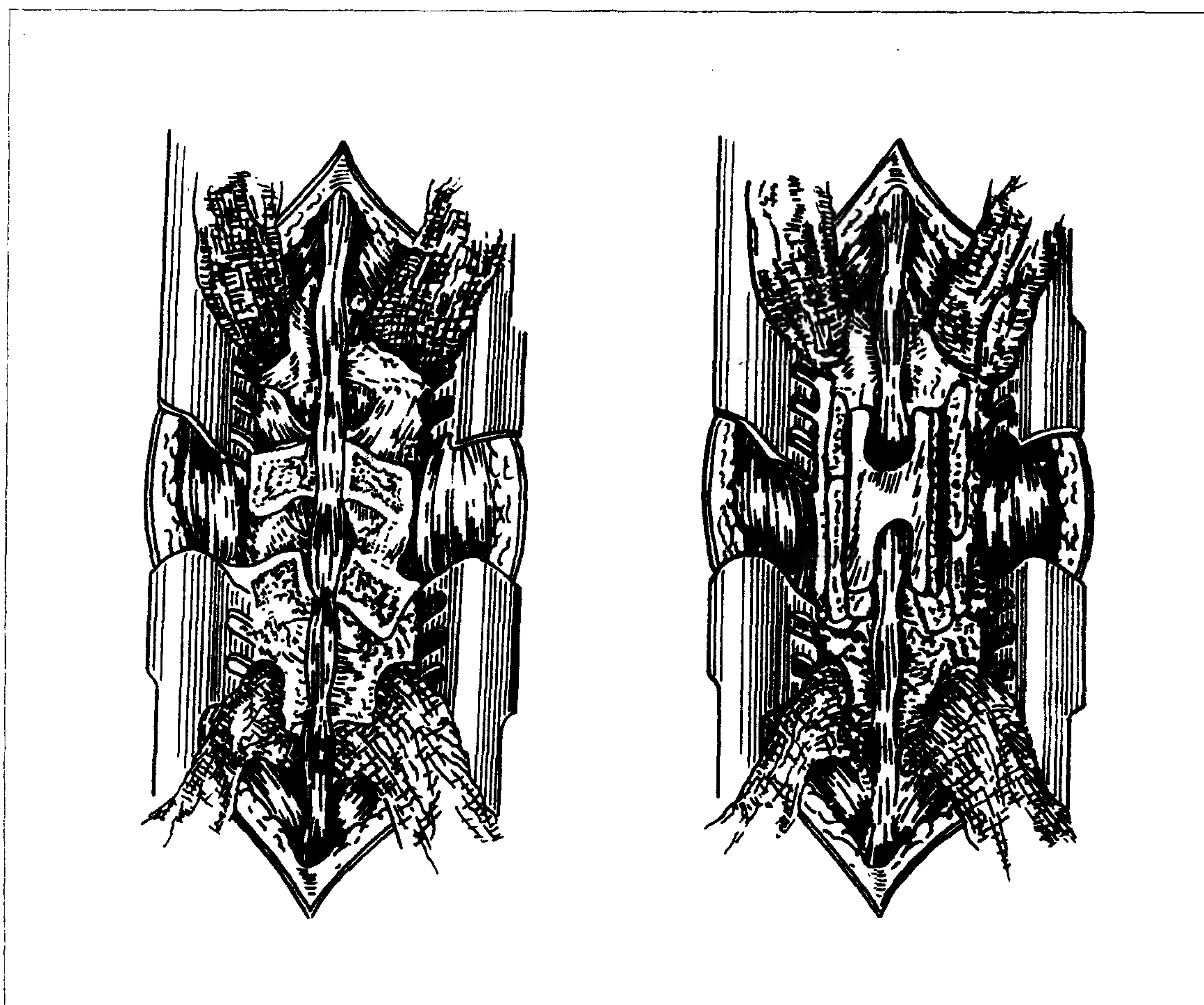


图 1　　　　图 2

相互紧嵌。在放置骨块时，需将植骨的两棘突撑开，以利植骨块嵌入。剩余植骨块置于H形骨块两侧，以增加植骨范围(图2)。

【术中注意要点】

(1)植骨床的准备宜足够大，由于H形骨块接触的范围较大，因此，椎板和关节突关节表面须凿成粗糙面。有些退变严重的关节突肥大隆起，影响植骨块放置，可将其铲平。

(2)植骨块与骨床接触面必须将皮质骨切除，利于骨性愈合。

(3)放置骨块时，可先将H形骨块的一端放入棘突豁口内，在两椎节棘突扩开后再置放另一端，以防止骨块折断。

29.1.5 横突间植骨术

Intertransverse Process Bone Grafting

【适应证】

(1)下腰椎不稳，腰椎退变性滑脱或峡部不连所致的滑脱。

(2)椎板切除术后，出现腰椎不稳或可能发生不稳者。

(3)腰椎融合术后，假关节形成者。

【手术步骤】

(1)切口：棘突连线旁开 3～4cm 处即骶棘肌外侧缘纵形直切口或弧形切口，后者切口下端向内弯，抵髂后上棘，有利于取髂骨(图 1)。

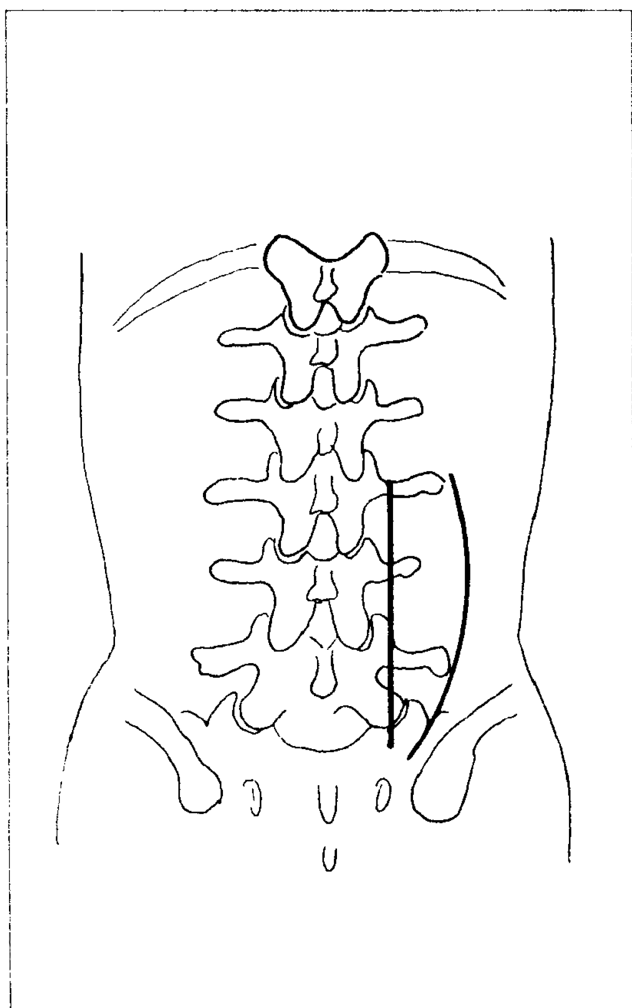


图 1

(2)横突的显露：切开皮肤和皮下组织，抵腰背筋膜，于骶棘肌外缘将其切开。术者以手指在切口深处触及横突后，沿其后侧用骨膜剥离器自内向外骨膜下剥离，即可显露横突，向内侧剥离显露横突内后弓的关节突关节(图 2)。

(3)髂后上棘的显露：切口下方确定髂后上棘，显露髂后上棘及邻近的部分髂嵴和髂骨板。用骨凿取植骨块。如果拟取前侧髂骨，则应于俯卧位之前切取。

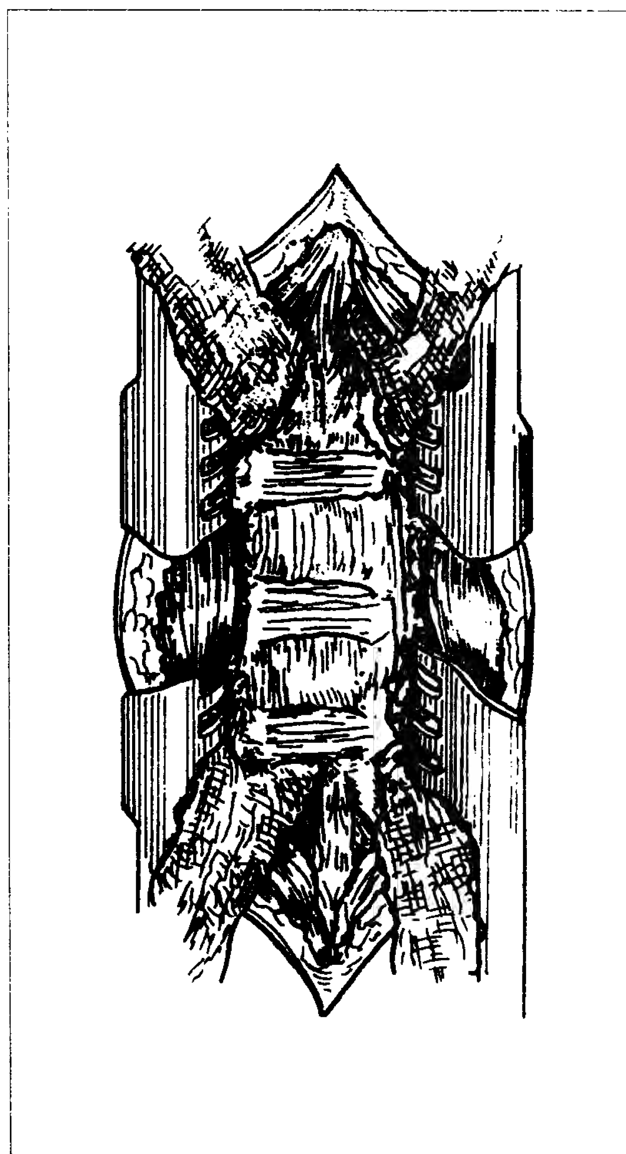


图 2

(4)植骨床的准备：用自动拉钩充分显露横突。根据需要显露 2～3 个横突和骶骨。横突变异较大，粗细和长短也不一样。先用骨膜剥离器将其表面残留骨膜和韧带组织切除干净。用小型骨凿将横突表面皮质骨凿除，或用咬骨钳咬除，骶骨面也应选成粗糙面。

(5)植骨：将髂骨取下的骨条植于相邻的两横突间及骶骨面上。将髂骨碎骨片植于关节突间及其周围，并尽量将植骨与骨床紧密接触(图 3)。为使较大的植骨块牢固地固定于棘突上，采用一枚螺丝钉将较大的植骨块与横突固定。

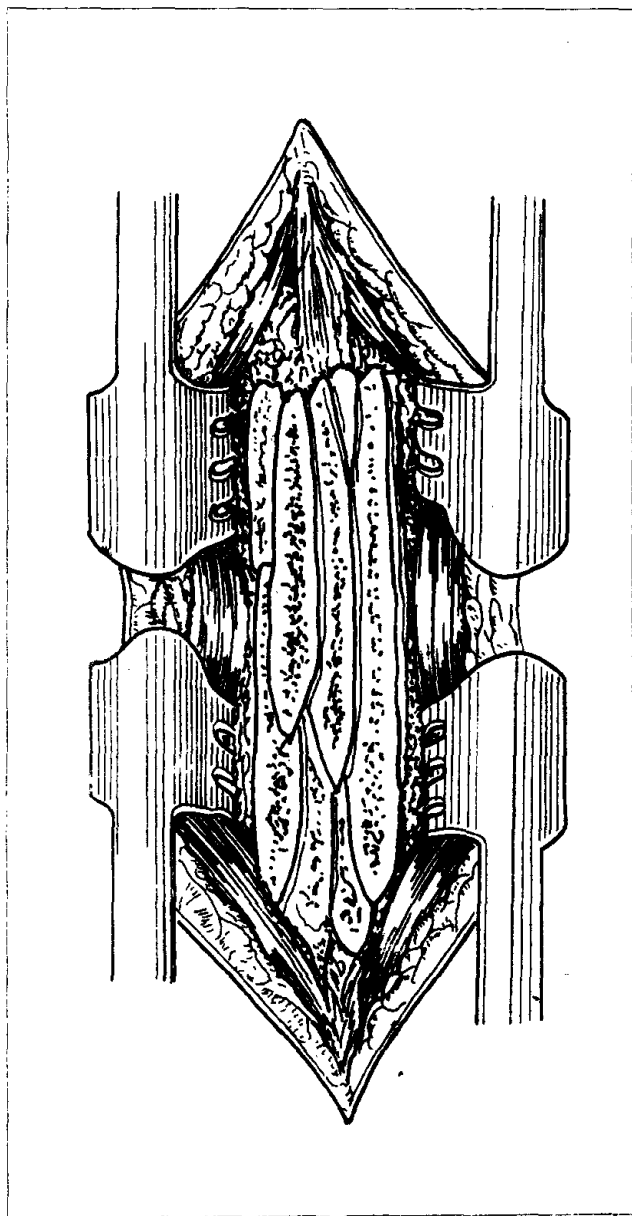


图 3

【术中注意要点】

（1）横突位置深在，显露过程出血较多，应尽量避免直接对肌肉组织的损伤。有的横突较纤细，术前对X线片所显示的影像必须有充分的估计。在剥离时不宜用力过猛以免造成横突骨折。

（2）植骨条应具有足够的长度，至少跨越2个横突，植骨量必须充分，应将需融合的横突用植骨覆盖。

【术后处理】

切口拆线后，行石膏背心固定3个月，拆除石膏后还需用腰部支架保护3个月，直至骨性融合。

29.1.6 腰椎椎弓峡部植骨术

Lumbar Isthmic Bone Grafting

【适应证】

（1）腰椎椎弓峡部崩裂，椎体无滑脱或滑脱Ⅰ度以内。

（2）腰椎椎弓退变变长，合并下腰椎不稳。

【麻醉与体位】

采用局麻、腰麻或硬膜外麻醉。俯卧位或侧卧位。

【手术步骤】

（1）切口：后正中切口，以病变节段为中心，切开皮肤和皮下组织，显露应包括上下各1个正常椎板。

（2）峡部的显露：按常规方法显露棘突，椎板和关节突关节。将关节突关节囊切开，包括椎板间黄韧带外侧部纤维组织一并切除，上位椎节下关节突即充分显露。用骨凿将下关节下部（由于退变增生常显得粗大）截除1～1.5cm。关节面和下位椎节的上关节突即可显示，其峡部即在上关节突下方，如有崩裂可清晰显露。

（3）植骨床的准备：将显露的峡部崩裂的两断端纤维组织切除，用小骨凿将两端切除显露出新骨面，上关节面应切除并凿成粗糙面（图1）。

（4）植骨：将取自髂骨的植骨块切除一侧皮质骨，修剪成“宀”形骨块，将植骨块凸部嵌入峡部缺损部，两臂部分别置于上下关节面骨面上（图2，图3）。其余碎骨片置于骨块周围方。

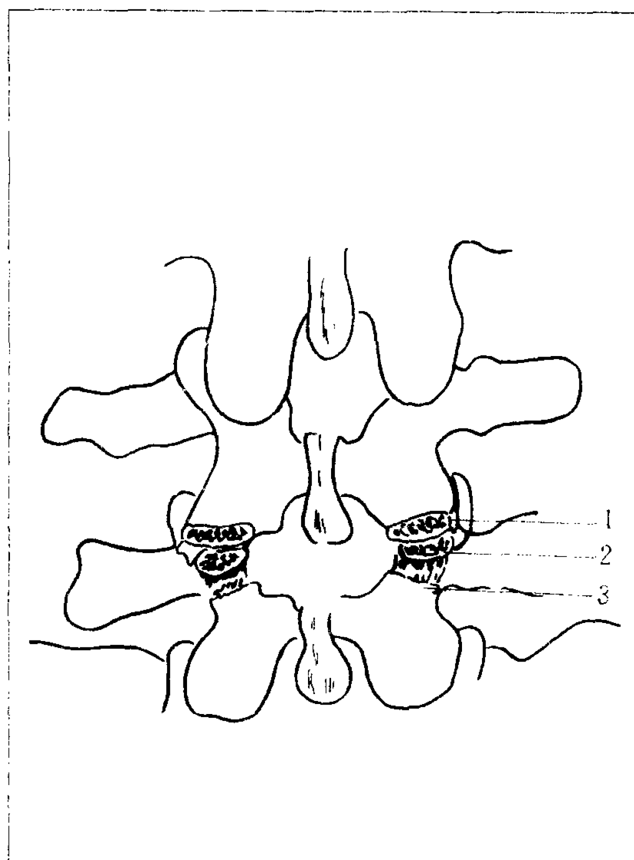


图 1
1—下关节突切除残端；2—峡部近端；3—峡部远端

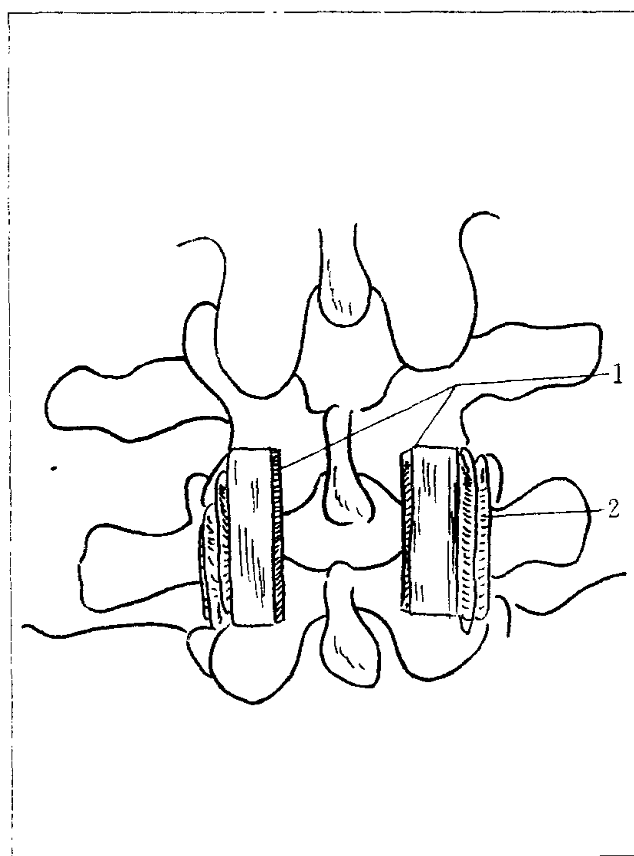


图 2
1—峡部缺损的植骨块；2—植骨条

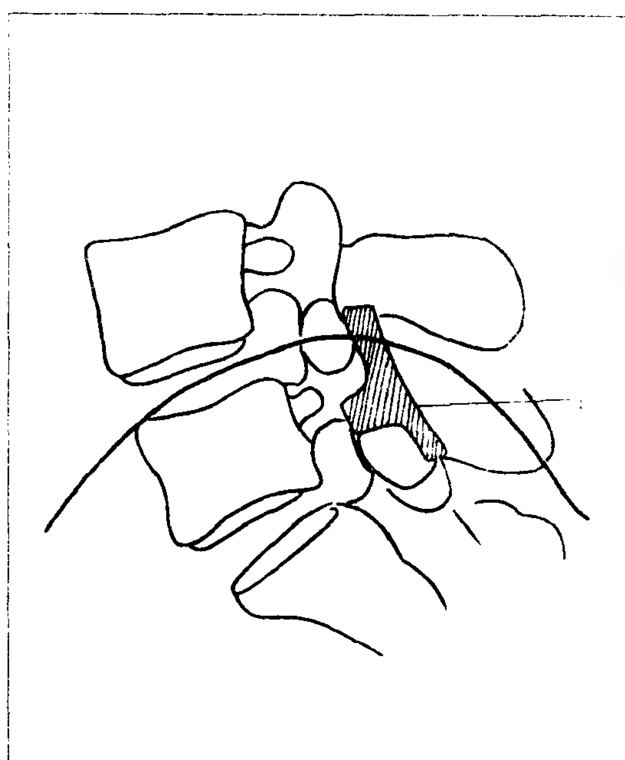


图 3
1—峡部缺损的植骨块

【术中注意要点】

（1）显露峡部必须在椎板外侧缘，确定关节突关节，切除关节囊，并将上位椎板下关节突截除后方可显示。

（2）切除峡部断端时不宜过多，但需显露出正常骨面，尤其峡部崩裂的近侧端，对植骨融合十分重要。

29.1.7 植骨融合假关节修复术

Pseudoarthrosis Repair after Spinal Fusion

【适应证】

适用于各种植骨术后所发生的假关节。假关节形成的判断根据：①植骨融合区疼痛和压痛；②植骨融合术后，原有症状无缓解或加重；③影像学上显示植骨块、植骨条断裂，

动力性摄片提示植骨部有位移显示，并表现在断端骨质硬化，手术中可见植骨断端松动，其间存在瘢痕组织。

【手术步骤】

（1）切口：可采用原手术切口显露植骨部位和病损节段。也可另取切口再以显露植骨区。

（2）假关节的显露：沿植骨区逐渐剥离，确定假关节部位。将其间纤维和瘢痕组织切除干净，并切除其断端硬化骨（图1）。

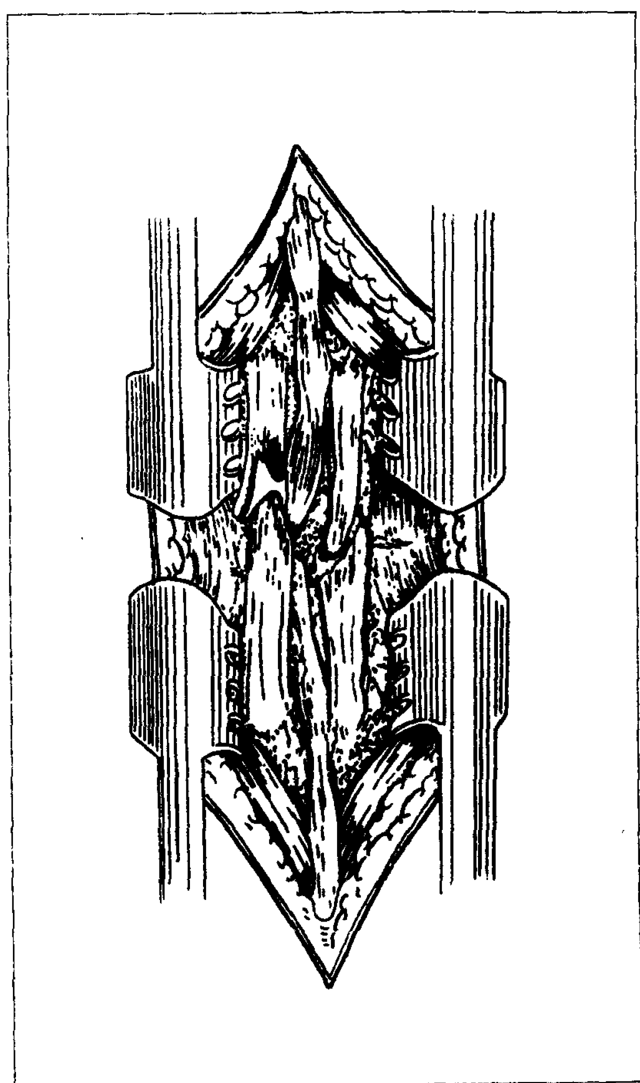


图 1

（3）将自体髂骨填充其断端，或在原植骨端上下凿出骨槽，将移植骨嵌入其槽内。如原来植骨较少，则可将骨移植物置放到凿成粗糙面的关节上，以增加强度（图2）。

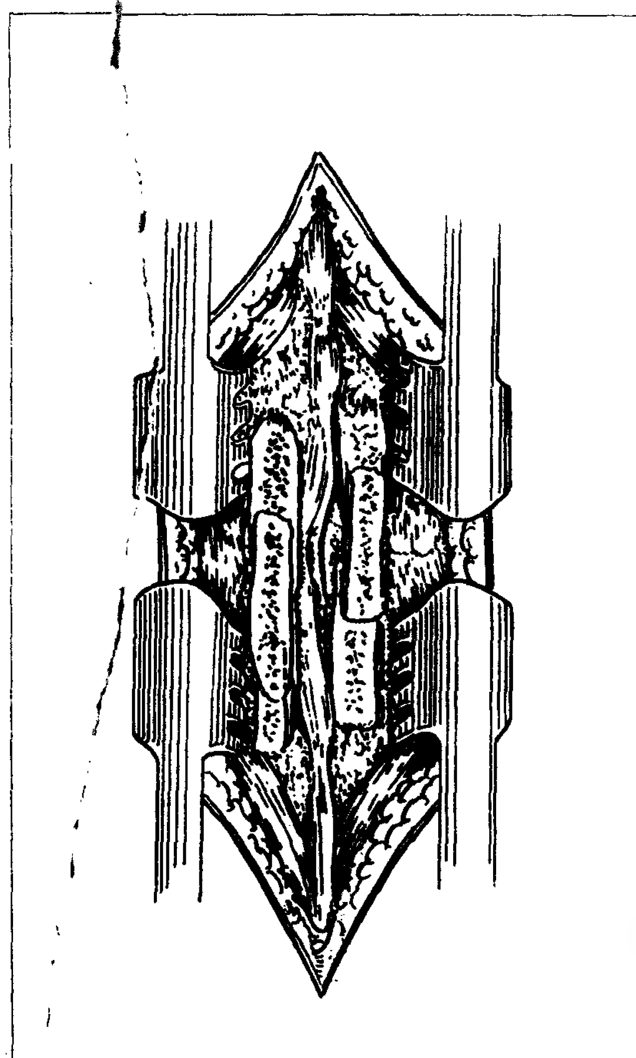


图 2

【术中注意要点】

（1）准确显露和确定植骨融合的假关节部位及其不愈合的程度；

（2）再植骨之前必须将假关节断端硬化骨切除，凿成粗糙面，最好显露松质骨面。植骨量必须充分，以防再不连接。

【术后处理】

术后避免过早负重，石膏背心固定3～5个月后，经摄片验证已经骨性愈合方可离床活动。

【主要并发症】

假关节修复后因技术操作，植骨质量和数量以及植骨术后处理不当，可再次发生假关节。因此，清晰显示假关节部位，足够的植骨量和术后可靠的外固定是保证避免发生假关节的重要措施。

29.2 椎管减压术

Spinal Canal Decompression

椎管减压术是通过手术解除因椎管狭窄对脊髓和神经根受压的方法。脊柱任何部位的椎管狭窄都可以施行减压术，只是致压部位和性质的不同，减压途径和方式也不一样。

29.2.1 椎板切除减压术

Decompression Laminectomy

29.2.1.1 颈椎半侧椎板切除减压术

Decompressive Semilaminectomy of Cervical Vertebra

【适应证】

(1)颈椎椎管狭窄伴有明显的脊髓症。

(2)颈椎后纵韧带骨化。

(3)多节段颈椎病，即3个或3个以上节段的颈椎病。

(4)某些颈椎骨折或骨折脱位，如椎板和关节突骨折合并脊髓或神经根受压。

(5)某些经前路减压后的颈椎病，症状有好转，但还需减压者，可施行后路减压以提高疗效。

【禁忌证】

(1)颈椎某节段因创伤或病损存在严重不稳者，不宜施行后路减压。

(2)全身情况差，不能耐受手术者。

【术前准备】

(1)术前训练俯卧位，以适应术中体位的需要。

(2)常规备皮，包括头发剃除干净。

(3)根据临床和影像学征象确定减压部位

【麻醉与体位】

选用局麻或经鼻插管全麻。俯卧位，头部置于马蹄形头架上，面部外露，颈部稍屈曲位。

【手术步骤】

(1)切口：自发际上1.0cm至第7颈椎棘突，作后正中直切口。

(2)椎板显露：切开皮肤和皮下组织至项韧带表面，自其一侧将项韧带从棘突表面切开，确定显露的椎板，用骨膜剥离器依次行骨膜下剥离，干纱布条填充止血，置自动拉钩，充分显露椎板和棘突(图1)。

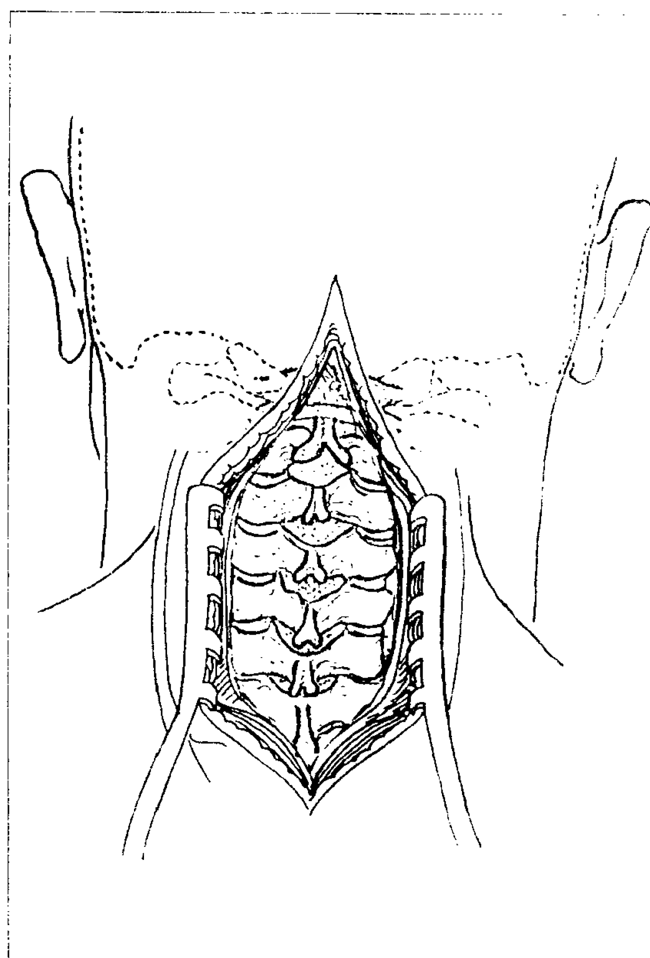


图 1

(3)半椎板切除，切除范围为颈 ~ 颈 或颈$_7$，内侧于棘突基底部，外侧达关节突内侧(图2)。通常自远侧开始逐次向近侧进行，以锐性神经剥离子分离下位椎板下缘与黄韧带的附属部。采用薄口冲击式咬骨钳将椎板切除即获得减压(图3)。

（4）椎管扩大：受压的脊髓一经获得减压，迅速向减压区膨胀，棘突基底部和关节突关节内侧缘残存骨性物，可能妨碍硬膜的膨胀，采用扁形冲击式咬骨钳逐次将棘突基底部骨质切除，使之呈斜坡状（图4）。由于关节突关节靠近椎弓、椎间孔，怒张血管较多，易撕裂出血。在切除时需仔细分离，将其切除，脊髓即向减压侧浮动（图5）。

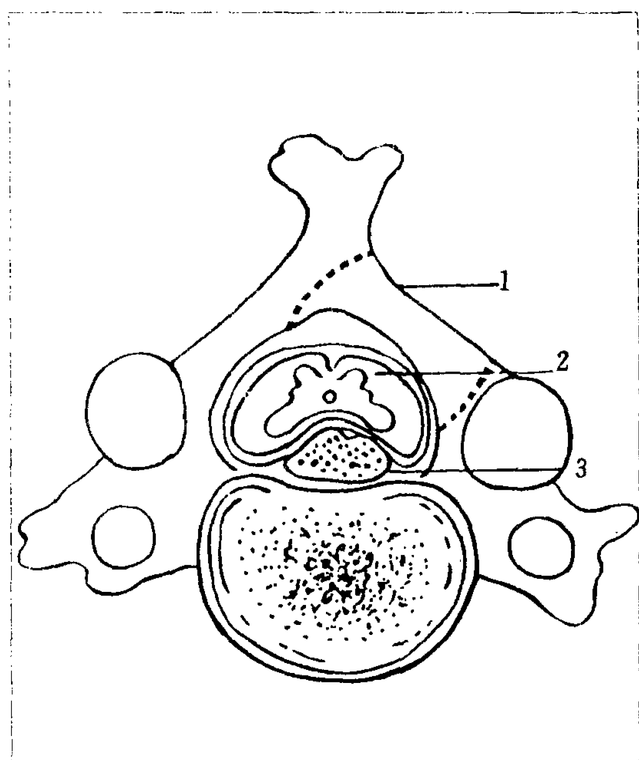


图 2

1—椎板切除范围；2—脊髓受压变形；3—后纵韧带骨化物

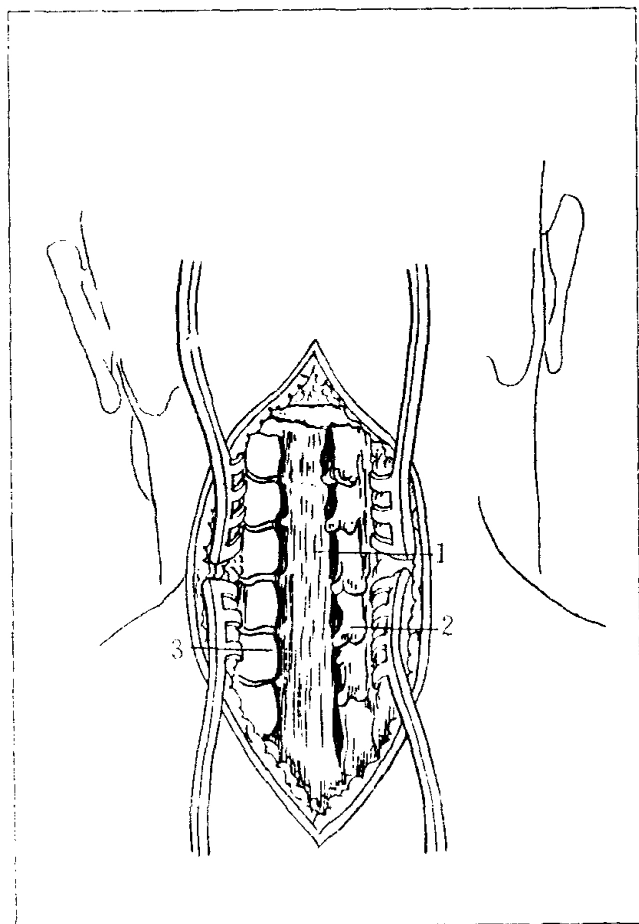


图 3

1—脊髓；2—棘突；3—关节突内侧缘

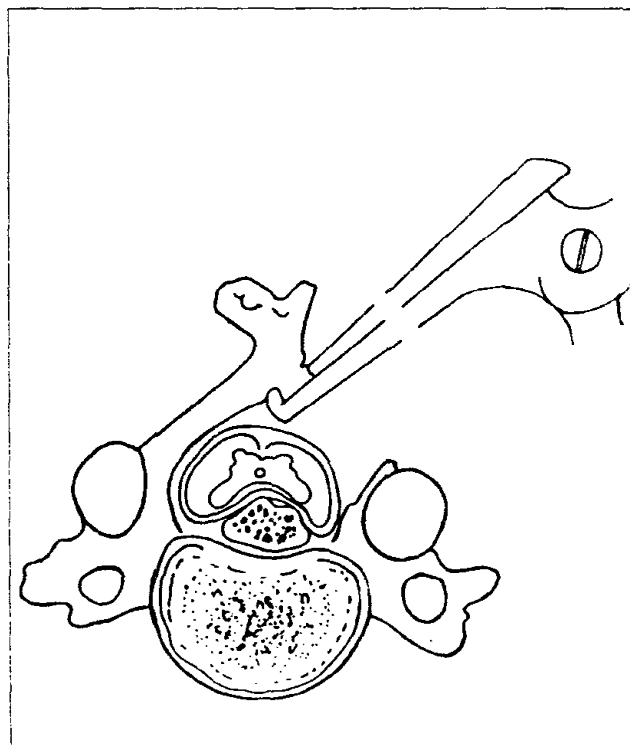


图 4

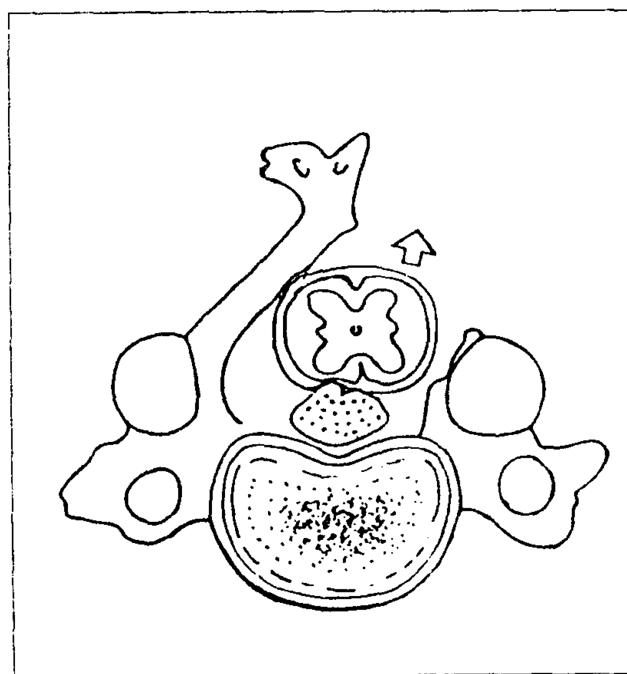


图 5

【术中注意要点】

(1)椎板显露要清楚、范围应够大，止血要彻底，保持手术野清楚。

(2)椎板咬除应轻柔，避免因椎板和黄韧带与硬膜粘连而造成硬膜囊撕裂。

(3)如遇后纵韧带骨化症，应注意有时局限性骨化物可抵椎板外侧，应先将上下方椎板咬除，待其范围明确后，用神经剥离器谨慎剥离粘连，再用小型咬骨钳一点一点咬除，不可操之过急。

【术后处理】

(1)术后留置负压引流管，于24～48h后拔除，用颈托固定。

(2)术后3d可坐起，4d鼓励病人离床活动，10d拆线，再以石膏围领固定2～3个月。

(3)如术中操作脊髓受到干扰，术后宜应用地塞米松20mg/d，维持5～7d。也可同时应用速尿等脱水剂。

【主要并发症】

(1)脊髓损伤：脊髓损伤是主要并发症。其原因：①操作粗糙，尤其是咬骨钳过厚，伸入椎板下时造成脊髓压迫；②椎板和黄韧带粘连，未作分离或分离不充分，在咬除椎板时将硬膜撕裂；③骨化物或突出物与椎板接近或粘连，在咬除椎板时易造成脊髓损伤。

(2)脑脊液漏：手术造成硬膜撕裂而未作修补，以及肌层缝合不严密，术后因脊髓减压后膨胀造成脑脊液漏，应及时修补或加压包扎等方法处理。

29.2.1.2 颈椎全椎板切除减压术

Total Laminectomy Cervical Vertebra for Decompression

【适应证】

(1)颈椎管狭窄，椎板广泛退变增生并有脊髓压迫症状。

(2)后纵韧带骨化，尤其骨化物涉及整个椎体后缘，导致椎管相对狭窄。

(3)多节段颈椎病，估计前路减压很难彻底，年龄又较大者。

(4)某些颈椎骨折或骨折脱位，后部结构也受损伤，适宜施行部分节段性全椎板切除减压。

【禁忌证】

(1)全身情况差，合并多种重要脏器功能障碍者。

(2)陈旧性颈椎损伤，提示有颈椎不稳定者。

【手术步骤】

(1)切口和显露：按前述方法做切口和显露颈$_{2\sim7}$椎板(图1)。

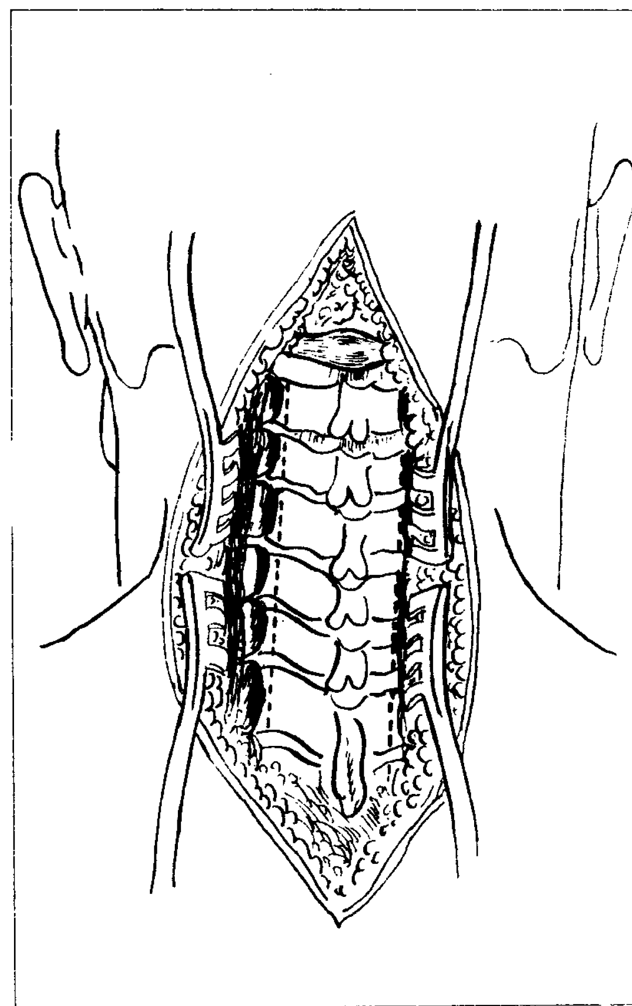


图 1

(2)椎板切除：将棘突、椎板和关节突表面残存的组织清除干净。根据确定的减压范围，先咬除棘突，再从椎板下方分离黄韧带与

其附着处，应用薄型咬骨钳咬除黄韧带，然后依次咬除椎板，椎板切除后，可见硬膜囊膨胀（图 2）。将两侧关节突内侧残存的骨质细心咬除，使之减压的边缘光滑平整。

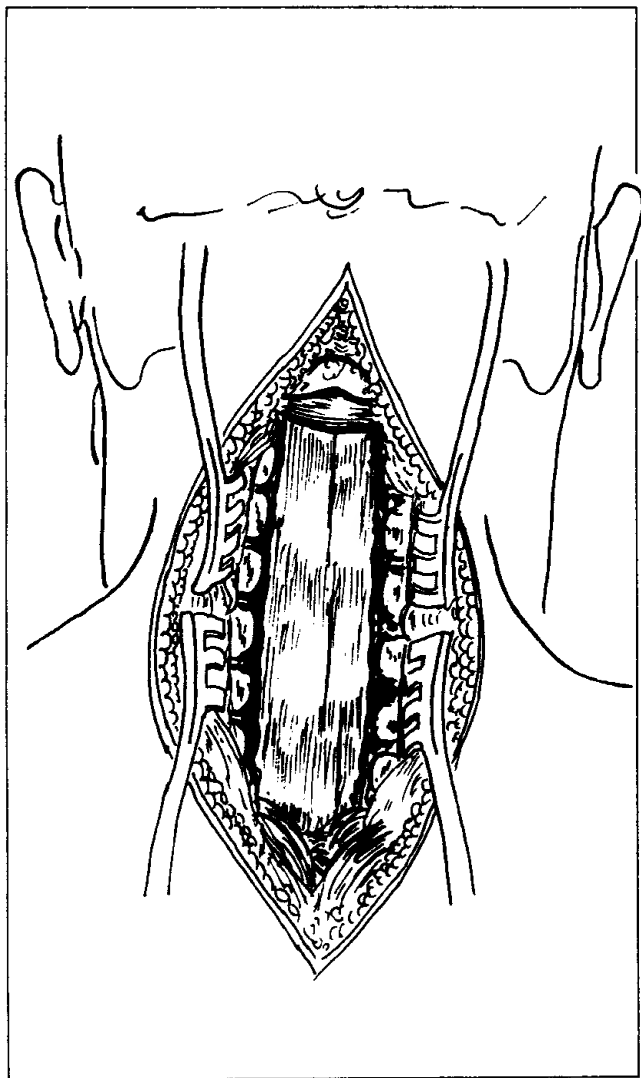


图 2

（3）缝合伤口：等渗盐水冲洗切口，彻底止血，留置负压吸引管，按层次缝合伤口。

【术中注意要点】

（1）术中体位必须保持适度屈曲，以利于显露，但不能过度屈曲，以免加重损伤。

（2）如遇硬膜与椎板或黄韧带粘连，则必须仔细剥离后，再作椎板咬除，避免损伤或撕裂硬膜或伤及脊髓。

（3）保持术野清晰，是手术顺利进行的重要条件，如遇骨面出血可使用骨蜡止血，如有静脉丛出血则可填充明胶海绵止血。

29.2.1.3 胸椎和胸腰椎椎板切除术

Laminectomy of Lumbar and Dorso－Lumbar Vertebra

【适应证】

（1）胸椎和胸腰椎骨折或骨折脱位，椎板或关节突骨折陷入椎管；骨折脱位复位后椎管内探查。

（2）胸椎椎管狭窄，后纵韧带骨化合并脊髓压迫症。

（3）某些侵犯椎管并导致脊髓压迫的氟骨症等。

【术前准备】

术前应先定位，通常采用棘突刺入无菌针头，经确定位置后用美蓝注入棘突上或棘间，拔出针头。

【手术步骤】

（1）切口：以损伤或病变节段为中心，沿棘突作后正中切口，切口长度通常以显露 4～5 个棘突和椎板为宜。

（2）椎板的显露：切开皮肤和皮下组织，沿棘突一侧将腰背筋膜纵行切开，用骨膜剥离器作骨膜下剥离，干纱布条填充止血。将棘上韧带自棘突剥离，但不作切断，推向对侧，再同法剥离，并使棘上韧带一并推向外侧。充分显露棘突、椎板和关节突。

（3）椎板切除：清除棘突、椎板和关节突附着的残存组织。将拟切除的椎板上下棘突相连的棘间韧带用棘突剪切断（图 1）。椎板切除方法依需要有所不同。如为骨折脱位，则应先切除移位下方椎板，待有间隙后再切除损伤节段椎板（图 2）。如椎管狭窄，先将最严重狭窄节段保留，相对较为宽松的椎管先作显露，然后再作切除；如术中发现已切除椎板范围不够大，还可继续向上或向下方充分扩

大,显露硬膜(图 3,图 4)。下腰椎椎板较厚,切除时较胸椎椎板略显费力,如发生关节突退变增厚,或伴侧陷窝狭窄,常需将关节突内侧缘切除,方能使椎管得以充分减压。

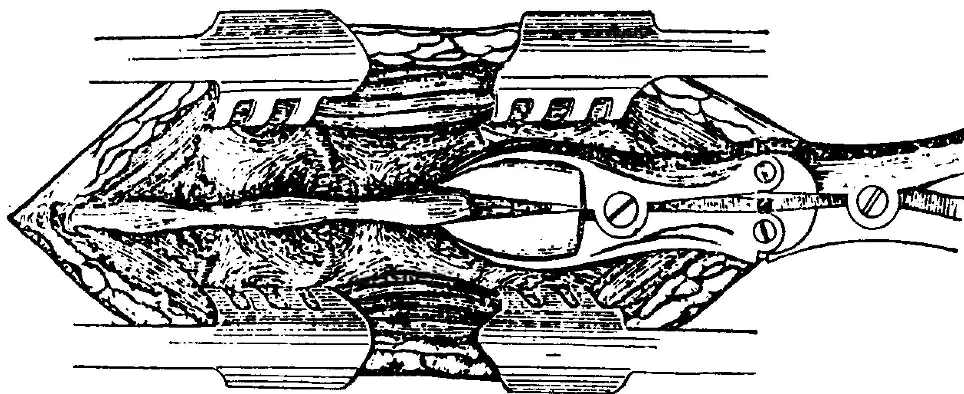


图 1

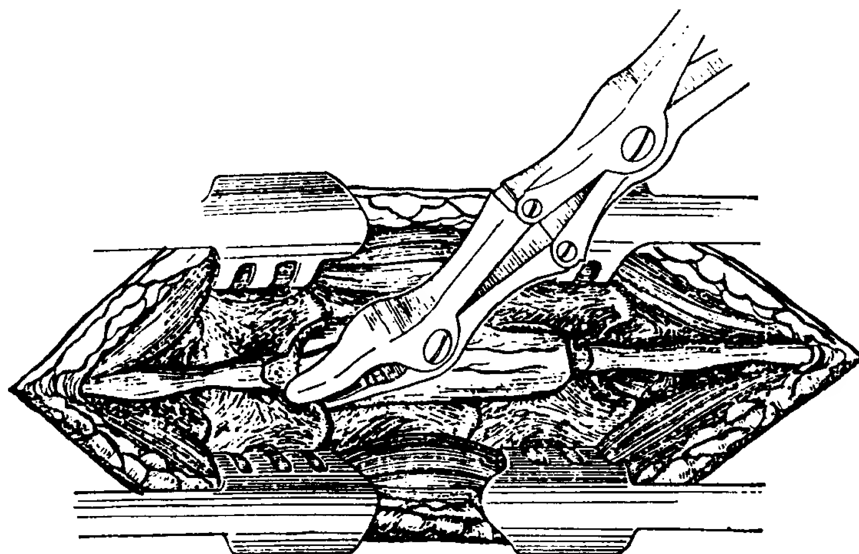


图 2

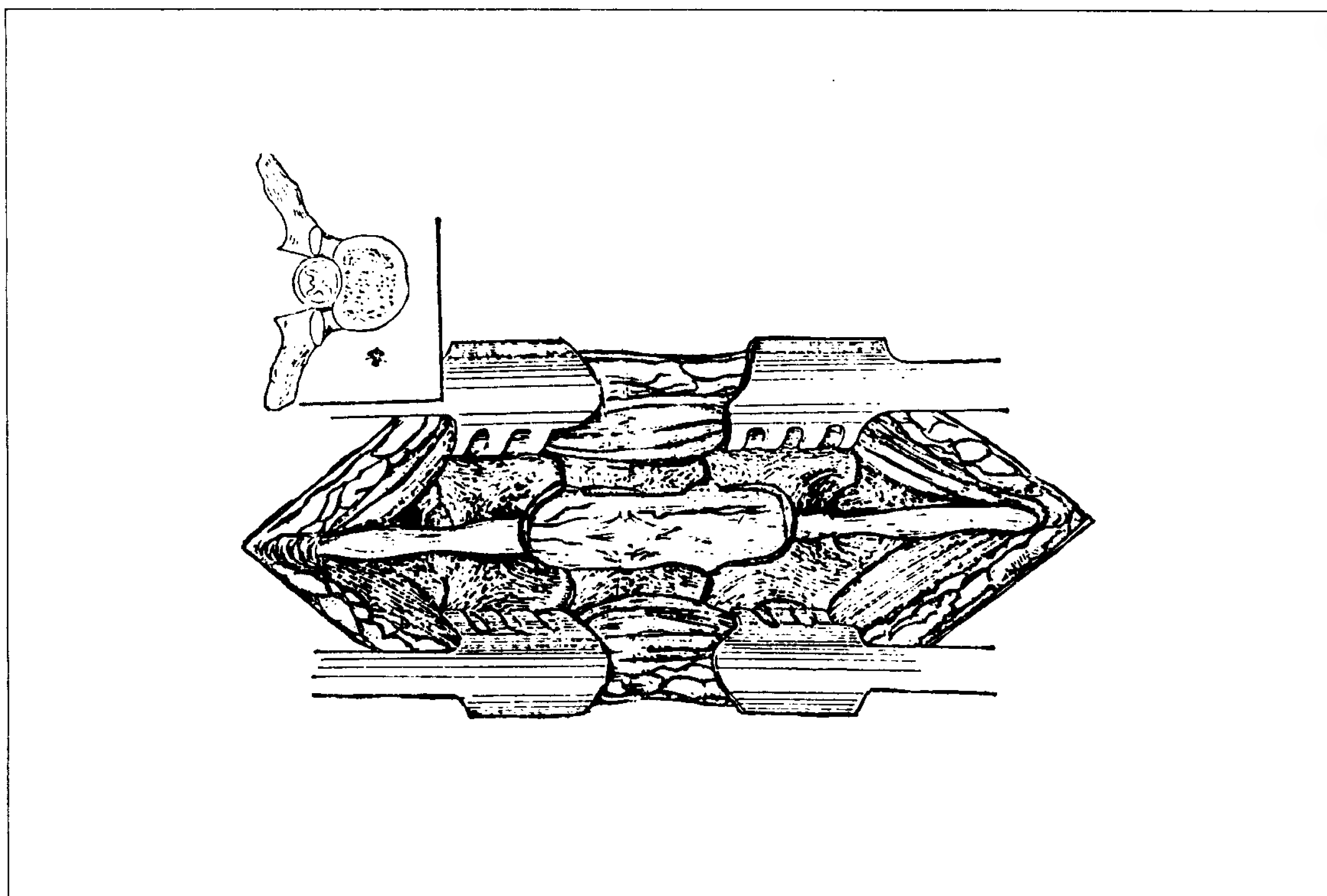


图 3

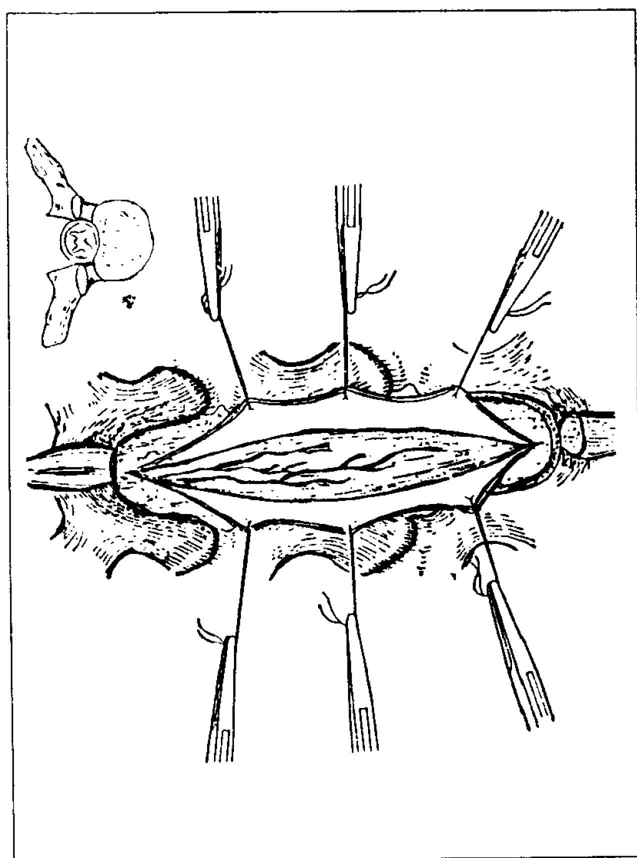


图 4

【术中注意要点】

(1)既需要达到充分减压目的,又不宜过多切除椎板,特别是关节突关节,以避免损伤脊柱的稳定性。

(2)手术减压部位必须准确,依术前定位标记,术中应反复核实,防止定位错误。

(3)椎板切除步骤应细心操作。尤其在胸椎,椎管较颈椎和腰椎要小,应避免损伤脊髓。

(4)下腰椎显露椎管时,有时冲击式咬骨钳无法伸入椎板下和侧隐窝内侧缘,需用小骨凿加以凿除。

【术后处理】

(1)术后卧硬板床,定时翻身防止褥疮。

(2)如术中对脊髓或马尾神经干扰较大,可应用地塞米松 20mg,每日 1 次,必要时也同时应用速尿 20mg,每日 1 次,连用 3～5d。

【主要并发症】

(1)加重脊髓损伤,其原因在于椎板切除

往椎板下伸入器械时，压伤脊髓，胸椎最容易发生，尤其要谨慎操作。

(2)硬膜撕裂和脑脊液漏：术中误伤硬膜，未修补或修补不好。

(3)神经根损伤：多因咬除椎板时未作剥离，粘连的硬膜和神经根一并撕裂。

29.2.2 半环状减压术

Hemicircular Decompression

【适应证】

(1)陈旧性胸腰椎骨折脱位或骨折合并不全截瘫，影像学提示椎管前方或侧前方有骨性致压物。

(2)陈旧性胸腰椎骨折或骨折脱位合并剧烈的根性疼痛者。

(3)陈旧性胸腰椎骨折或骨折脱位，经后路减压后有好转，但仍有致压物存在。

【禁忌证】

新鲜胸腰椎骨折或骨折脱位应慎用。

【术前准备】

准备好半环状减压器械：①弯凿：长18cm，宽1.0和1.2cm两种；②梯形凿：于刀刃部上方1.2cm处有一梯形弯曲，便于伸入椎管切除椎管前方骨性致压物。刃宽为0.8cm和1.0cm两种；③梯形铲：与前者相似，其刃更锐利，宽度为0.8cm和1.0cm两种，尾端有横柄，便于操作。也用于切除椎管前方骨性物；④反弓状刮匙：长24cm尖端为卵圆形，口径为0.5cm×0.9cm，深0.3cm；其前方与一般刮匙方向相反，用于刮除椎管前方残留骨性致压物(图29-2-1)。

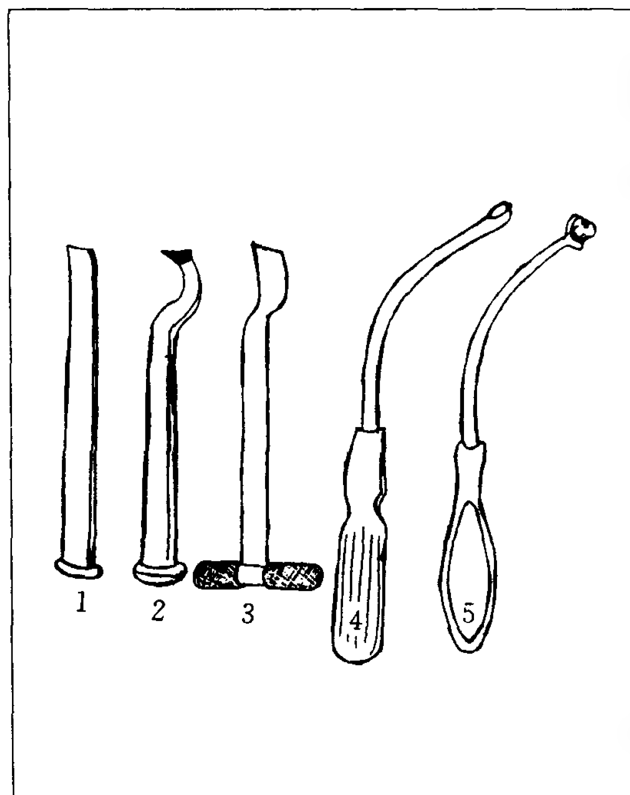


图29-2-1 半环状减压器械

1—骨刀；2—弧形凿；3—铲刀；4—反弓状刮匙；5—骨锉

【麻醉与体位】

局麻或硬膜外麻醉。俯卧位卧于双拱形式支架上或髂嵴下方垫软枕，使手术节段略后突。

【手术步骤】

(1)切口：以损伤节段为中心，棘突连线旁开2.0cm，长度应包括上下正常2个椎体。切开皮肤和皮下组织。

(2)分离和切断骶棘肌：棘突旁开2cm纵形切开骶棘肌筋膜，并分离骶棘肌抵椎板外缘与横突交界处，用自动拉钩牵开固定。如果骶棘肌外侧缘影响显露可做部分切断。

(3)进入椎管：用弯钳或小型平凿在横突根部与小关节外侧缘交界处进凿，稍向内侧，深达1.0cm，再于其稍内方凿入1.0cm深，二次进凿呈V形，将骨片取出(图1)。改用弯凿将椎管内侧壁分层凿除，每次1mm，接近内壁时，用小型刮匙将其完全刮除，即进入椎管(图2，图3)。

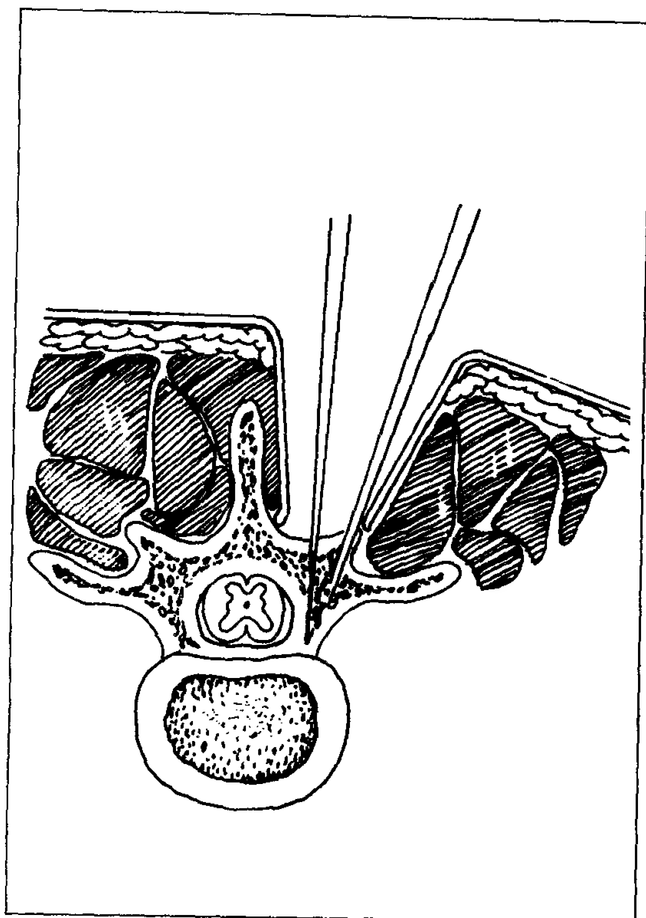


图 1

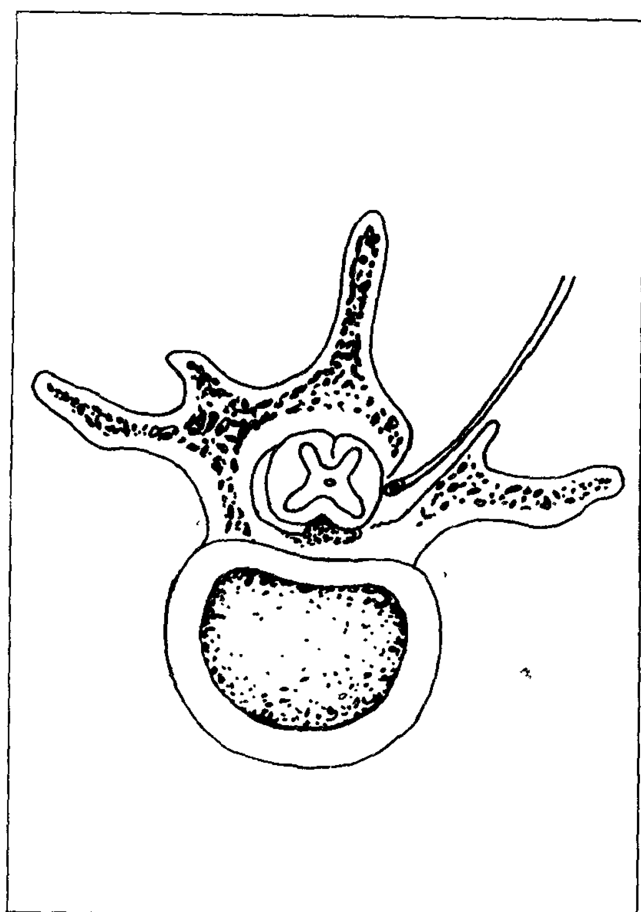


图 2

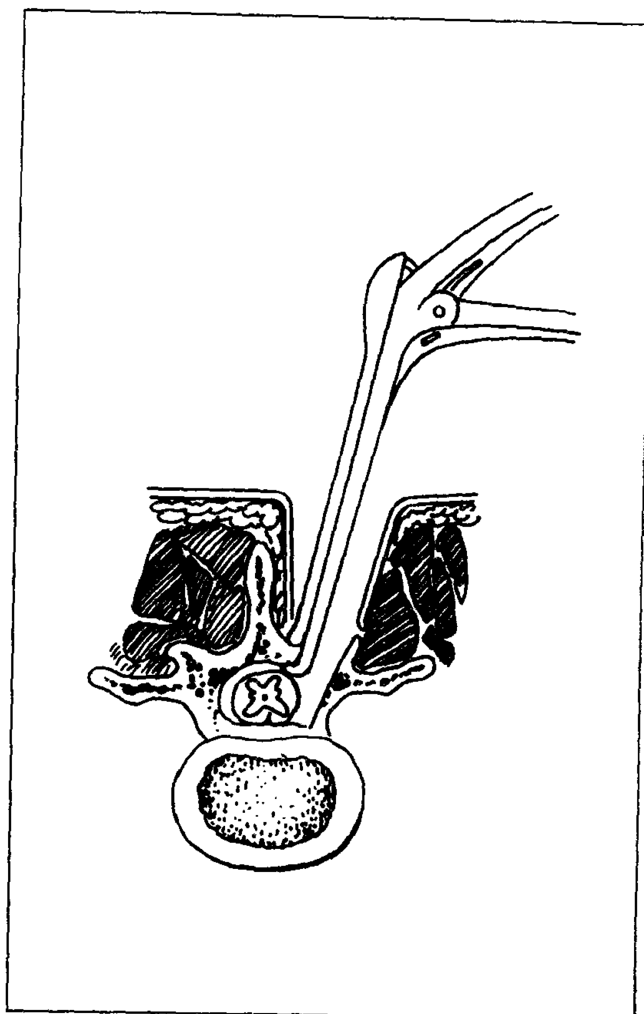


图 3

(4)切除致压物:用薄型冲击式咬骨钳从已显露的间隙伸入,将椎管侧后骨质咬除,硬膜部即露于术野。用神经剥离子向上下和内外仔细剥离,棉片保护硬膜后,用宽的神经剥离器沿椎管前壁将硬膜囊逐渐拉向对侧,但用力均匀,以显露椎管前壁骨性突出物为度,不可用力过大(图 4)。检查和判断骨性突起范围和程度。通常为一个椎体或一个椎间隙,突出骨性物多为椎体后缘骨折部。用弯形铲准确地将椎管前方致压突出之骨性物铲除,最后用反弓形刮匙刮除剩余骨质(图 5,图 6)。

(5)缝合切口:彻底去除致压物后,用生理盐水冲洗切口,清除骨和软组织碎屑,如切除骨性突出物表面出血,可用明胶海绵压迫止血,留置负压吸引,按层次缝合切口。

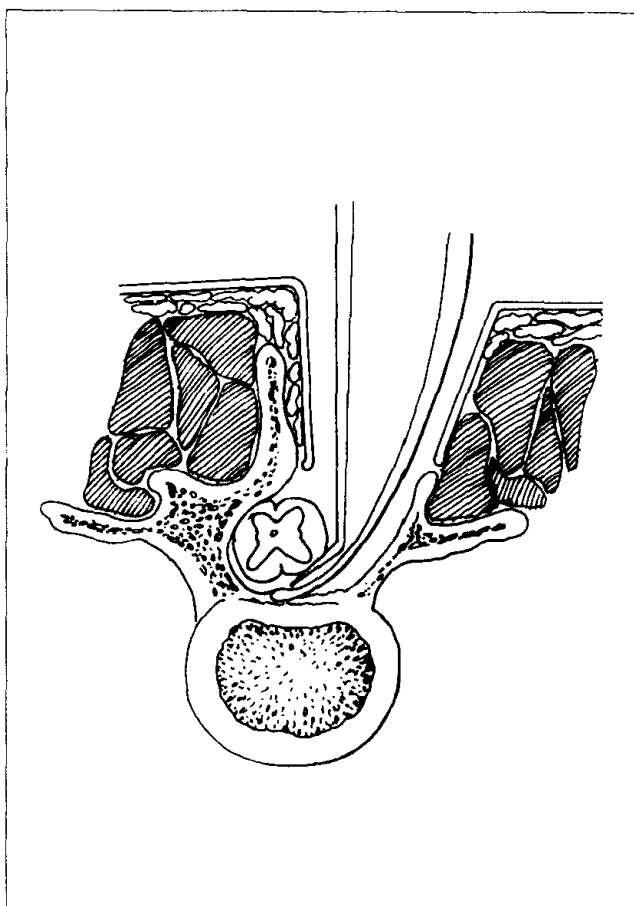


图 4

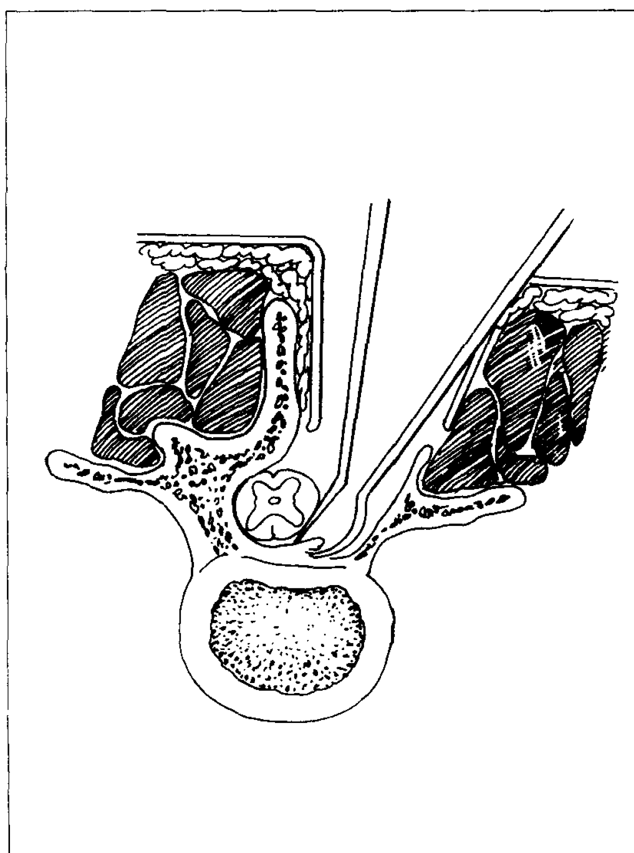


图 5

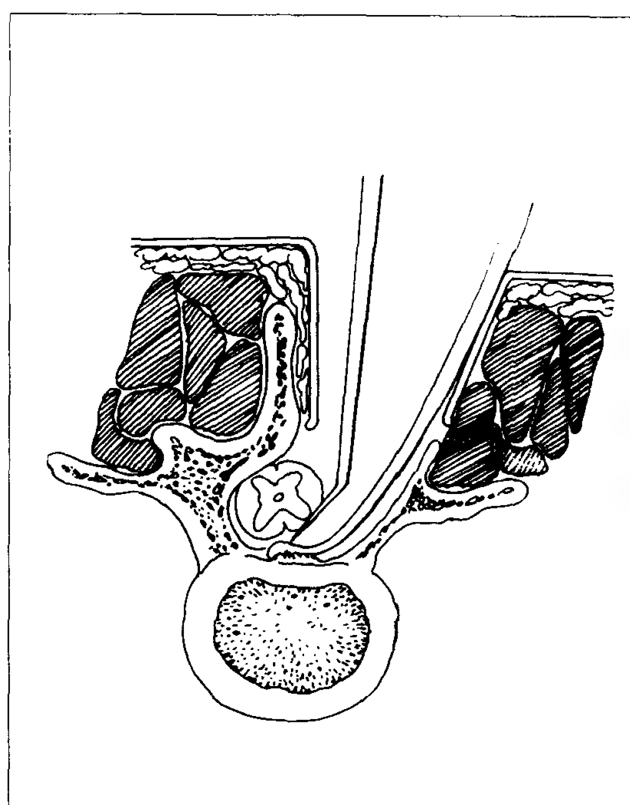


图 6

29.2.3 侧前方塌陷法半环状减压术

Antero－Lateral Collapsing Himicircular Decompression

【适应证】

（1）陈旧性胸腰椎骨折或骨折脱位，在椎管前方或侧前方确有引起脊髓压迫的致压物存在。

（2）某些明显屈曲压缩性损伤，X 线片虽未能显示有骨性“台阶”样改变，但椎体间隙狭窄或消失，提示椎间盘可能突向椎管内，导致脊髓受压者。

（3）侧方移位或侧向成角畸形，多合并椎板、关节突和椎弓骨折。这种损伤，可以造成脊髓前方合并侧后方的压迫，半侧椎板切除及侧前方减压较有益。对已作全椎板切除者更适用。

（4）脊髓不完全性损伤，或表现为

Brown-Sequard 综合征，常提示一侧损伤或一侧损伤较严重，应用此种手术暴露方便，减压容易。

(5)某些脊髓完全性损伤，合并严重的疼痛综合征，则在疼痛侧作半椎板切除，可以解除压迫并松解神经组织粘连，以便减轻或消除疼痛。

【禁忌证】

(1)全身情况差，不能耐受手术创伤者。

(2)严重胸腰椎骨折或骨折脱位，影像学已提示脊髓横断，或脊髓表现为完全性损伤。

【术前准备】

以损伤部位为中心，常规拍摄正侧位和左右斜位 X 线片，以确定引起压迫的确切部位。有时需要断层摄片和椎管造影，于手术前 1d 作定位拍片。

【麻醉与体位】

通常选用局麻。俯卧位，卧于放置在手术床上的双桥式支架上，以便保持呼吸道通畅，避免腹部受压。并能使脊柱向后凸，便于手术时暴露。

【手术步骤】

(1)切口与显露：以脊柱损伤水平为中心，作后正中或正中旁纵形切口。显露整个棘突和两侧椎板，有时也可只显露一侧椎板，但其范围至少应将损伤椎体上下相邻的两个椎板显露出来。仔细观察已显露的结构左右两侧是否对称，上下椎板的位置关系，椎板和小关节有无骨折、脱位或交锁等。

(2)切除椎板：从损伤椎体椎板下缘，切开黄韧带，咬除椎板。如椎板间隙消失或椎板重叠，可先用小鹅骨凿从下关节突内侧开一小窗，然后逐渐扩大切除的范围。必须切除损伤脊椎的半侧椎板和上下相邻椎板的大部分，中线达棘突的基底部，外侧可将损伤脊椎小关节突内侧 1/3 切除，达椎弓处。如暴露不满意，可将关节突 1/2 或大部切除，使硬膜囊充分显露(图 1，图 2)。

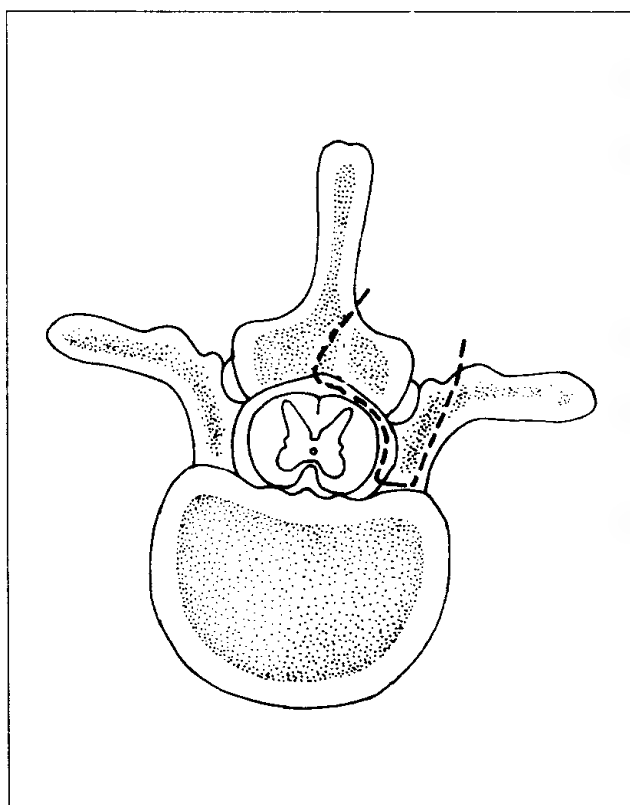


图 1

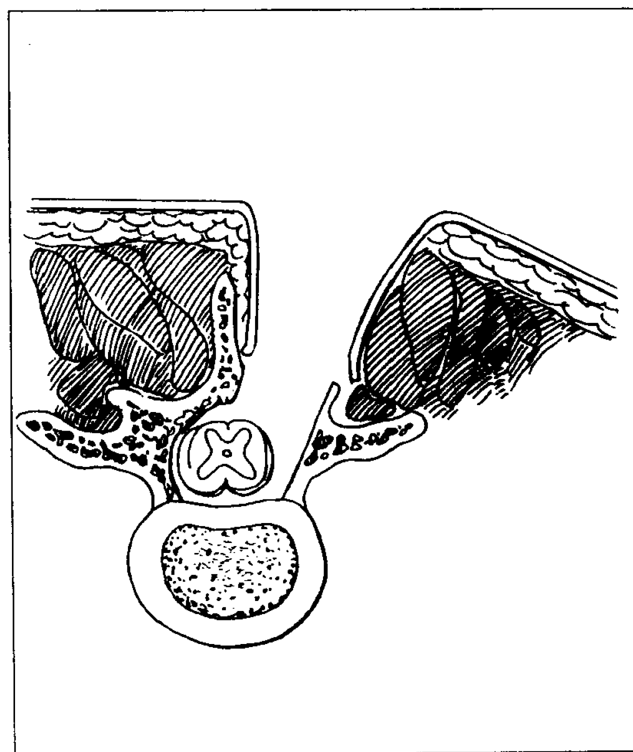


图 2

(3)探查：切除黄韧带的外侧部分，硬膜即可暴露。用神经剥离器，沿椎管侧壁(椎弓根内侧)上下分离其粘连，再用神经钩探寻椎

间孔。损伤部位的椎间孔常有变形或缩小，两个椎间孔之间即为椎弓根。用两个宽神经剥离器或脑压板，将硬膜轻轻向中线推移少许，即可直视椎管侧前壁的致压物。可用神经剥离器沿暴露侧的椎管前壁上下轻轻滑动，仔细确定压迫部位和范围。

（4）切除致压物：致压物的性质、范围和部位不同，切除的方法也不一样。若是椎弓和关节突骨折造成的压迫，在椎板切除时可一并切除。若椎体后缘呈台阶状骨性隆起压迫，则采用塌陷法，即可在椎弓内侧作部分切除，抵达椎弓根基底部和椎体后缘，再用各种规格的刮匙，将“台阶”下方挖空，并使之塌陷，恢复椎管容积和形状（图 3，图 4）。若骨性突出物较小，可直接采用环形凿凿除。椎间盘破裂者，可用髓核钳将其摘除，将明胶海绵填入其间隙以利止血。如果术中暴露尚嫌不足，可向上或下扩大范围。致压物切除之后，可以按常规切开硬脊膜行脊髓探查或马尾神经松解。

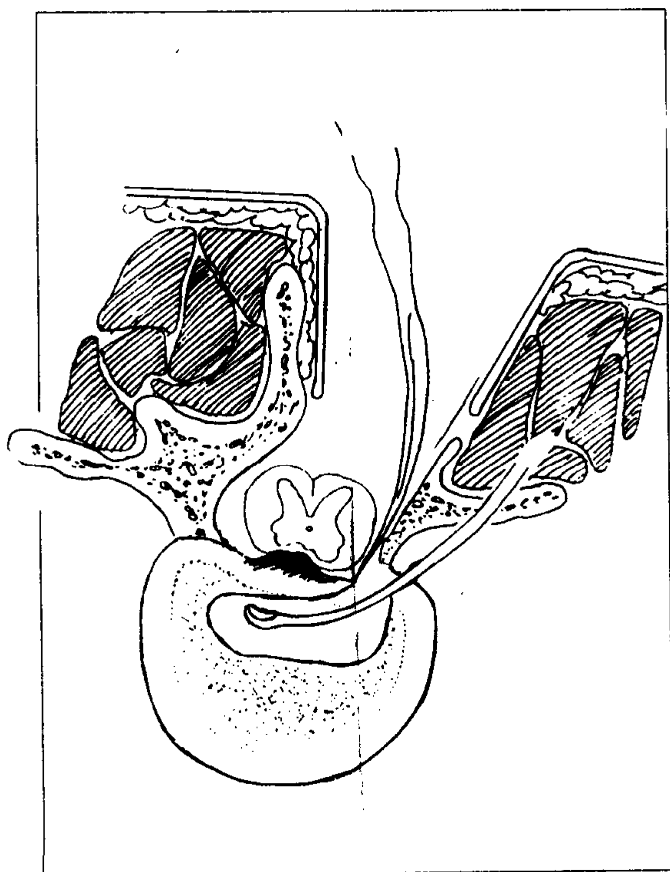


图 3

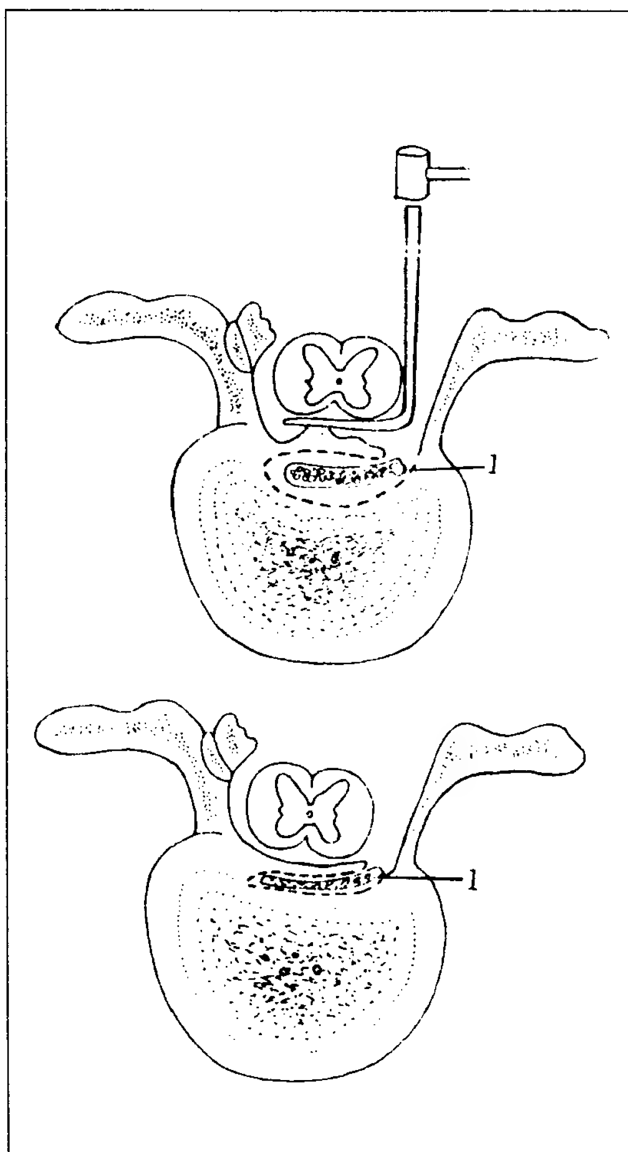


图 4

1－明胶海绵

【术中注意要点】

（1）清楚显露手术节段的解剖结构是手术成功的关键步骤。因此，术前和术中的定位必须准确。

（2）椎管显露后，任何一个粗糙的操作都可能加重脊髓损伤。在凿除椎管前壁骨性物时，应动作轻，部位准，达到切除彻底。

（3）椎弓根基底部上下两缘为椎间孔，脊神经位于该部，同时伴有根动脉，椎体后缘有静脉丛等，血管丰富，手术剥离时勿将其损伤。如静脉丛破裂出血多，影响操作，可用明胶海绵压迫止血。

（4）切口缝合前，反复以等渗盐水冲洗，将骨和软组织碎屑清除干净，并防止异物存

留。

【术后处理】

(1)创口缝合前,置引流条或负压引流管,24～48h拔除。

(2)为防止因术中对神经组织干扰而引起水肿,可用地塞米松或速尿3～5d,术后卧床2个月,但不限制在卧床条件下进行各种主动或被动的肢体功能锻炼。

【主要并发症】

脊髓损伤加重,多因显露椎管,剥离硬膜粘连或切除致压物时,手术器械损伤脊髓所致。因此在手术野不清晰的情况下,不应盲目仅凭感觉进行操作,必须吸尽血液,充分止血后,对病变部位有准确判断时,方可施术。

29.3 椎板开门手术

Expansive Laminoplasty

椎板开门手术即指椎板成形术,通过外科手术,将椎板一侧或两侧切开,使椎板向后外侧移位以扩大椎管。最早由日本平林和中野报告,后经许多作者在实践中加以改进,并提出了改良的手术方法。

29.3.1 颈椎椎板单侧开门成形术

Hemiexpansive Laminaplasty of Cervical Vertebra

【适应证】

(1)颈椎椎管狭窄症,狭窄范围在3个节段以上。

(2)颈椎后纵韧带骨化症,连续型、混合型和间断型,累及范围广泛。

(3)多节节段颈椎病,至少有3个椎节或3个椎节以上的病变。

(4)某些颈椎病经前路减压并植骨融合术后,颈椎椎管后方如黄韧带肥厚仍对脊髓造成压迫,或合并椎管狭窄者。

【禁忌证】

(1)全身情况差,不能承受手术者;病程长,脊髓已变性,四肢肌肉萎缩,关节功能严重障碍者。

(2)颈椎有明显节段性不稳,尤其前结构有损伤或病损,尚未愈合者。

【术前准备】

(1)病人术前训练俯卧位数日,以适应手术时俯卧体位。

(2)准备颈椎后路和开门手术必要的器械,例如微型电钻或气钻,如缺乏这些器械,可选择小型冲击式咬骨钳和三关节尖嘴咬骨钳。

【麻醉与体位】

多选用全麻,也可采用局麻。俯卧位,头额部置于马蹄形半环状支架上,头颈部略呈屈曲位。

【手术步骤】

(1)切口和椎板显露与颈椎后侧显露法相同,确定椎板切开侧和绞链侧,并将所有成形椎板的棘突间基底部剪除,也不可作切除(图1)。

(2)铰链侧椎板的准备:应用电钻或气钻将椎板外侧缘皮质骨磨除,仅留松质骨和内层皮质。如无上述器械,则用仅2mm宽的三关节咬骨钳,将关节突内侧缘的椎板上下缘,均匀咬除外侧皮质骨,形成槽状。

(3)开门侧椎板的操作:同法使用电或气钻,或薄形椎板咬骨钳,沿椎板关节突内侧缘,自上而下,或自下而上将椎板全层切断,显示硬膜囊。开门的椎板数根据病变范围而定,通常4节段或5节段即颈3～6或颈3～7(图2)。

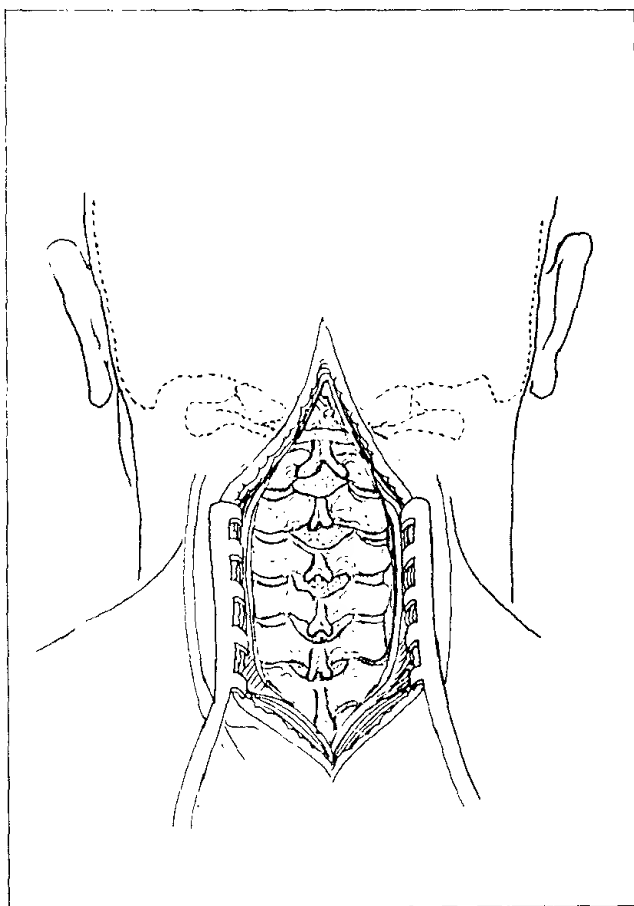


图 1

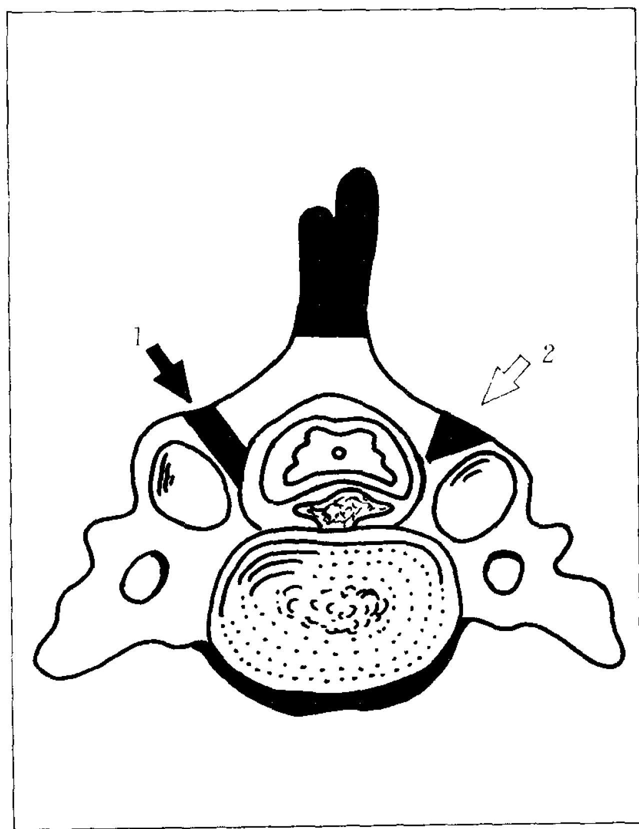


图 2

1—铰链侧椎板内侧皮质骨不切断；

2—开门侧椎板将椎板全层切断

(4)椎管扩大：椎板一侧已完全游离、另一侧有部分皮质骨相连。将棘突或游离侧椎板柔和向绞链侧椎，椎板内层皮质骨造成折断状。但仍有部分皮质连续，使椎板形成开门状态。椎板切开间隙扩张越大，椎管矢状径增加越多，如每增加 1mm，直径则增大0.5mm。一般扩大 6～8mm 即足够(图 3)。

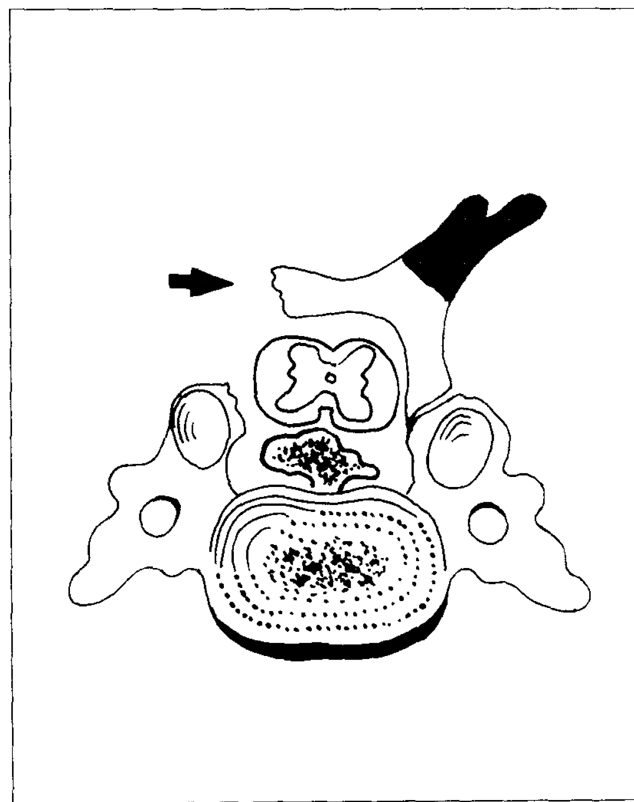


图 3

(5)椎板开门后固定：为保持椎板开门后的稳定性，可事先在棘突基底部打孔并贯穿钢线或粗丝线，将棘突缝合至对侧肌筋膜层上；开门侧椎板内侧断面之间可放置脂肪组织，以防颈部肌肉与硬膜囊粘连(图 4)。

为了防止单开门术后发生关门现象，可取一与椎板厚度相当的髂骨或肋骨，嵌于开门处，用钢丝或小螺钉固定，达到重建一侧椎板的作用(图 5，图 6)。

采用上下端植骨小螺钉固定的方法，也能达到防止术后关门的目的(图 7)。

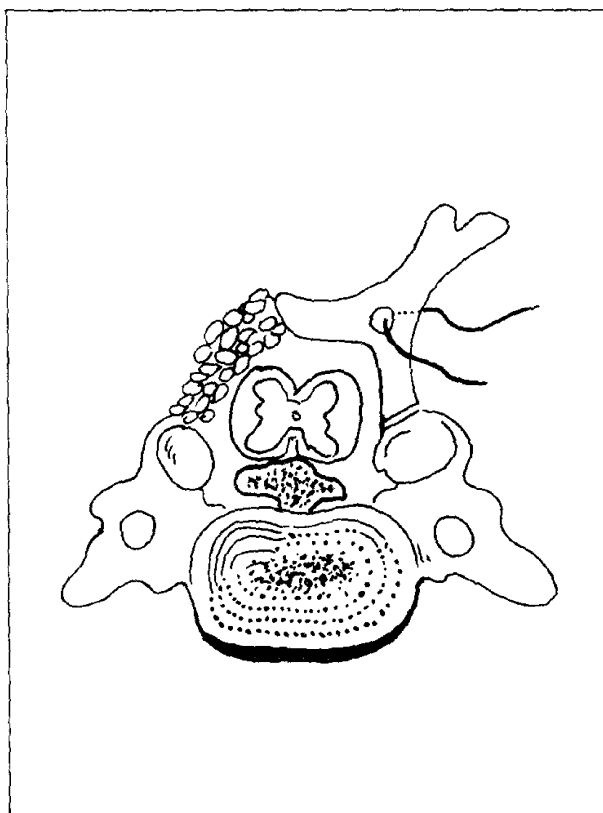


图 4

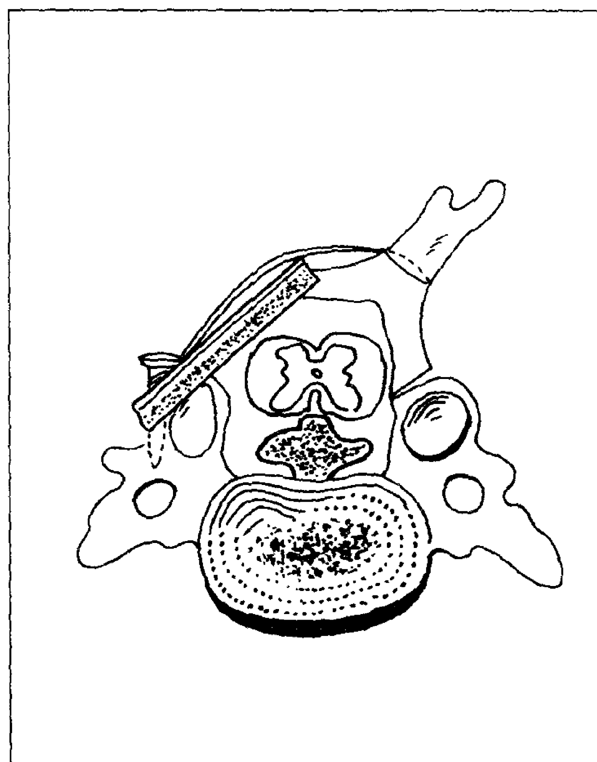


图 6



图 5

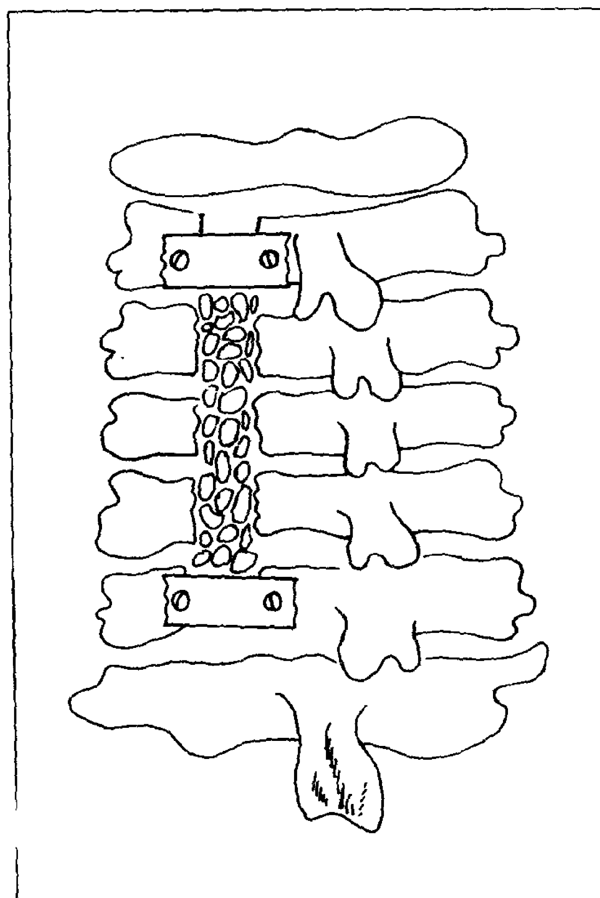


图 7

(6)依次缝合肌层、皮下和皮肤，留置负压引流或普通半管引流条。

【术中注意要点】

(1)椎板绞链侧宜先行操作，一旦内外皮质完全断裂时，再以对侧为绞链侧。使用气或电钻磨除外板时，部位应准确，在关节突内侧的椎板上操作，偏向外会损伤关节突和神经根，偏内侧时，椎板残留过多影响减压效果。椎板外层皮质磨开后有松质骨显露出来即可。开门侧切开时必须注意勿过深，以防止损伤脊髓和神经根。

(2)椎板开门适中，不宜过小或过大，太小起不到减压作用，太大则容易将绞链侧骨皮质折断，造成开门后固定困难，乃至术后对脊髓造成压迫。

【术后处理】

(1)术后以颈托固定，24h 后拔除引流条，术后 10d 拆线，并以石膏颈围固定，持续 2～3 个月，摄片或 CT 扫描确定骨折愈合情况。

(2)术中如对脊髓有刺激或扰动时，可应用脱水剂和激素类药物。

【主要并发症】

(1)脊髓损伤：为可能发生的并发症，术中器械操作为其主要因素。

(2)出血和血肿：创口缝合之前，由于止血不彻底，局部出血形成血肿。血肿如发生在开门部的硬膜下可引起压迫，使临床症状加重。

(3)开门后再关门：开门后固定不牢固，致使已经开门的椎板再度关闭。如开门后再关门，椎板边缘进入关节突内侧或进入椎管，则更可加重椎管狭窄，甚至造成新的致压物。

(4)游离椎板，在绞链侧的椎板切开过深或完全骨折，使整个椎板呈游离状态，两侧断端有一定距离，影响骨性愈合，还有造成脊髓受压的可能。

29.3.2 颈椎椎板双侧开门成形术

Bilateral Expansive Laminoplasty of Cervical Vertebra

双侧椎板开门成形术指椎板两侧均作为绞链侧，自棘突中央及椎板处切开，并翻向两侧作为开门减压，即双侧椎板开门减压成形术。

【手术步骤】

(1)椎板和关节突显露后，用自动拉钩牵开固定，将拟行开门的椎板棘突切除或仅切除末端分叉部。切除棘间韧带，达棘突基底部。自远侧椎板棘突基底分离黄韧带使之与椎板下缘分离。用电钻或气钻，如无此类器械，用特制的冲击式咬骨钳，伸入棘突下方正中，逐次咬开之。同法依次将各椎板棘突正中切开(图 1)。

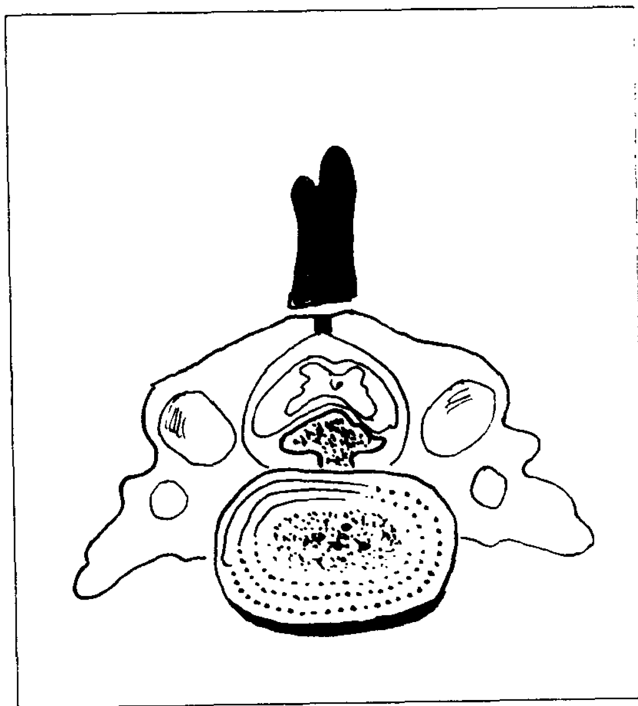


图 1

(2)椎板绞链的制备：选择两侧椎板外侧缘与关节突关节内侧缘交界处，切开椎板后部皮质骨，但不可穿透内侧皮质(图 2)。

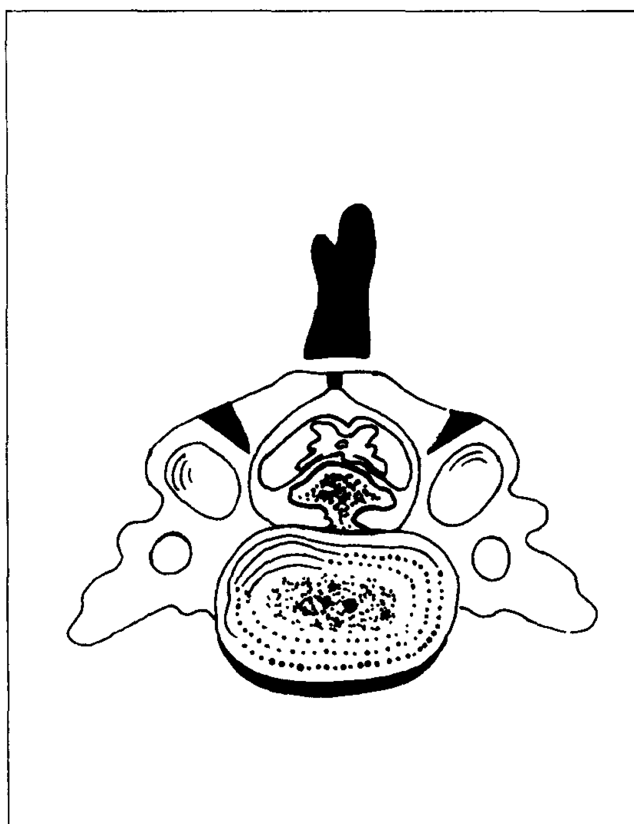


图 2

（3）扩大椎管：将劈开的棘突基底椎板，使用扩张器，分别向两侧分离并造成椎板两侧的绞链侧不全骨折，椎板即向两侧分开，呈双侧开门状（图 3）。

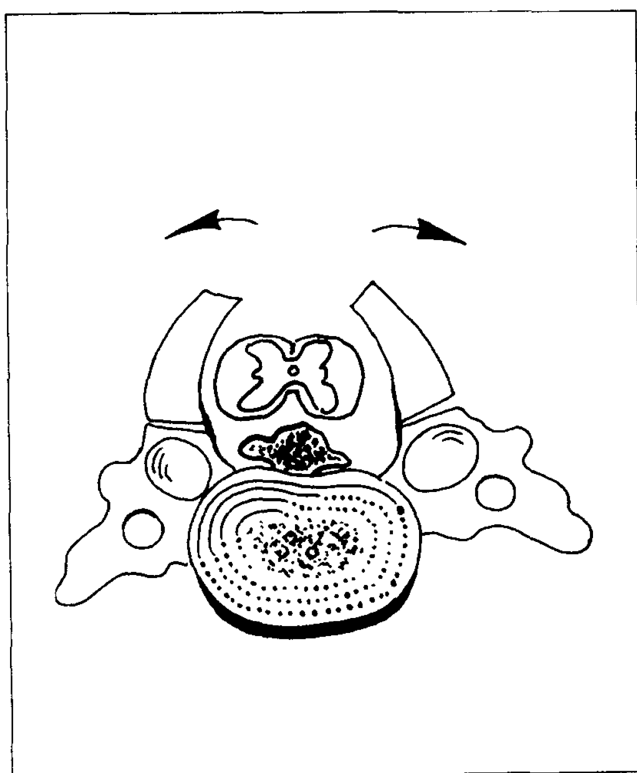


图 3

（4）植骨固定：取自体髂骨（或利用剪下的棘突）经修整成长约 1.0cm 长的骨块，并向其中央部打孔并穿入钢丝或 10 号丝线。将骨块夹在开门处，并将钢丝或丝线向分离的棘突孔通过，结扎固定（图 4）。

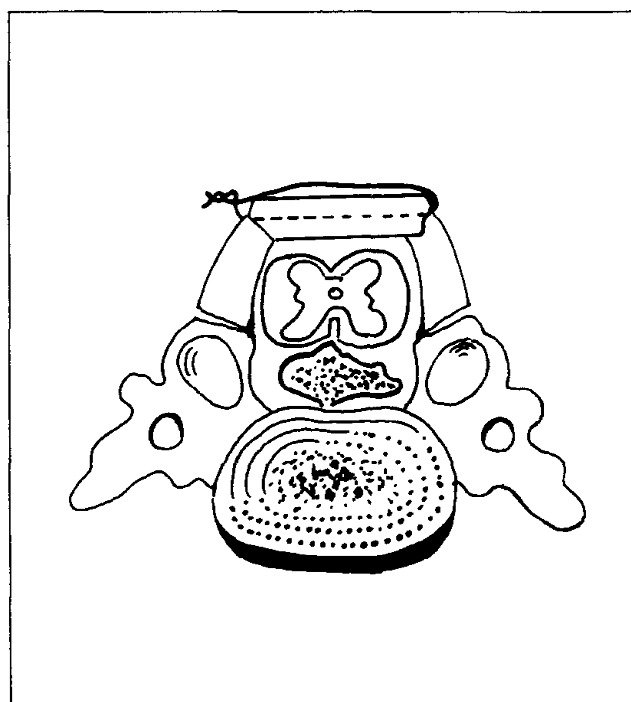


图 4

（5）缝合切口：检查植骨的稳定性，等渗盐水冲洗切口。去除自动拉钩，使颈后肌群复位，依次缝合各层组织，留置负压引流管。

【术中注意要点】

（1）棘突中线切开时，要求准确居中。不管采用何种器械，不应造成该部椎板骨折。为防止损伤硬膜，黄韧带应先作剥离。

（2）椎板分离时，用力应均匀，缓慢将椎板分开并将两侧绞链部造成不全骨折。切不可一侧用力过大造成完全骨折致椎板游离。

（3）移植骨块与棘突切开面应有良好的松质骨接触面，且要固定牢固以防滑动。

【术后处理】

术后即以颈领固定，以保持颈部稳定，术后 24h 拔除引流管，10d 拆线，用枕颌颈石膏固定 2～3 个月。如术中对硬膜和脊髓有扰动，术后可应用速尿和地塞米松。

【主要并发症】

(1)椎板骨折:多因在切割椎板和分离椎板扩大椎管时发生,因此,在椎板外板皮质骨切除时,不能损伤内板。

(2)脊髓损伤:是最严重的并发症,主要原因是使用器械操作不当所致。清晰的术野,在粘连松解条件下,直视操作。如果在扩大椎管即分离椎板时如遇困难,则应检查椎板对侧的绞链部,椎板外侧皮质骨切除是否完全,必要时再加深切除厚度。如遇中央部黄韧带粘连应予以分离。

29.3.3 颈椎椎板Z形成形术

Z-Shaped Laminaplasty of Cervical Vertebra

【手术步骤】

(1)绞链的准备:显露椎板和关节突后,取椎板外侧缘与关节突内侧交界部,制成骨槽,去除椎板外侧骨皮质。

(2)将拟成形椎板的棘突切除。用微型电钻或气钻将每个椎板作Z形切开,并横行切开相邻椎板的黄韧带。

(3)扩大椎板:将每节Z形切开的椎板分离并向外扩大,扩大距离约0.6cm×0.8cm即足够大。

(4)固定:将已扩大的相邻椎板钻孔,并贯穿粗丝线或钢丝固定(图1)。椎板缺损处可用切口邻近脂肪块覆盖。

还可采用大Z形开门成形术,通常选择五个椎板,于椎板左侧或右侧缘切开外侧皮质骨,另一侧椎板完全截断,中间一椎板行Z形切开,切开椎板上缘和下缘黄韧带,并向中央分离椎板,其距离约0.6～0.8cm。将分开的椎板用细钢丝固定(图2,图3)。

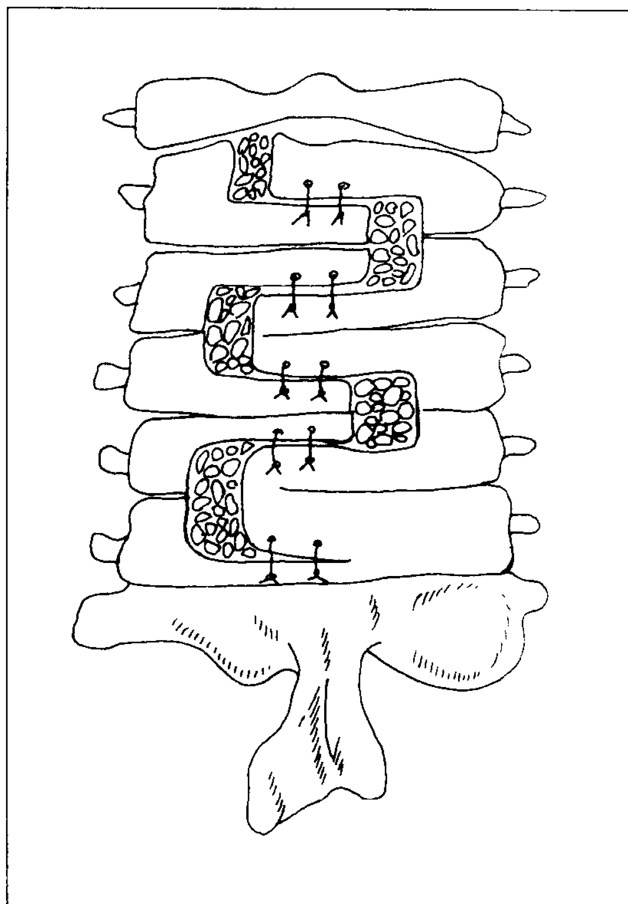


图 1

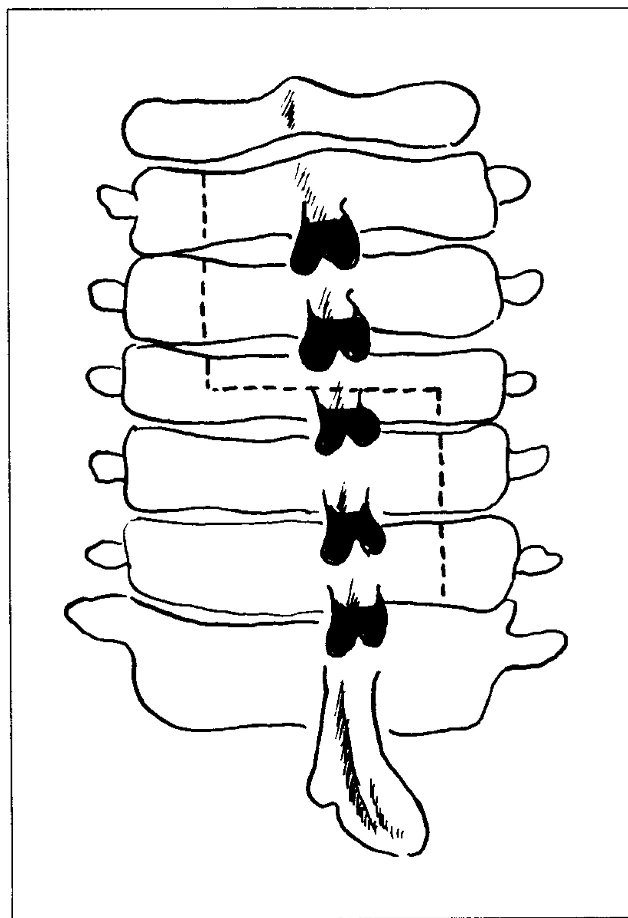


图 2

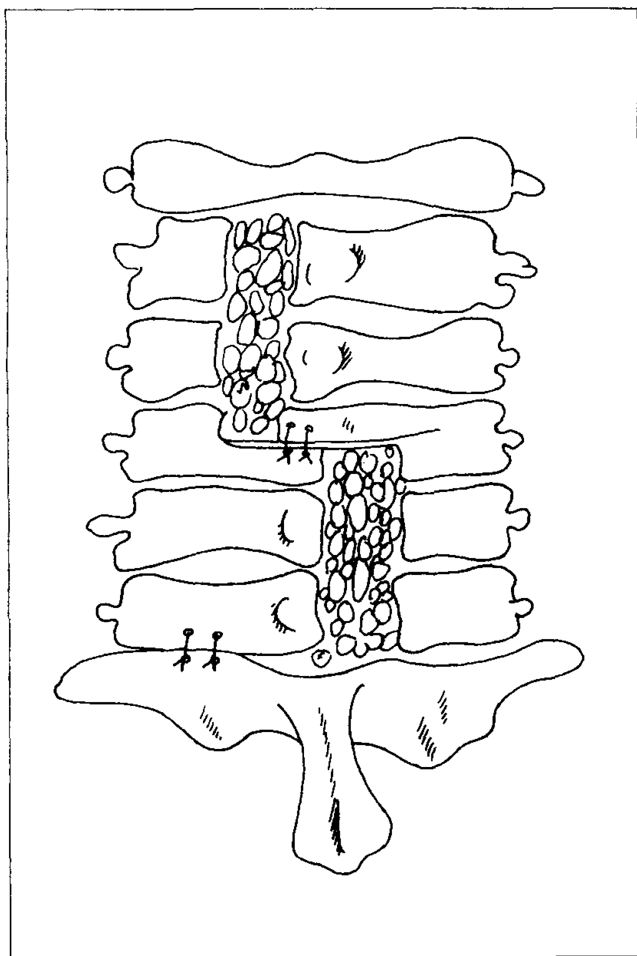


图 3

【术中注意要点】

(1)因每节椎板都需作切割,在技术上要求较高,手术应十分细心和耐心。将椎板全层切断,才能扩大椎板。

(2)椎板间黄韧带必须切断,否则在扩大椎板时将发生困难。

【术后处理】

术后应以颈托临时固定,缝线拆除后以枕颌颈石膏固定2~3个月。

(贯连顺)

29.4 脊柱骨折脱位

Fracture—Dislocations of Spine

脊柱骨折、脱位或脊柱骨折脱位是常见的损伤。造成脊柱损伤的暴力可归纳为5类:①纵向压缩力:人体直立位高空坠落或被重物垂直砸伤,可造成椎体纵向压缩骨折,或椎体爆裂性骨折。Holdsworth认为爆裂性骨折多是稳定性的,但Freeman等发现可呈现慢性不稳定,常伴有神经损害。当椎体高度压缩超过50%时,应考虑为不稳定性骨折。其稳妥的治疗方案是复位、固定和融合;②绞链折力:系指脊柱极度屈、伸及侧弯的暴力。向前的绞链折力使脊柱过度屈曲,造成椎体前缘楔形压缩骨折,骨折多为稳定性,假使椎体压缩一半或一半以上,可能产生晚期疼痛及畸形,故主张考虑早期手术复位、固定和融合。向后的绞链折力使脊柱过度伸展,造成神经弓的骨折,此型损伤相对少见。侧方绞链折力使脊柱急骤侧弯,造成椎体侧方压缩及横突骨折;③剪力:又分为前后与左右两个方向的剪力,造成脊柱的韧带,纤维环断裂,常产生关节突或椎弓根不稳定性骨折,椎体常无明显压缩,此种不稳定性损伤,主张早期复位,并用压缩型固定或棘突或椎板下钢丝缠绑和植骨融合;④旋转暴力:单纯旋转暴力少见,常伴绞链折力或剪力协同致伤,产生不稳定性骨折脱位,多伴神经症状需手术治疗稳定脊柱;⑤屈曲牵开张力:常是使用安全带乘车时突然减速所致,前面为屈曲支点,脊柱后侧受到牵张力,产生贯穿脊柱骨组织前后的损伤,称为Chance骨折。

Freeman等基于两柱概念判定胸椎和腰椎骨折的稳定性(图29-4-1)。前柱是脊柱的负重柱,包括前纵韧带、椎间盘、椎体和后纵韧带。后柱包括神经弓,棘间韧带、关节囊和黄韧带,这是抗张力的结构。如果前柱和后柱均损伤,是急性不稳定性骨折。

Denis进一步用三柱概念判定脊柱急性创伤的稳定性。后柱为棘上韧带、棘间韧带、关节囊、黄韧带和神经弓;中柱为后纵韧带、纤维环后部和椎体后部;前柱为前纵韧带、纤维环前部和椎体前部(图29-4-2)。例如压缩

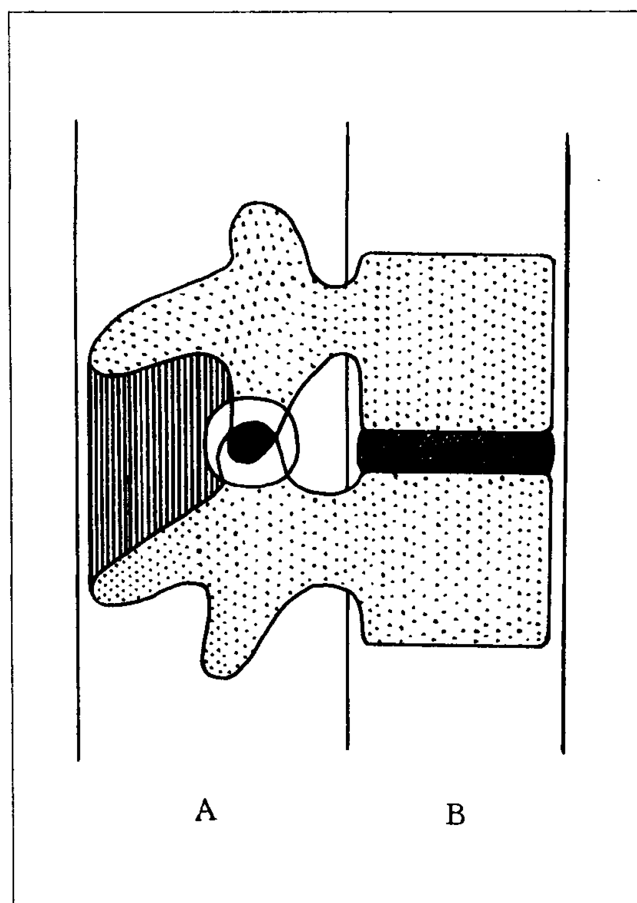


图 29-4-1 脊柱的前、后柱划分
A－后柱；B－前柱

性骨折基本上是前柱破坏而中柱保持完整。爆裂性骨折是在压缩情况下前柱和中柱破坏。Chance 骨折(座带骨折)是脊柱受牵张力情况下发生后柱和中柱的破坏，而前柱部分完整。骨折脱位是脊柱三柱均受到破坏，是急性不稳定性骨折。

颈椎骨折如高位损伤半数合并脊髓损伤，恢复率甚小，死亡率较高。颈椎损伤多发生于第 5、6 颈椎和第 1、2 颈椎。颈椎骨折脱位常由于头部受到冲击或碰撞而引起，如头或颈部有外伤史，应怀疑颈椎骨折。因外力作用的方向、部位、性质大小和人体受伤时姿式不同，所造成的颈椎损伤之病理改变亦不同。如头顶部被重物砸伤多造成环椎骨折或其他椎体的纵向压缩骨折或劈裂骨折。

颈椎脱位可造成半脱位或暂时性脱位，其 X 线检查影象不能确切地反映受伤时颈椎以及脊髓的伤害情况。颈椎损伤的 X 线检查应包括标准的前后位、侧位和斜位，如与临床症状不符时，还应拍摄特殊部位片。正位片

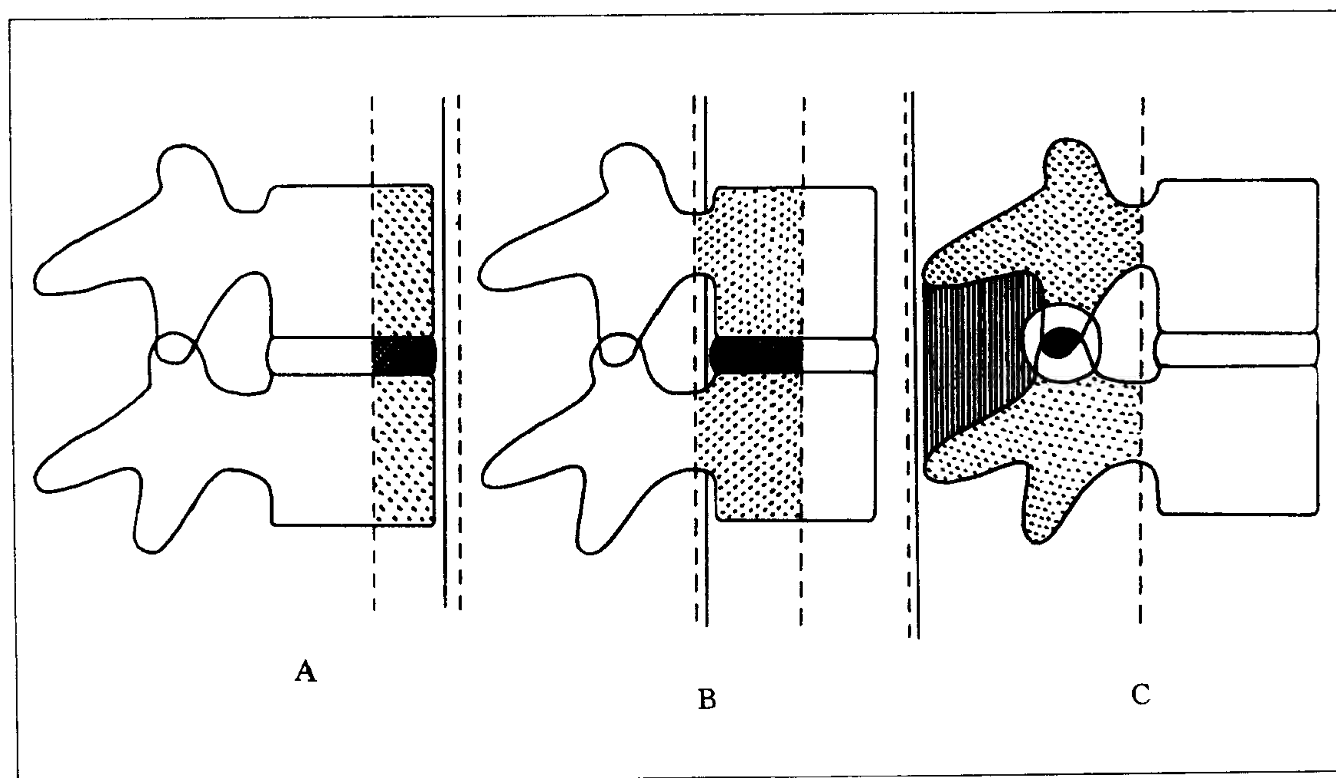


图 29-4-2 脊柱的三柱划分
A－前柱；B－中柱；C－后柱

应包括开口位，看清第1、2颈椎。双侧脱位时可见棘突分离，单侧脱位棘突向脱位侧偏斜。侧位片应包括第1～7颈椎，注意观察椎体及棘突的排列，椎体前后缘及棘突皮质三条弧线的弧度是否有改变，软组织阴影和骨小梁有无异常和紊乱。

CT扫描有助于发现标准平片不能显示的骨折、椎管内异物、血肿及椎间盘等病变，指导医生决定是否手术，帮助临床医生选择手术途径及手术范围。因是横切图像，不能显示椎体压缩程度，不能显示椎体间分离，需与常规的X线片结合判断。

颈椎骨折脱位的治疗要求及时稳妥，常用的方法包括牵引、复位、固定或切除交锁的下关节突以便复位，必要时行前路或后路减压融合术。

29.4.1 寰枢椎融合术

Atlantoaxial Fusion

【适应证】

(1)齿状突基部不稳定性骨折。

(2)因齿状突先天性畸形(如齿状突发育不良和缺如)所致的环枢椎脱位。

(3)因局部慢性感染，类风湿等疾病所致的黄韧带断裂的松弛所致的环枢椎不稳定。

【术前准备】

(1)环枢关节脱位一旦确诊，即应绝对卧床，颅骨牵引复位，择期或早期手术治疗。

(2)颈$_{1、2}$结核在牵引复位的同时，应全身抗结核治疗，待咽后壁脓肿吸收后再手术。

(3)症状重者，术前、术中及术后均要行牵引。

【麻醉与体位】

可采用局麻或全麻，全麻插管应避免颈部过屈和过伸位。侧卧和俯卧位均可，俯卧位时，头部应用神经外科头架支撑，便于调整头部位置和麻醉管理。在牵引下使头轻度伸展，屈曲容易发生颈椎再脱位。位置摆好后，还可拍侧位X线片，进一步检查体位是否合适(图29-4-3)。

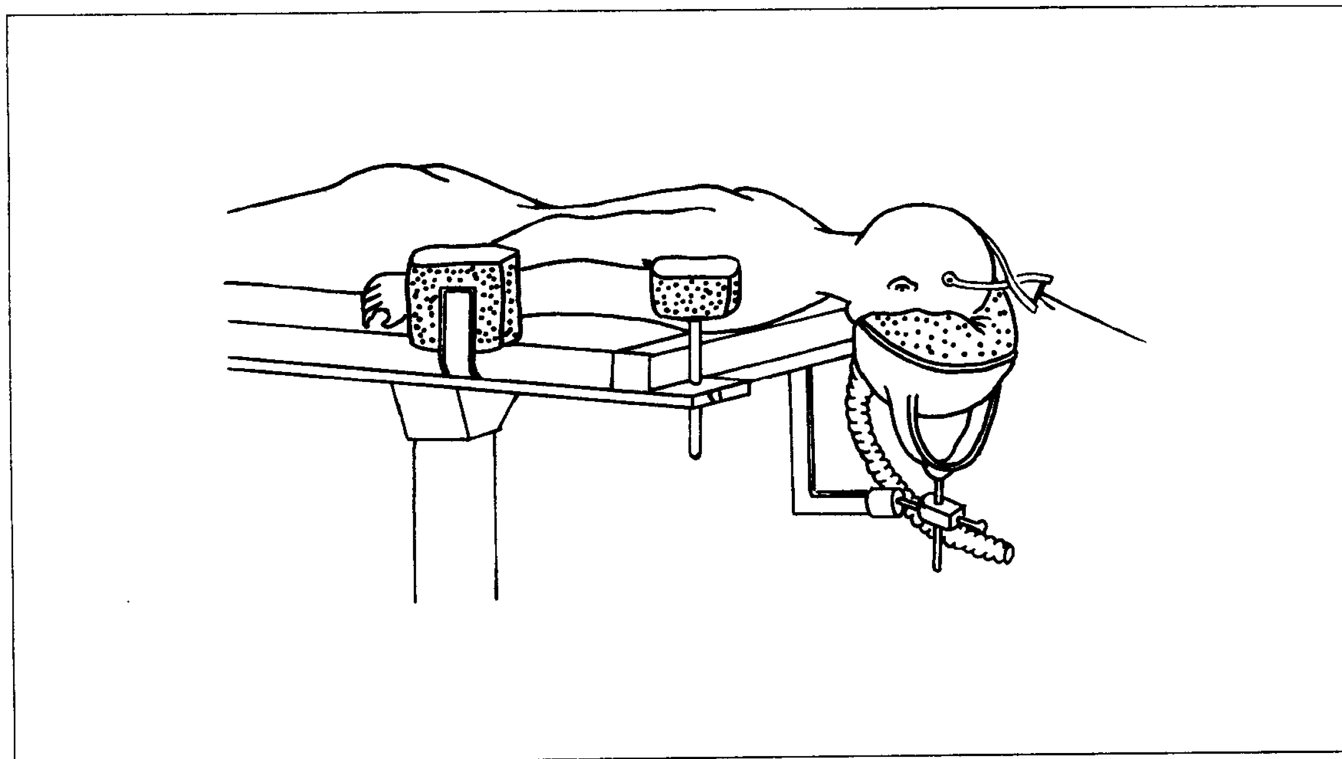


图29-4-3 体位

【手术步骤】

(1)皮下及椎板表面注射盐酸肾上腺素等渗盐水溶液,可减少术中出血。后正中切开,从枕骨粗隆向颈$_4$延伸切口,显露棘突和椎板,骨衣下分离显露环椎后弓和颈$_2$椎板。自骨面轻柔地剥离软组织,环椎后弓中线两侧的暴露范围,成人不能超过1.5cm,儿童不能超过1cm,以免损伤椎动脉(图1)。

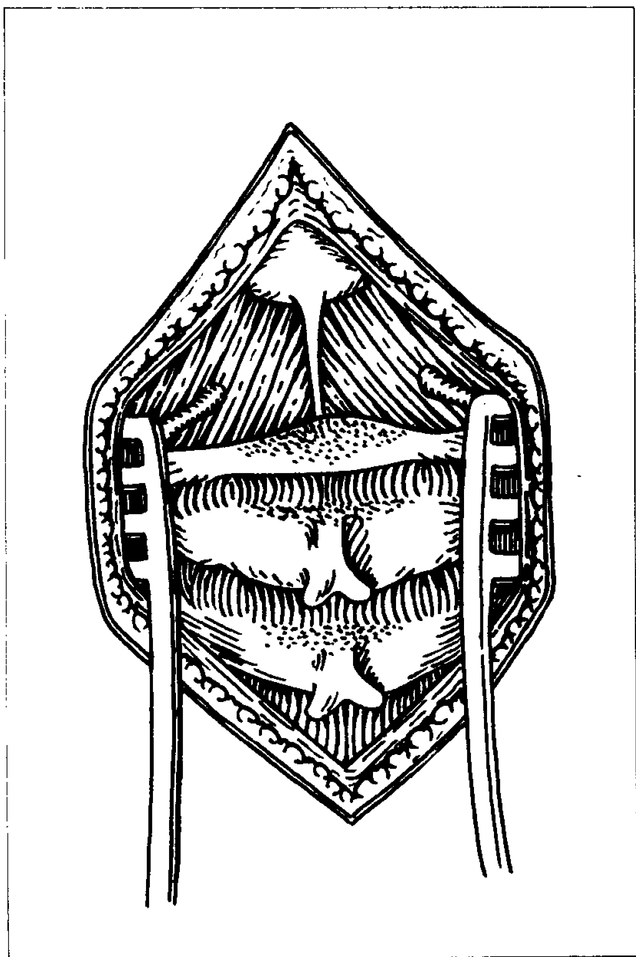


图 1

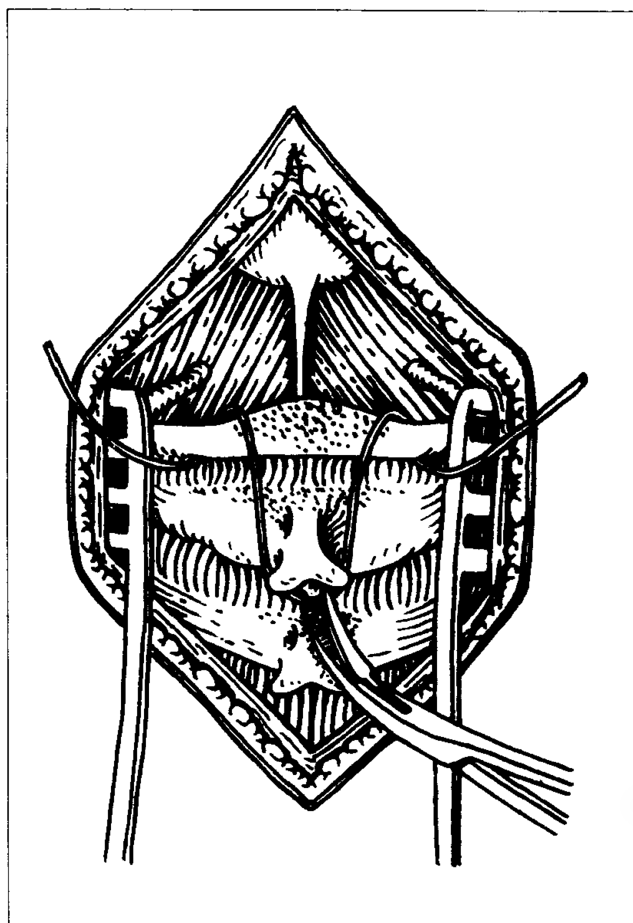


图 2

(2)将环椎后弓和颈$_2$棘突基底和两侧椎体凿成粗糙面。植骨固定可选用以下几种方法:

①仔细分离环枕膜和环椎后弓下缘,用18号不锈钢丝双折成环,从下向上穿过环椎后弓,再将穿过环椎后弓下的钢丝环向下反折,套住枢椎棘突基部(图2)。从髂后上棘切取3cm×4cm植骨块,下缘中部剪去一块,使其能嵌在枢椎棘突上,两侧各剪一切迹,用于钢丝固定,防止骨块移动(图3)。

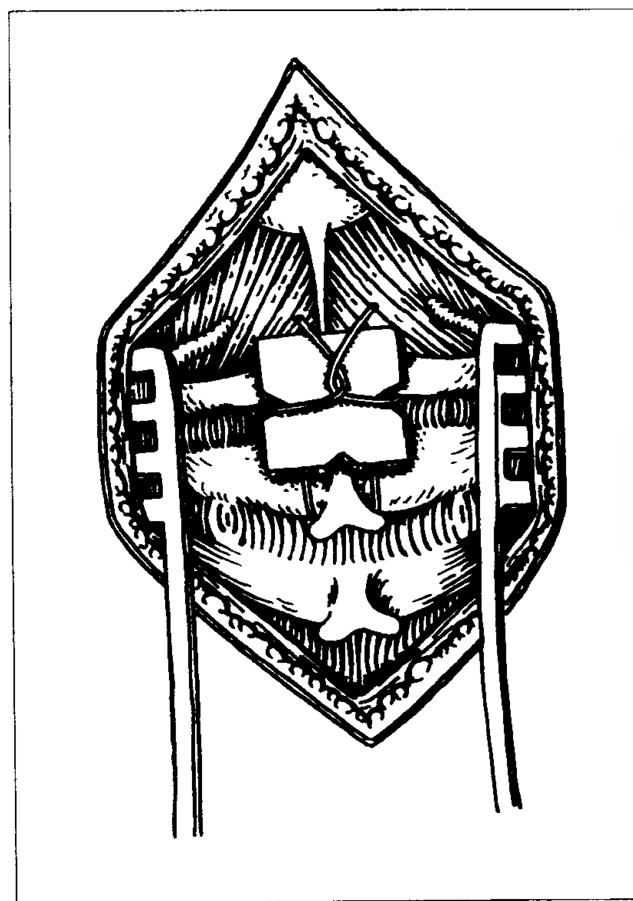


图 3

②仔细剥离暴露环椎后弓，从骨面清除所有软组织、仔细保护环枢膜的前纤维。用动脉瘤针在环椎后弓中线两边导入缝线，再过枢椎椎板，借助此线导入 20 号不锈钢丝。从髂骨切取 2.5cm×3.5cm 骨片修成两块，植于环椎与枢椎之间，绑紧钢丝，防止骨块移动（图 4，图 5）。也可绑一整块植骨，或环椎后弓下钢丝穿过枢椎棘突绑钢丝固定（图 6～图 8）。

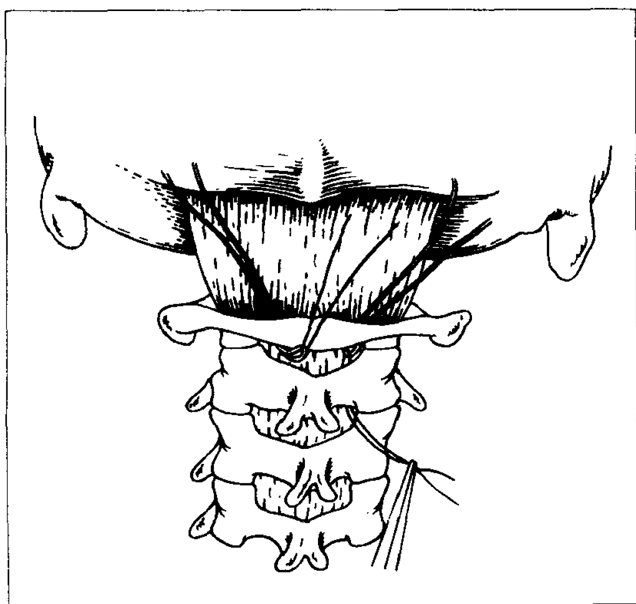


图 4

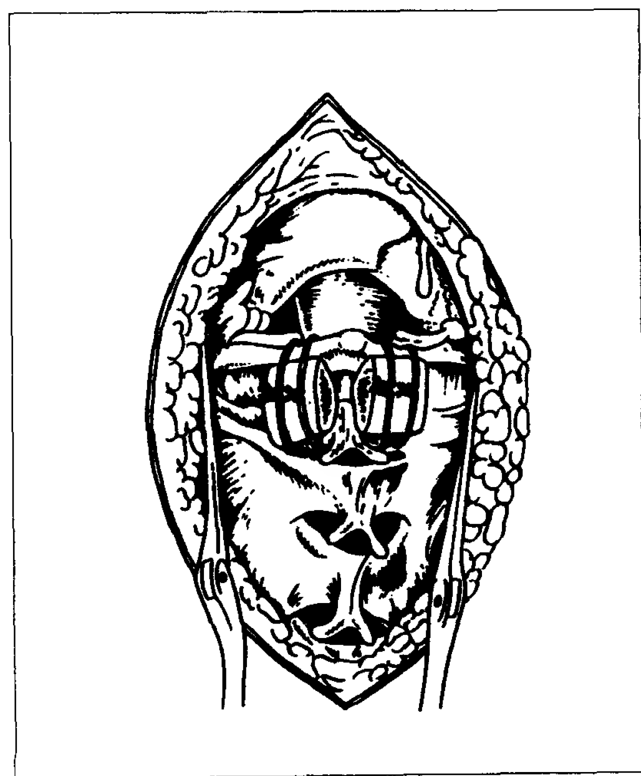


图 5

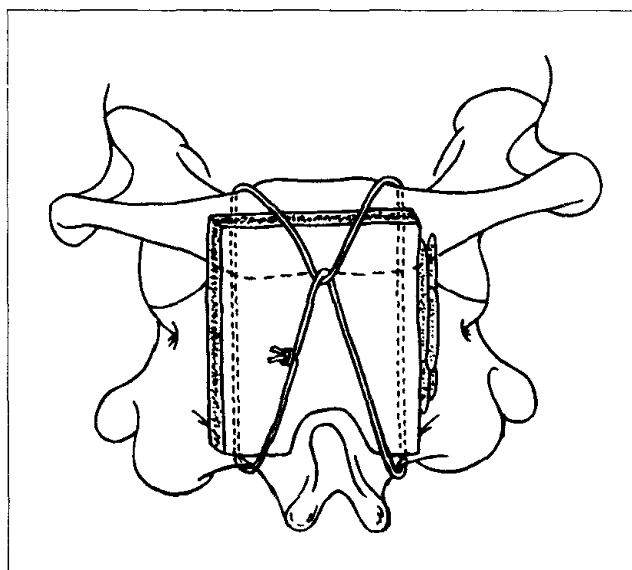


图 6

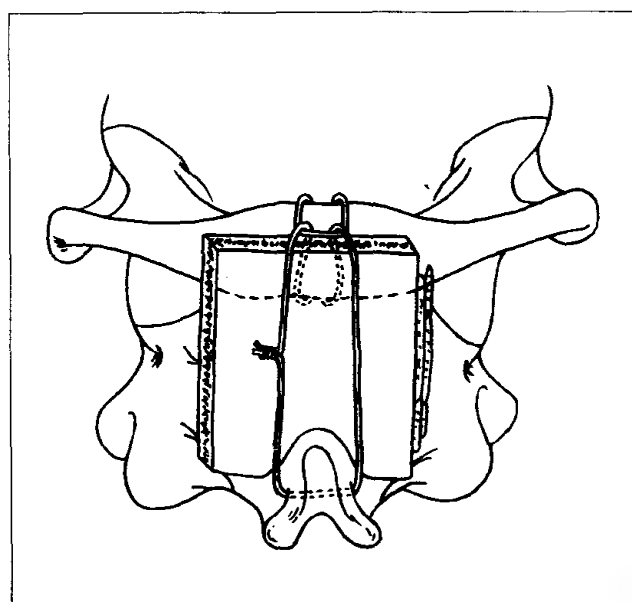


图 7

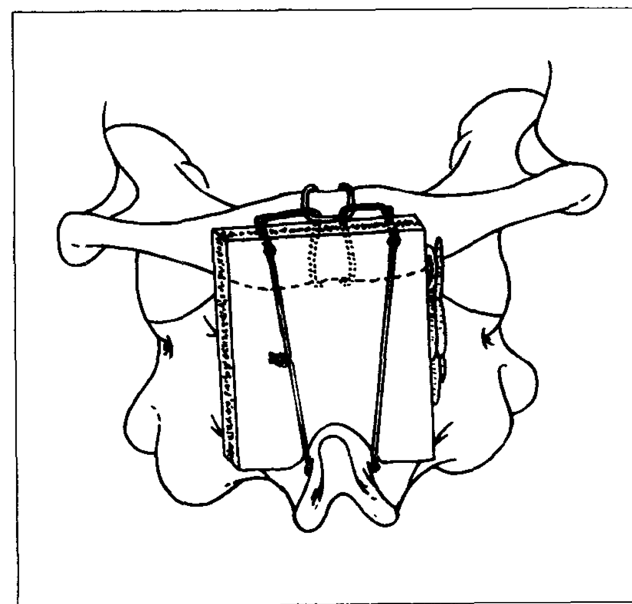


图 8

③如果环枕间隙太小，套过钢丝有困难者，可于环椎后结节两侧用布巾钳钻孔，把钢丝穿过小骨孔，再将植骨块钻两个小孔进行绑紧钢丝固定(图 9,图 10)。

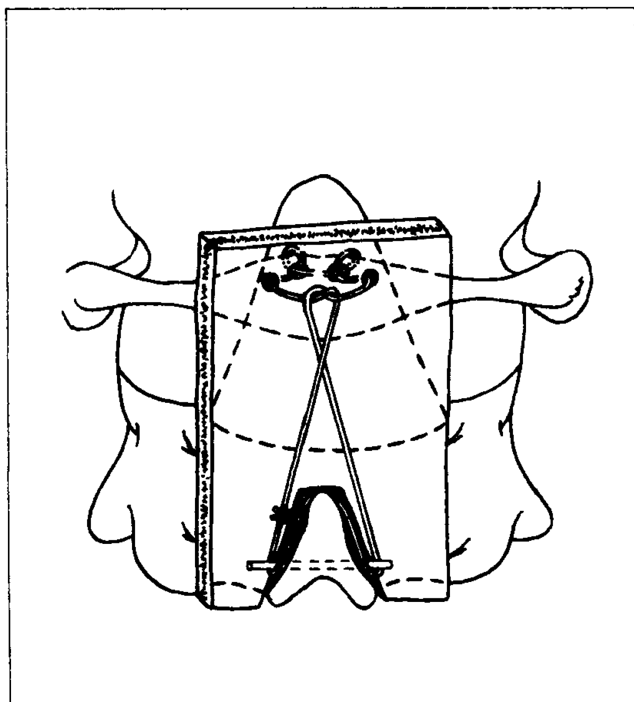


图 9

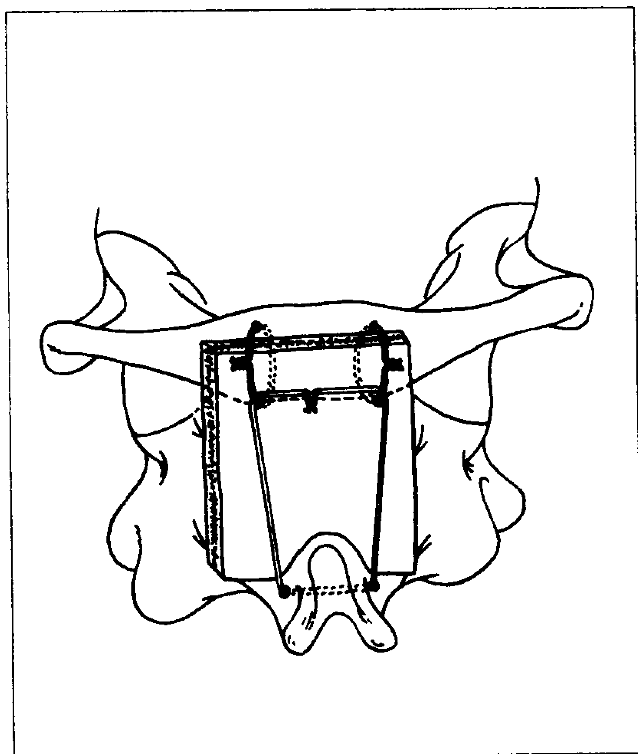


图 10

④Mixter 和 Osgood 用筋膜或钢丝环扎行环枢椎固定(图 11)。

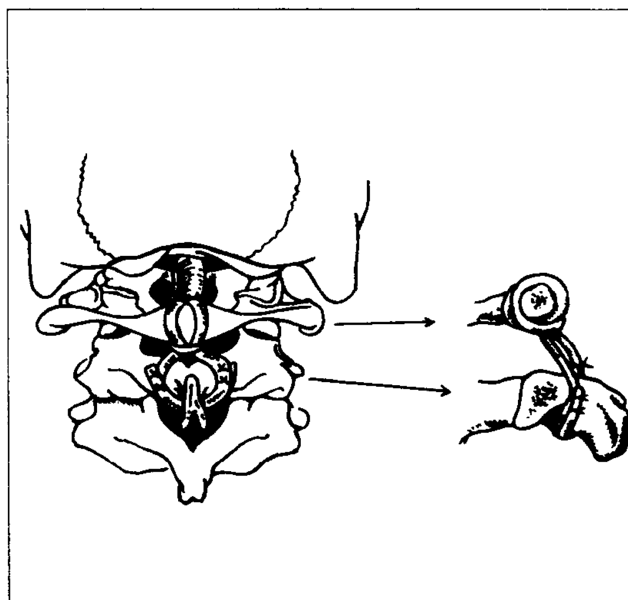


图 11

(3)冲洗伤口，分层缝合组织，留置负压引流管。

【术后处理】

(1)术后 24～48h 拔除引流管。术前和术中均采用牵引制动，术后继续牵引至伤口愈合。

(2)X 线复查固定满意，拆线后去除牵引，改用颈胸石膏固定或颈胸支具固定 12 周。以后应用石膏或皮革围领固定至牢固愈合。

29.4.2 椎板间夹寰枢椎融合术

Interlaminal Clamp for Atlanto-Axial Arthrodesis

Cybulski 设计的椎板间夹，用于环枢椎融合固定牢固，不需切除黄韧带和环枕膜，避免了椎板下穿钢丝致穿破硬膜囊的危险，术后护理简单，优于椎板下穿钢丝固定技术。

【手术步骤】

(1)切口：后正中切口，从枕骨粗隆向颈$_4$棘突切开，显露环椎后弓和颈$_2$椎板，并凿出

粗糙植骨面。

(2)应用椎板间夹：选择大小合适的椎板夹，不必切除黄韧带和环枕膜，将上、下钩分别钩住环椎后弓和枢椎椎板下缘，将取自髂后上棘的三角形骨块，约为 1.5cm×1.2cm×1.2cm 大小，分别置于两侧椎板夹下，环椎后弓和枢椎椎板之间，然后逐渐旋紧椎板夹螺钉(图 1)。注意勿太紧，以免造成环椎过伸。在椎板间钩两侧，再植部分碎骨块。

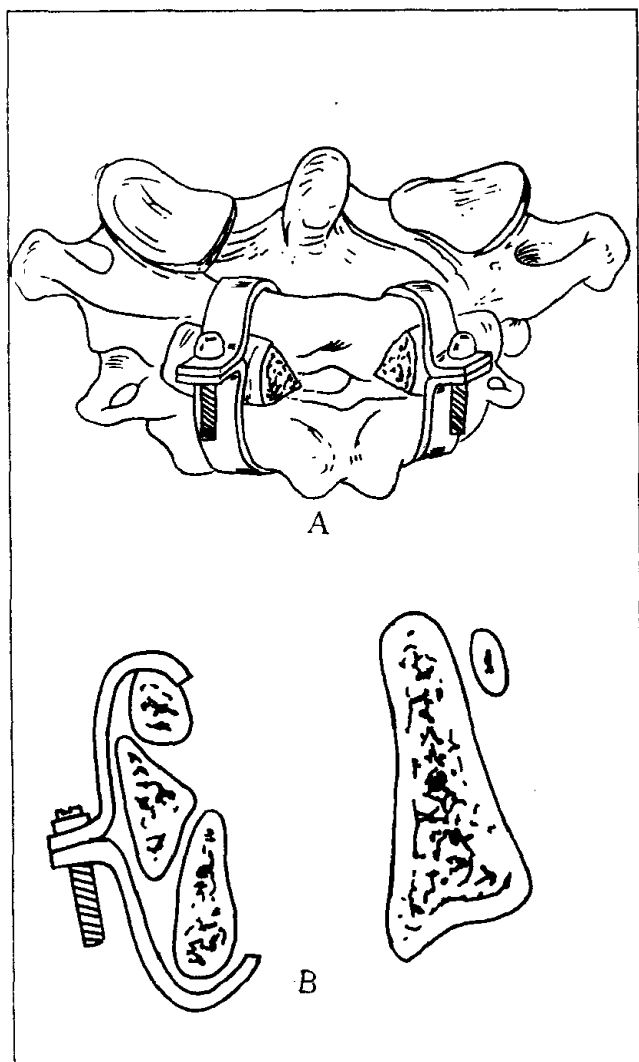


图 1
A—后面观；B—侧面观

(3)检查固定及植骨情况：应注意防止植骨块从椎板间夹下脱出，会发生环椎后弓因牵拉作用向前或向后移位，螺钉也应旋紧，以免发生椎板间夹松动或旋转(图 2～图 4)。

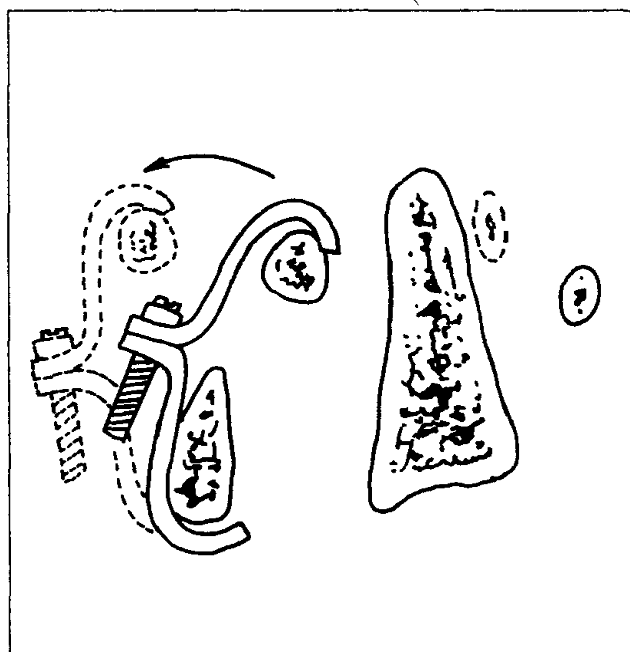


图 2

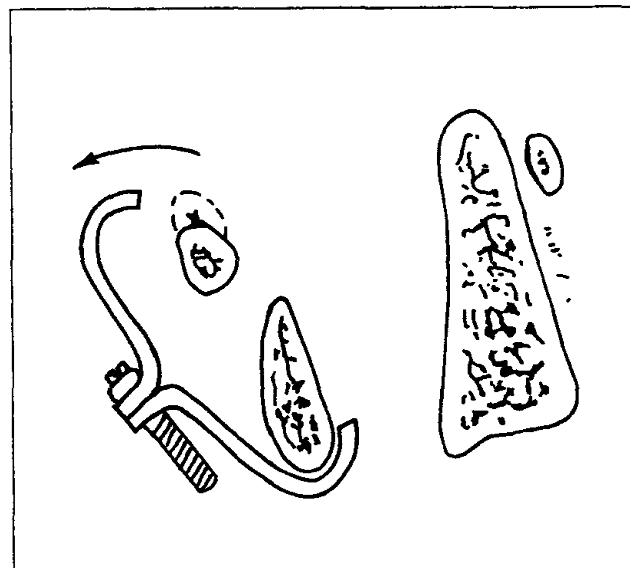


图 3

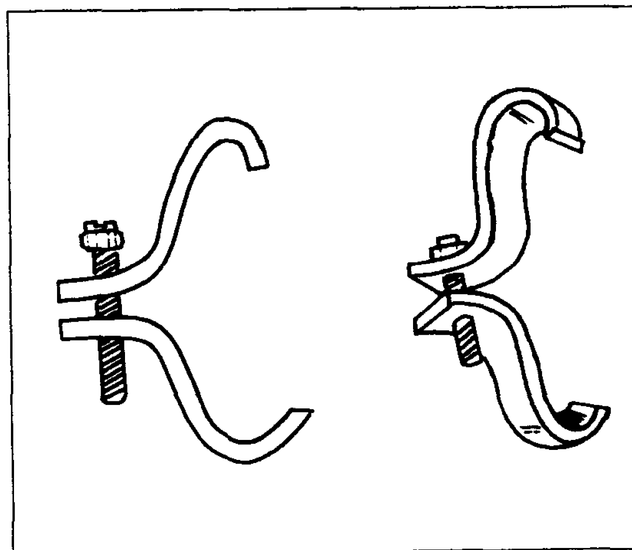


图 4

(4)缝合切口：等渗盐水冲洗伤口，留置负压吸引管。按层次缝合切口。

【术后处理】

术后 24～48h 拔除引流管，软围领固定 3 个月，经复查植骨愈合，可去除围领固定。

29.4.3 枕颈融合术

Occipitocervical Fusion

【适应证】

(1)环椎后弓粉碎性骨折。

(2)类风湿等疾患所致的环枢椎不稳定，不适宜行环枢椎融合者。

(3)颈枕区先天性畸形，行后路减压术。

(4)难以复位的环枢椎脱位。

【手术步骤】

(1)后正中切口，显露枕骨基底至颈$_5$ 棘突，有时枕下区暴露融合从枕骨基底至颈$_3$ 或颈$_4$。有时枕下区显露较困难，可在切口顶端向两侧各切开 5cm 呈 T 形。切开项韧带，显露枕骨结节和棘突，应尽量保持中线切开，以减少出血(图 1)。

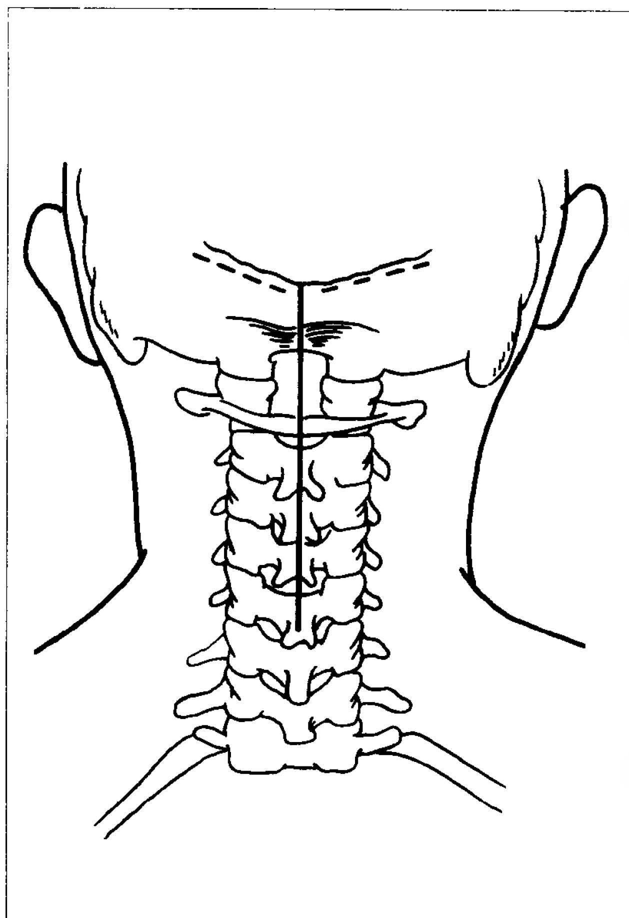


图 1

(2)顺棘突和椎板，用骨膜剥离器，骨衣下剥离，从中线向外剥离勿超过 1.5cm，避免损伤椎动脉。置自动牵开器，显露枕骨结节、环椎的后弓、远端椎体的棘突和椎板。清除残存的肌肉和韧带。

(3)显露环枕膜，椎弓下和棘突基部穿钢丝。但枕部钢丝并不常规应用，通常植骨块紧靠枕部植骨床，2～3 个月后植骨都能牢固愈合。当稳定性需尽快建立时，应在枕部区打孔穿钢丝固定。用钻孔器在枕骨大孔后弓上方 2.5cm，中线旁开 1cm 处每侧钻 2 个孔，准备植骨床，穿好固定钢丝(图 2)。

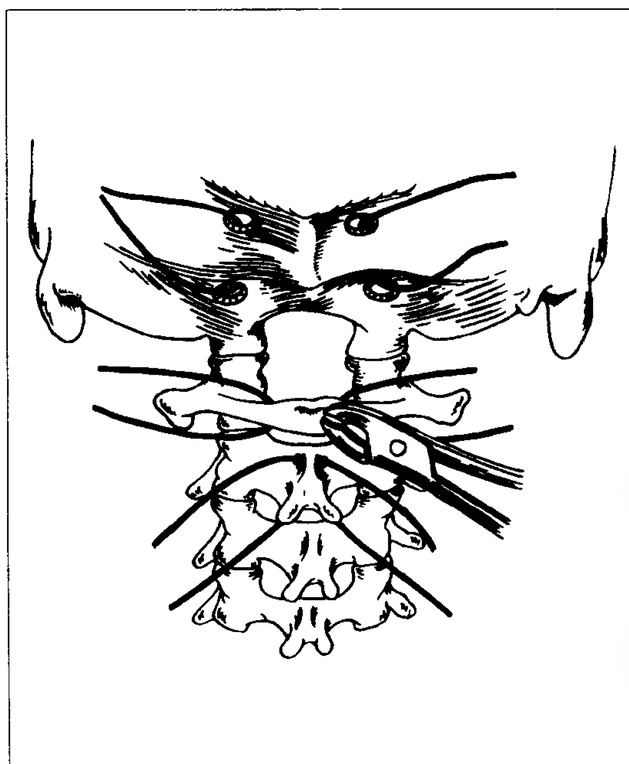


图 2

(4)从髂后上棘取游离植骨块约 8cm×5cm，劈成两瓣，用骨锥打孔，钢丝从椎体下或棘突基部穿出，穿过植骨块，拧紧钢丝固定。再将取下之骨碎屑插在植骨块四周，加强固定(图 3)。

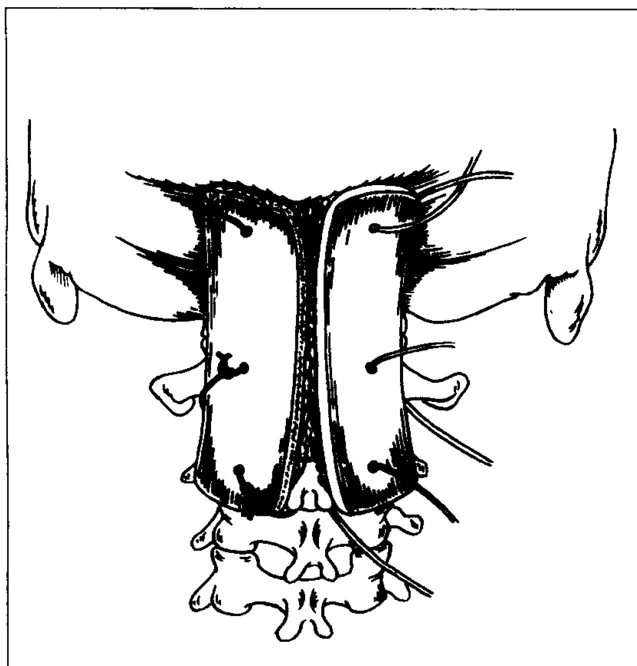


图 3

29.4.4 棘突间融合术
Interspinous Fusion

【适应证】

(1)颈椎骨折脱位伴有明显的棘突间距增宽,或小关节交锁难以用非手术方法复位。

(2)前路椎体间植骨融合失败。

(3)单平面局限性椎板切除减压。

(4)由于类风湿性或其他炎性疾病所致的多平面半脱位,并伴有神经受压症状。

【手术步骤】

(1)后正中切口,从融合平面上一个棘突,切至融合平面下一个棘突,当融合平面难以确定时,棘突夹一布巾钳,拍摄侧位片定位。中线切开项韧带后,骨衣下剥离棘突和两侧椎板,充分显露出两侧小关节,置自动牵开器,用刮匙彻底去除附着于椎板和棘突的软组织,包括棘突韧带和棘上韧带。

(2)棘突基部钻孔,用空心针引导穿过钢丝,拧紧钢丝达到牢固的固定,准备植骨床,用小咬骨钳去除椎板和棘突皮质骨,形成表面出血的松质骨面(图 1,图 2)。

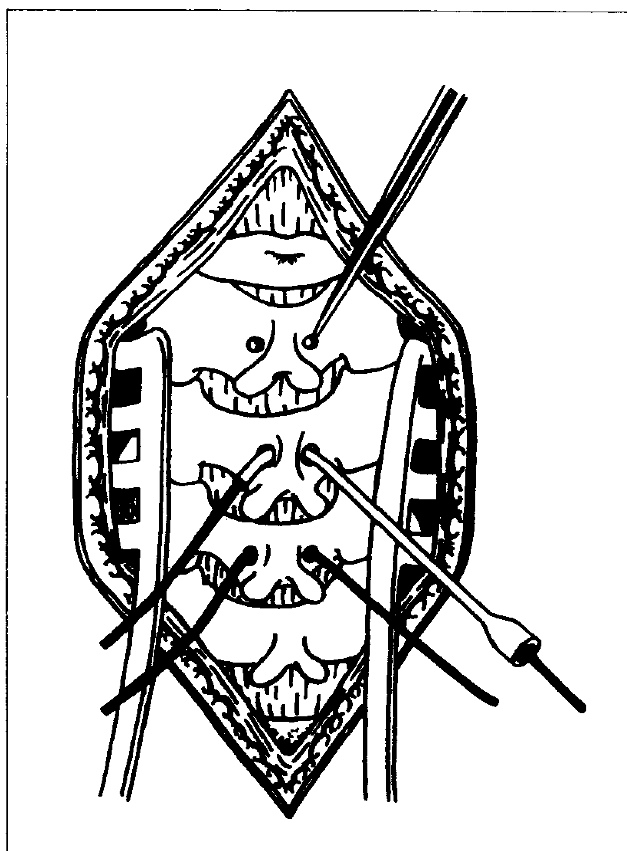


图 1

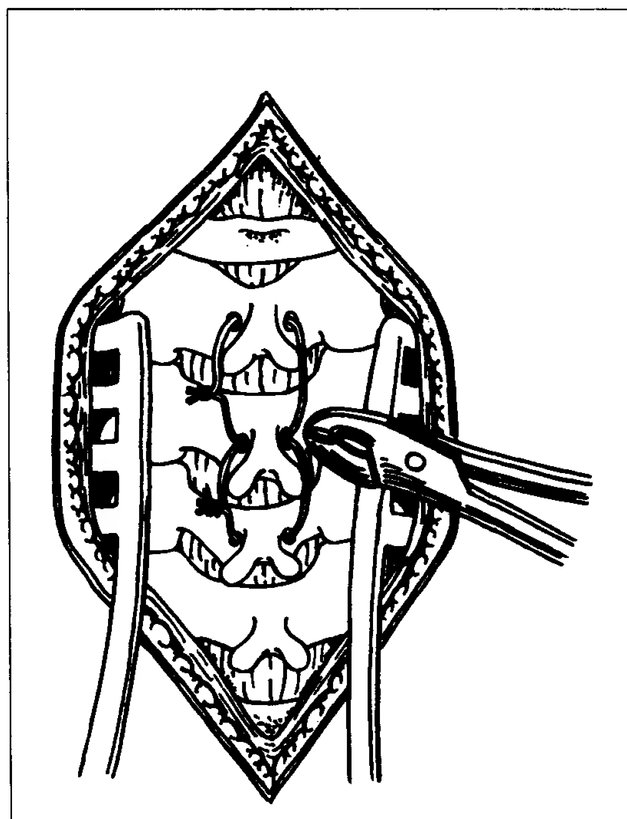


图 2

(3)从髂后上棘切取游离骨块,剪成细条状植于椎板和棘突,也可将全厚髂骨块劈成两瓣,用钢丝固定于棘突两侧(图 3,图 4)。

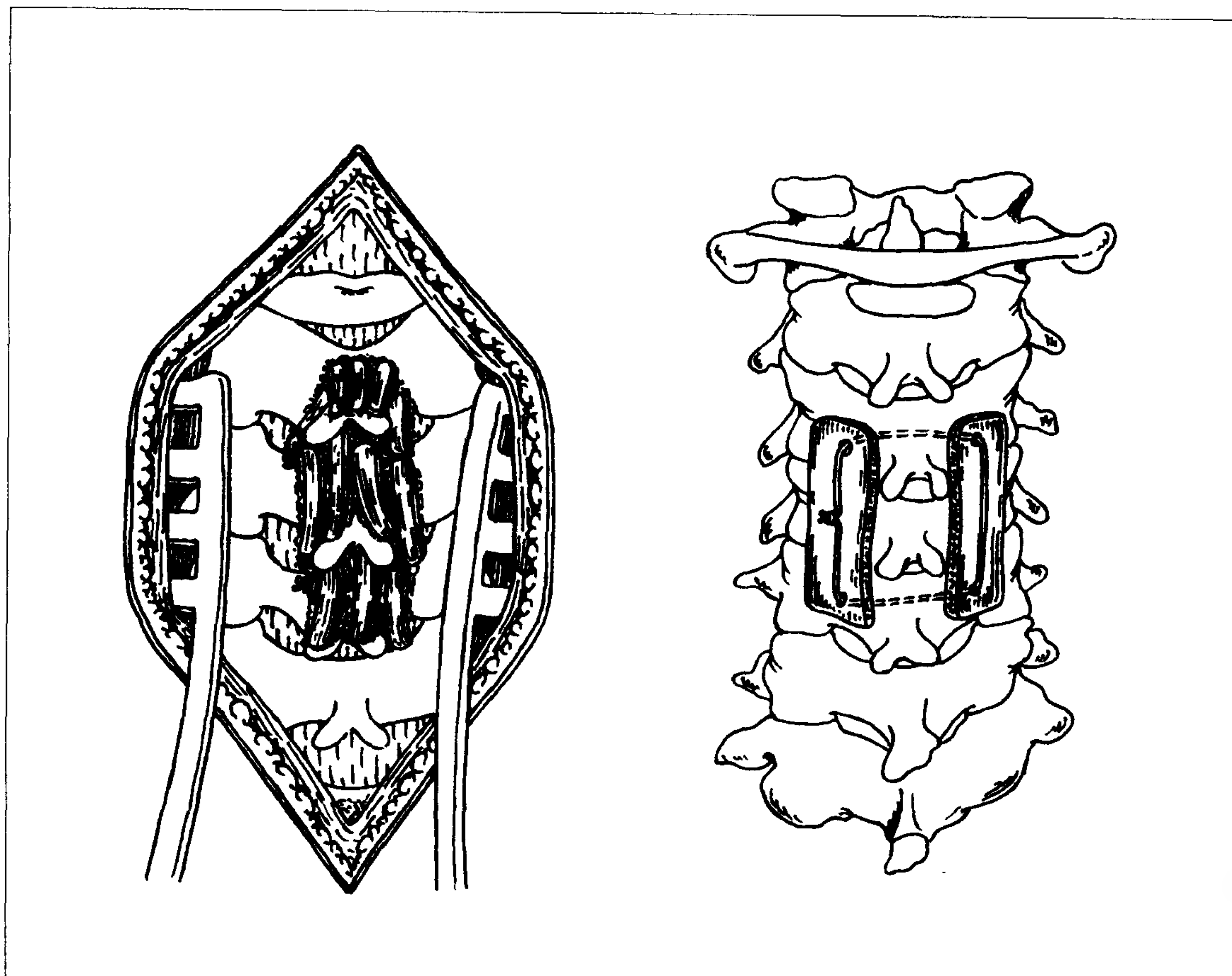


图 3　　　　图 4

(4)逐层关闭伤口,留置负压吸引管,防止血肿形成。

29.4.5 后外侧关节突融合术

Posterolateral Facet Fusion

【适应证】

后外侧关节突融合的牢固性,从生物力学上来看,不及棘突间融合,技术操作也相对困难,主要适用于:

(1)多平面广泛性椎板切除减压后,需立即建立颈椎的稳定性。

(2)多平面广泛性椎板切除后,晚发性颈椎不稳,引起严重疼痛或出现神经症状。

(3)椎板切除后存在不稳定时,就应考虑此手术,儿童即使单一平面的椎板切除,也应考虑后外侧融合。

【手术步骤】

(1)后正中切口,切口要够大,以充分显露融合区,以前已做过广泛椎板减压者,显露应特别小心,防止误伤脊髓,应从没有椎板缺损的近远端逐渐加深切口,向椎板缺损区延伸,显露椎板缺损边缘,中央软组织不去干扰,只清除残存椎板和小关节突部分软组织,这样操作没有损伤脊髓的危险。

(2)椎小关节的显露应包括椎板缺损上下各一平面,切除关节囊,插入小骨凿和剥离器撑开关节,刮除小关节软骨面,用骨钻与下关节突呈 90°打孔(图 1)。

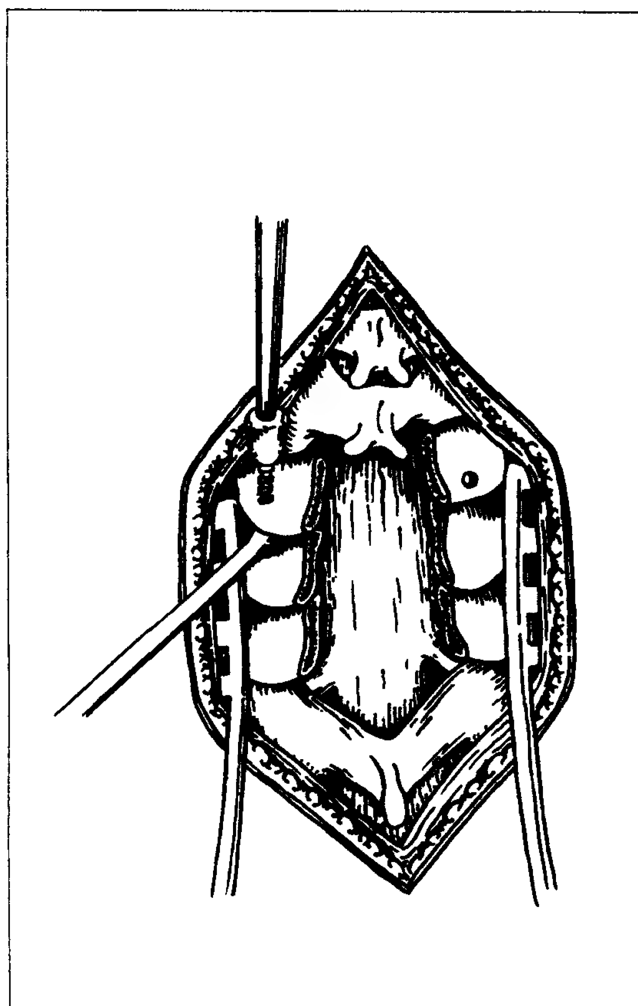


图 1

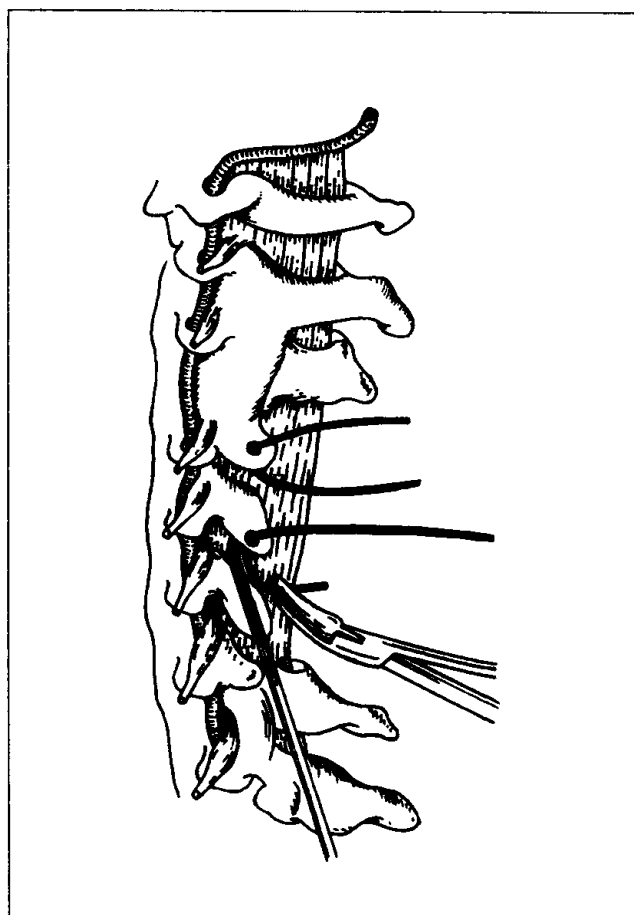


图 2

(3)穿入 18 号不锈钢丝,为了便于钢丝穿过应采用剥离器稍撑开关节 2～3cm,折好钢丝弧度,可顺利穿过钢丝(图 2)。

(4)从髂后上棘取游离植骨块,劈成两块,宽度应大于 1.5cm,将植骨床准备好后行缠绑固定。剪去多余钢丝,防止刺伤脊髓。为了增加稳定性,植骨块下端到达椎板缺损区下一平面用肋骨植骨时,注意将其弧度向内(图 3,图 4)。

(5)对于颈椎屈曲型损伤,可将每侧下关节突所穿钢丝,拉紧固定于颈$_7$或胸$_1$棘突,以维持复位,应在关节突后外侧植骨,或以后再行前路植骨融合术(图 5,图 6)。

(6)逐层缝合伤口,留置负压引流管。

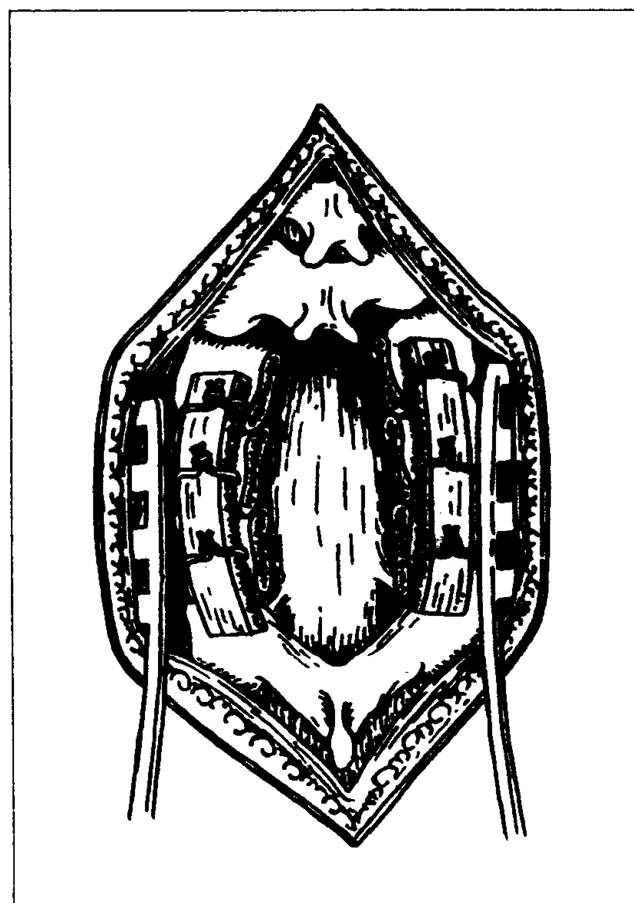


图 3

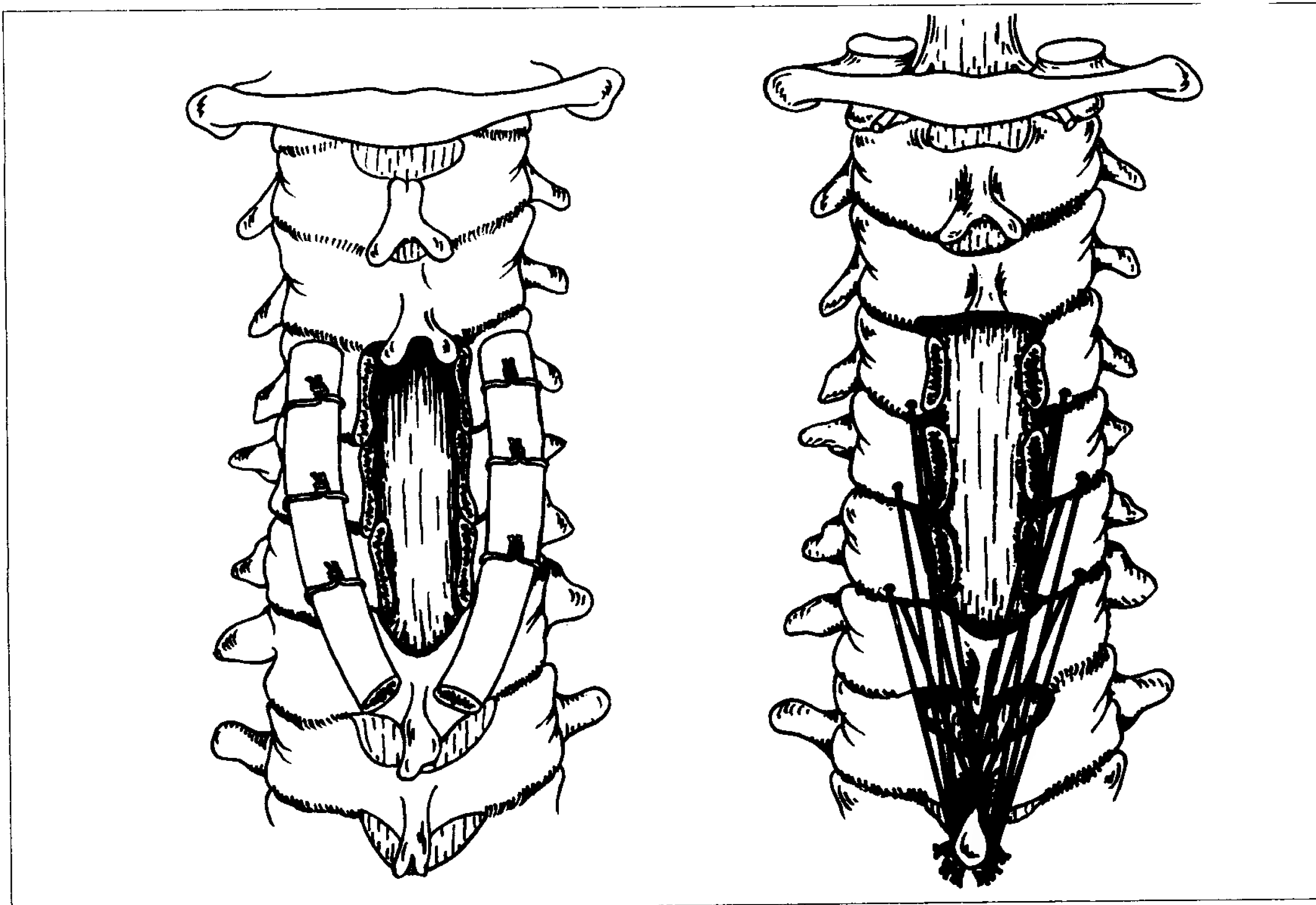


图 4　　　　图 5

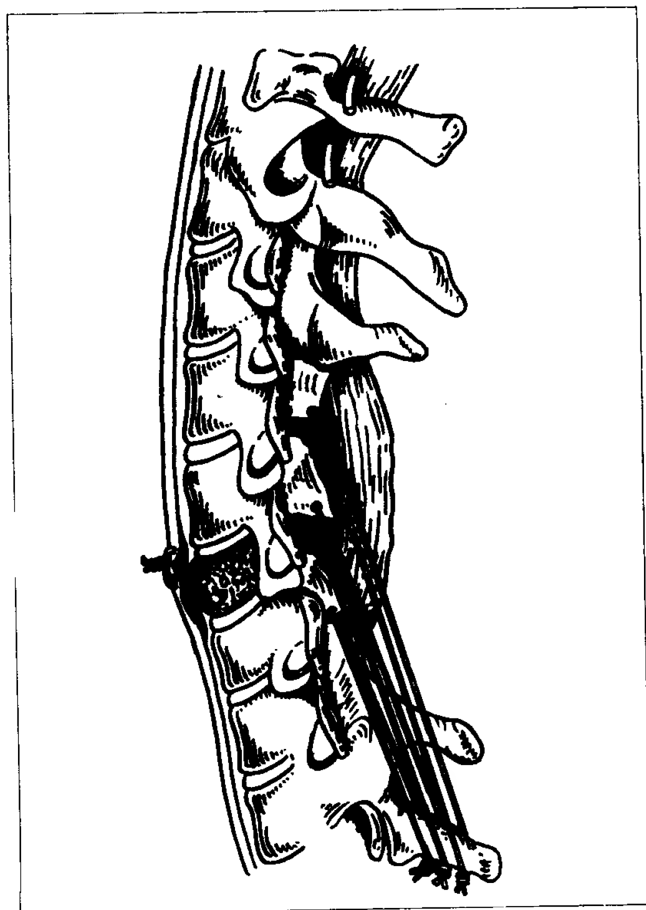


图 6

【术后处理】

(1)术后 24～48h 拔除引流管。

(2)因为固定的稳定性不及棘突间融合，术后应注意制动，通常术后继续行颅骨牵引 4 周，牵引重量约 2.3kg。以后改用牢固的颈胸石膏固定或头环石膏背心固定，直至牢固愈合，通常需 4～6 月(图 29-4-4)。

29.4.6 前路减压和颈椎融合术

Anterior Decompression and Cervical Spine Fusion

【适应证】

(1)屈曲型颈椎骨折或骨折脱位所致的颈椎创伤性不稳定。

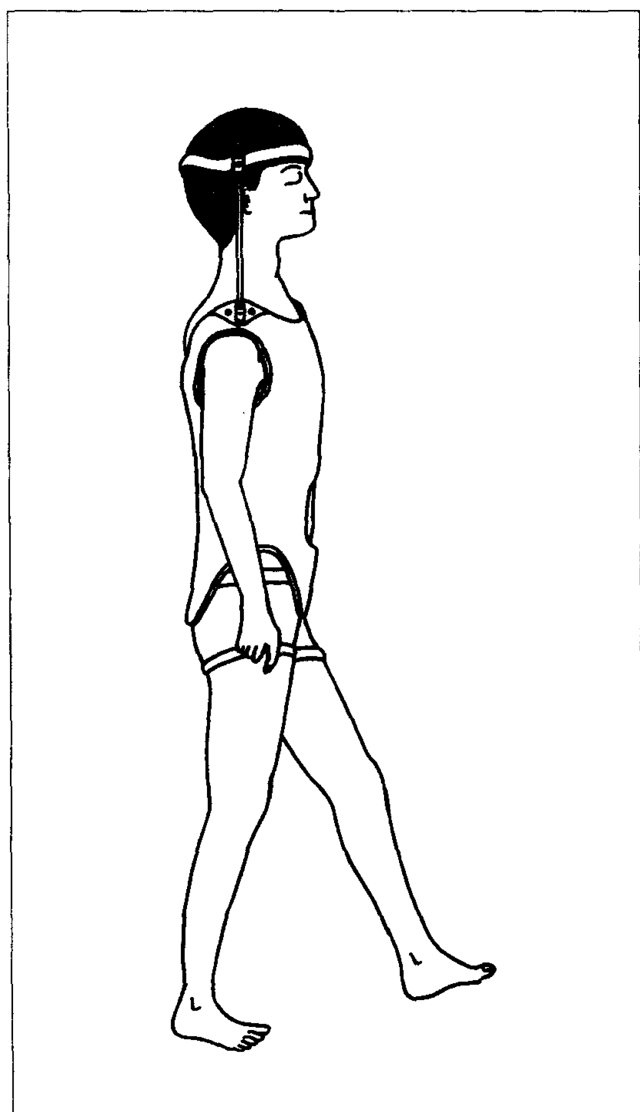


图 29-4-4 头环石膏背心固定

（2）颈椎爆裂性骨折，椎体粉碎，压迫脊髓或脊髓前动脉，产生脊髓前综合征，需作前路减压，解除脊髓受压。

（3）后路广泛性椎板切除，颈椎不稳，经后外侧融合仍不牢固。

（4）前路减压植骨融合，术前必须注意颈椎后部结构是否完整，或是否已行手术固定，否则前路手术会减低脊柱的稳定性。

【麻醉与体位】

可选用局麻或全麻，经口气管插管时不要屈伸颈部，或经鼻插管。术中继续行颅骨牵引，重量为 4.5～6.8kg，头稍偏向对侧，颈椎稍伸直。

【手术步骤】

（1）按颈椎前入路显露椎前筋膜，前纵韧带，椎间盘和颈长肌，椎间盘插入一针头，拍侧位 X 线片定位。

（2）等待拍片结果过程，可利用时间切取植骨块。供骨区选腓骨中 1/3 或髂骨。

（3）根据 X 线定位结果，确定病变椎体，纵行切开椎前筋膜和前纵韧带，摘除病变椎体上下椎间盘，然后用咬骨钳或刮匙刮除椎体前部分，注意保留后纵韧带的完整性，因为它对脊髓有保护作用，自后纵韧带前刮除椎体后部皮质骨。此时可在直视下，伸入骨膜起子撬拨复位。在相邻椎体相对面各做一窝，以容纳植骨片（图 1）。

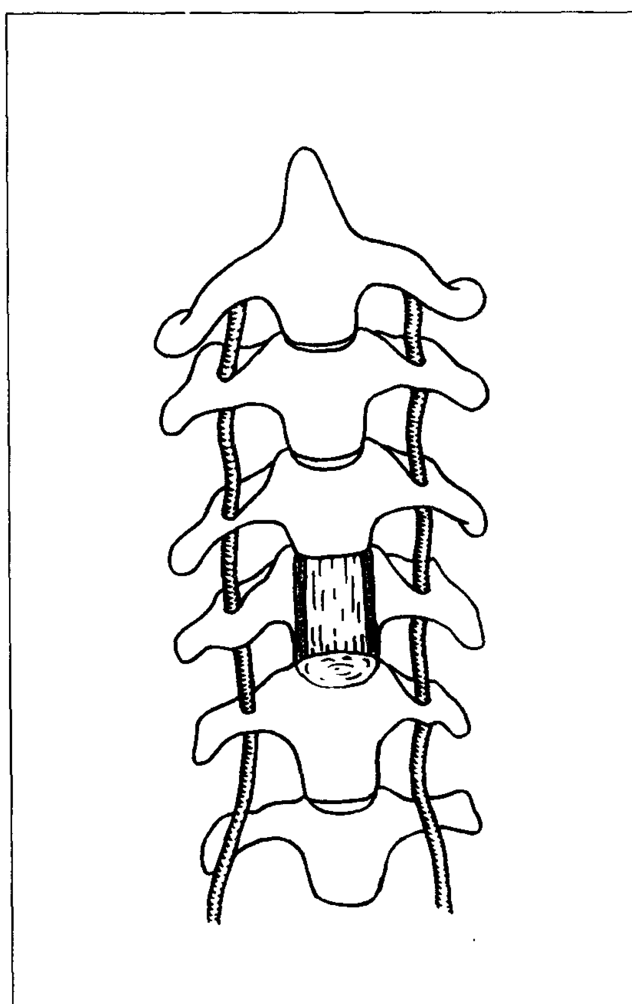


图 1

（4）将髂骨块修剪成 T 形，以适合相邻椎体预先形成的植骨床，皮质面向后纵韧带，嵌入髂骨块（图 2）。也可用腓骨植骨，其支持作用较强。植骨时，台下应加大牵引量，利于植骨块嵌入。

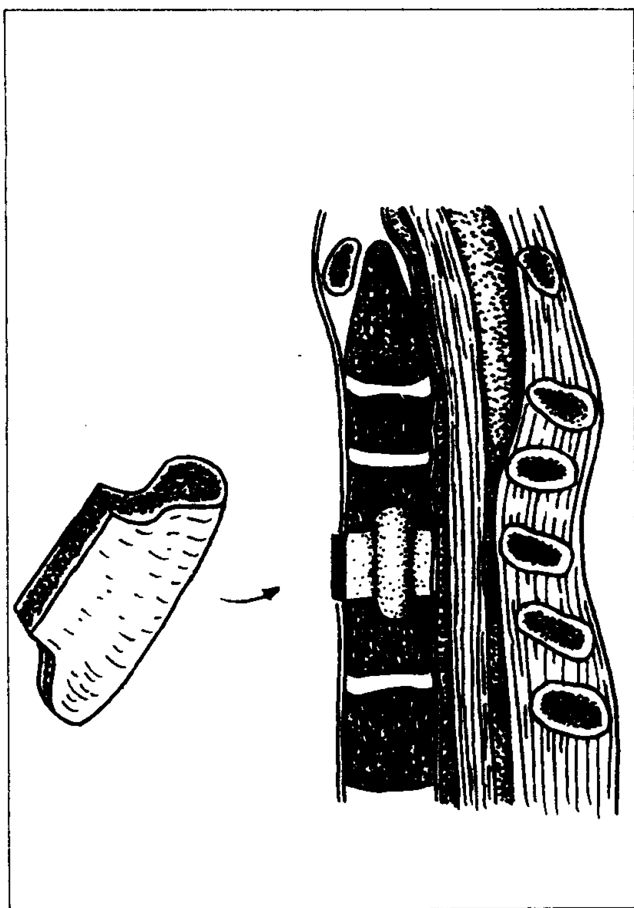


图 2

(5)按常规冲洗伤口,缝合和引流。

29.4.7 钢板固定法枕颈融合术

Occipitocervical Fusion with Plating

【适应证】

(1)枕骨髁骨折或环枕脱位。

(2)枕颈或颈$_1$～颈$_2$关节之创伤性关节炎所致慢性疼痛,需二期融合者。

(3)对于不稳定的前弓或后弓骨折(Jefferson 骨折),若复位不良或因横韧带断裂致颈$_1$和颈$_2$不稳定者。

【手术步骤】

(1)显露:后正中切口,显露枕骨基底至颈$_4$椎板。

(2)根据所需融合的长度(从枕骨结节至颈$_2$或颈$_3$)选取两个适当长度的 AO 钢板。按枕颈联合的角度弯制钢板。将一枚 1.2mm 的克氏针从后侧钻入颈$_2$或颈$_3$的侧块。克氏针的方向与位置可参阅颈$_2$椎弓根螺钉固定或颈$_{1、2}$经关节螺钉固定中的方法。

(3)经电视透视检查克氏针的位置后,将两个预先弯制好的钢板穿过克氏针,以确定螺钉在枕骨上固定的位置(图 1)。用一直径为 2mm 的钻头穿透颅骨内外板。为了防止损伤硬脑膜,应使用深度指示针和挡板,以免钻头进入过深。然后用两枚直径为 3.5mm,长度为 10mm 的皮质骨螺钉,将钢板固定于枕骨上(图 2)。

(4)用自攻空心螺钉顺克氏针穿入,将钢板固定于颈$_2$侧块和颈$_3$椎体中。或取下克氏针,用钻头扩孔后再拧进螺钉固定。应用椎板下钢丝,经钢板的螺钉孔将其固定于颈$_1$的后弓上。如果颈$_1$的后弓宽度合适,亦可拧入两枚螺钉,再行钢丝固定(图 3,图 4)。

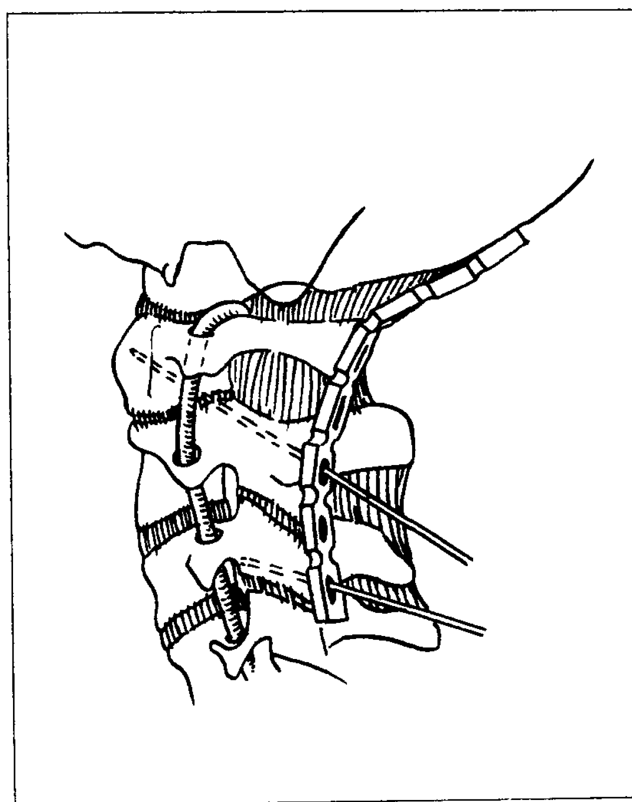


图 1

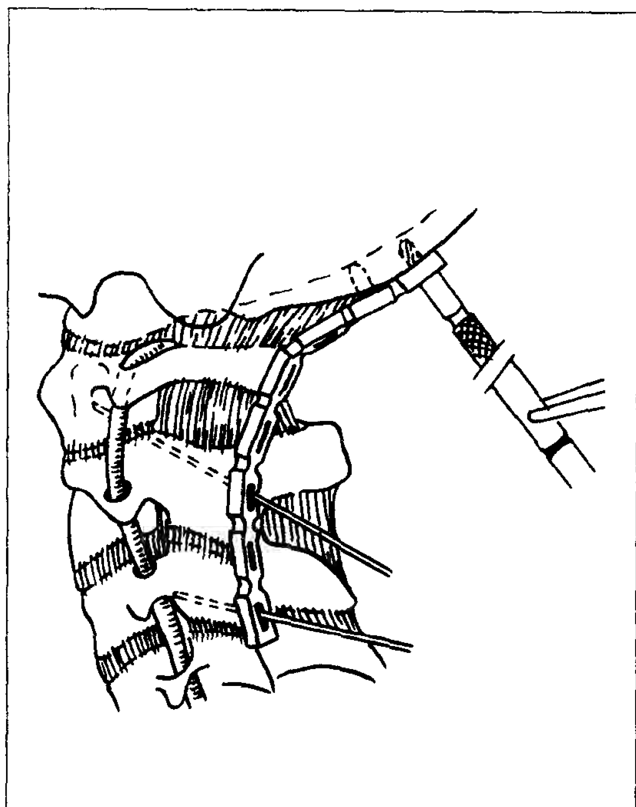


图 2

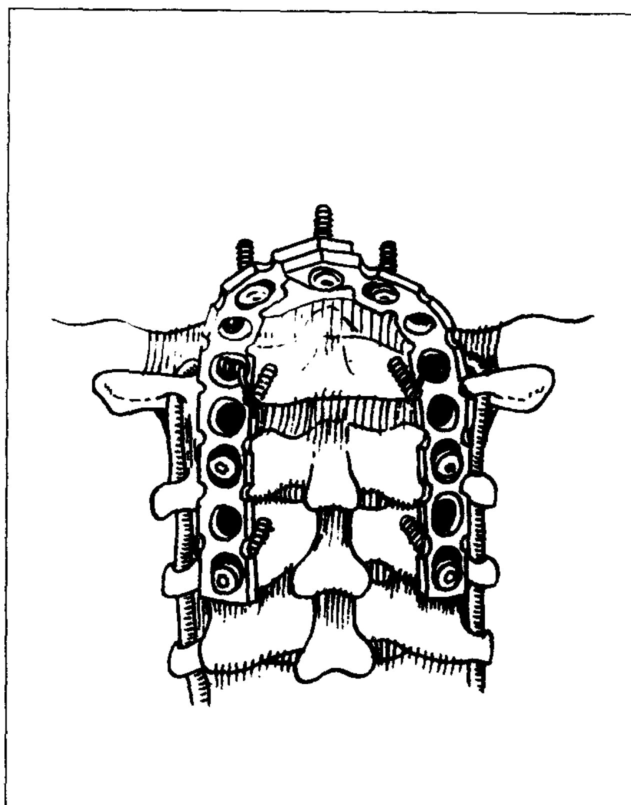


图 4

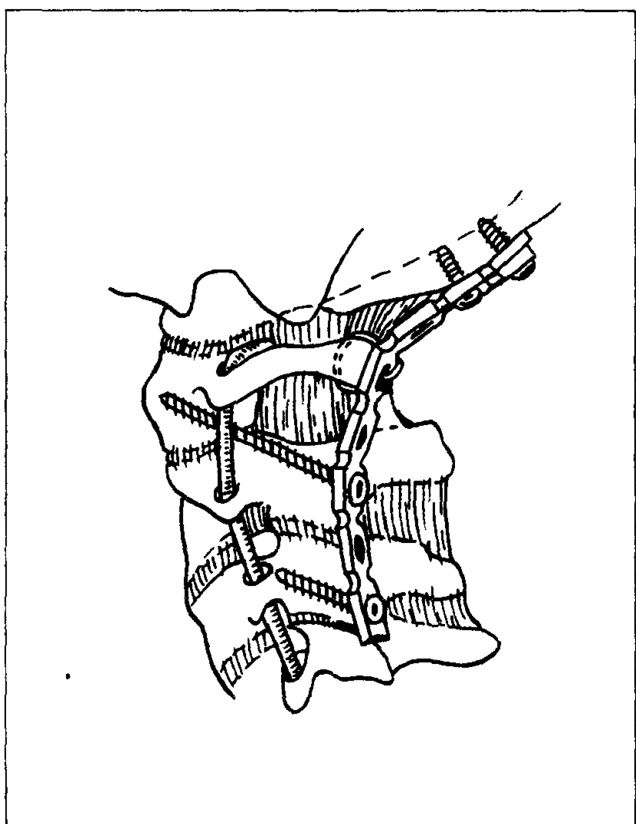


图 3

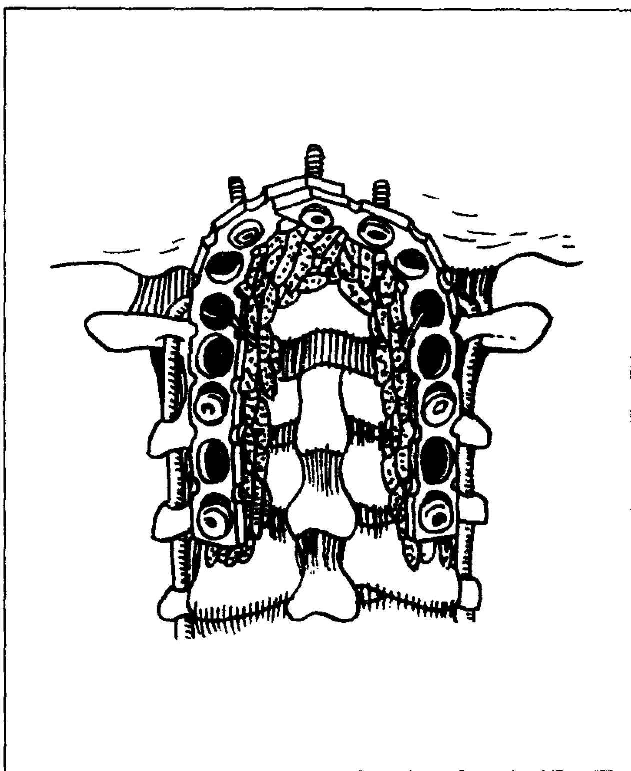


图 5

(5)取自体髂骨块在枕骨结节与颈$_2$棘突间进行后路植骨，同时在钢板周围植入碎骨屑(图 5)。

【术后处理】

硬颈围固定 6～12 周，直至 X 线证实骨愈合。固定期间即可进行颈部肌肉的等长收缩训练。

29.4.8 经关节颈$_{1、2}$螺丝钉固定术

Transarticular Screw Fixation of C_1-C_2

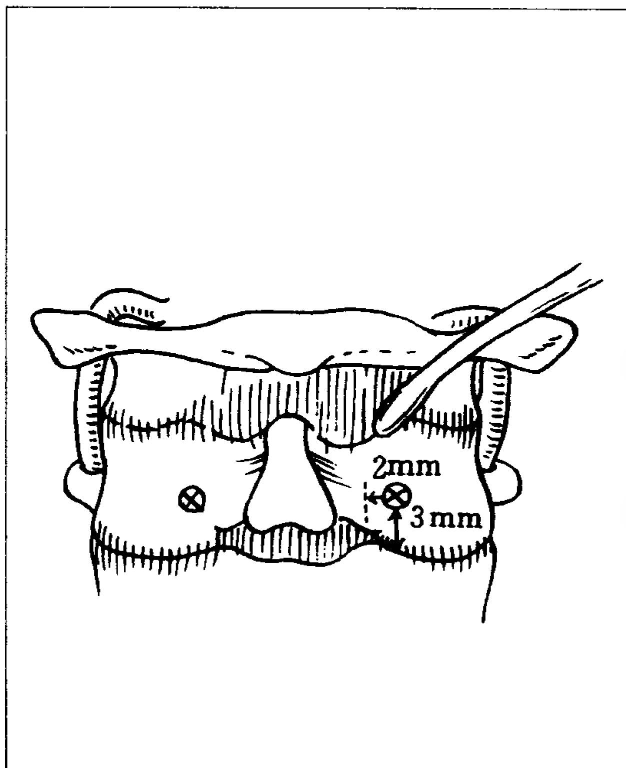


图 1

【适应证】

(1)因寰枢椎脱位,齿状突骨折所致的颈$_{1、2}$不稳。

(2)不稳定的 Jefferson 骨折。

【麻醉与体位】

采用局麻或气管内插管麻醉。俯卧位,为便于拧入螺丝钉,应使颈部尽可能屈曲,但应避免发生再脱位。

【手术步骤】

(1)切口:从枕骨结节至颈$_3$棘突做后正中切口。行上位 3 个颈椎椎板骨膜下的常规显露。如果颈$_1$或颈$_2$有前脱位,可轻柔地提起颈$_1$的后弓,或向下推挤颈$_2$棘突。该手法亦可以通过椎板下钢丝来完成。

(2)用一小的剥离器,在颈$_2$椎板和峡部的颅侧面剥离骨膜至寰枢椎的后侧关节囊,同时标记出椎板和峡部的内侧皮质(图 1)。在侧方电视透视监测下,将一特制的2.0mm钻头,从矢状面方向钻入,操作时应留心椎板和峡部的内侧缘。钻入点位于颈$_2$下关节突的内上缘(图 2),钻头在靠近峡部的后内侧面进入,从颈$_2$上关节面的后侧缘穿出,然后进入寰椎的关节侧块,并向前穿透颈$_1$关节侧块前侧的骨皮质。测量所需螺钉的长度,并用电视透视检查螺钉孔的方向。经扩孔后,拧入 3.5mm 的螺丝钉固定(图 3)。由于颈部和躯干上部肌肉的作用,在钻孔时,适当的头侧或尾侧方向的选择有时是很困难的,为了便于钻孔,可用两把巾钳将颈$_1$和颈$_2$的棘突轻柔地牵向头侧。

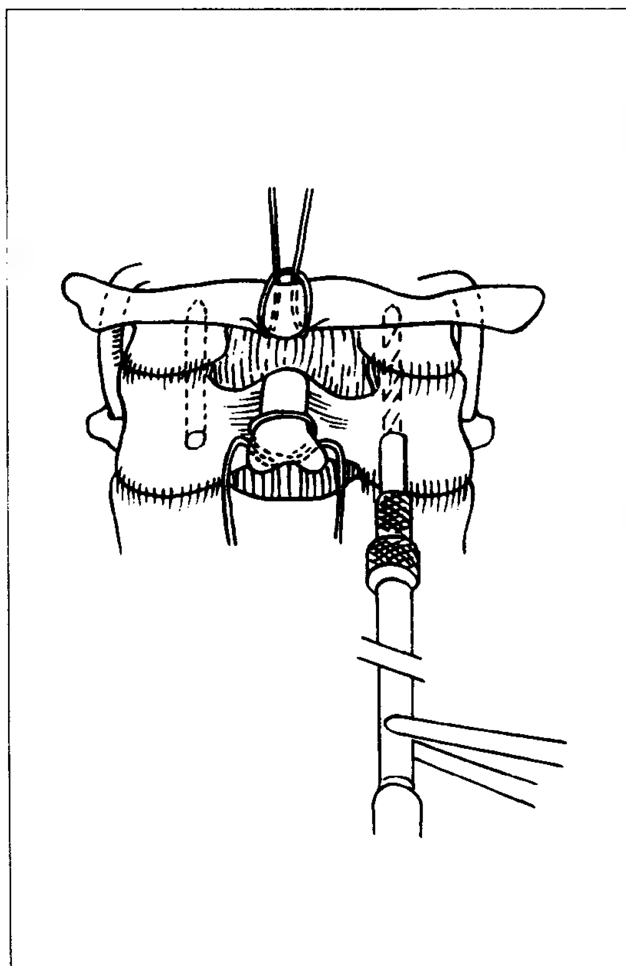


图 2

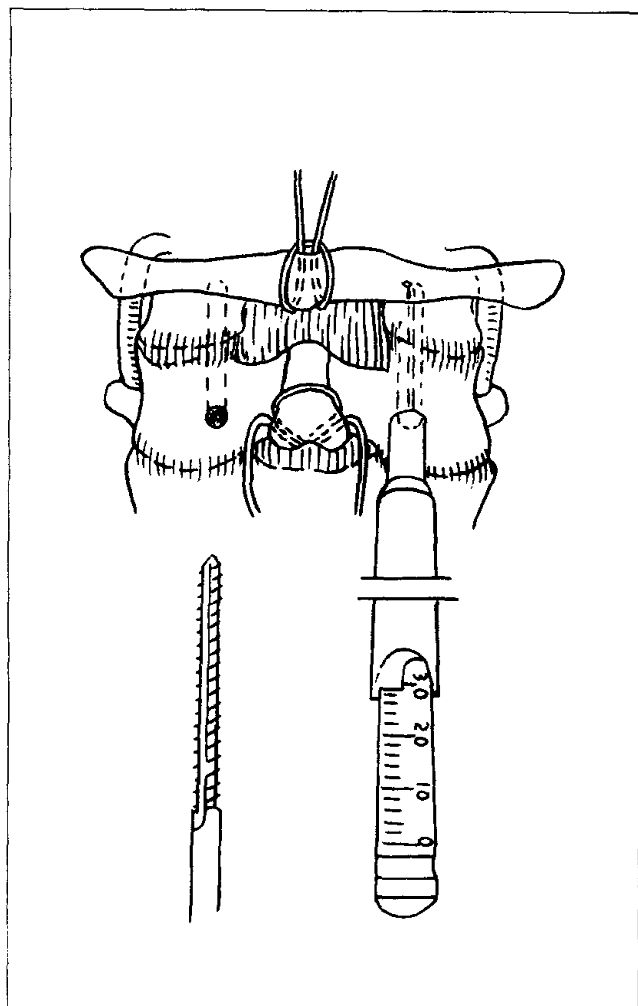


图 3

(3)亦可用 1.2mm 的克氏针来替代 2.0mm的钻头。但是,必须用 2.0mm 的钻头预先在颈$_2$ 关节突的穿入点钻孔。在电视透视监视下穿入克氏针。将 3.5mm 的空心螺钉经克氏针拧入。为防止损伤椎动脉,拧入螺钉的方向应避免过度向外和过度水平。

(4)螺钉固定后,行颈$_{1、2}$ 后侧融合。可应用椎板下钢丝加 H 形植骨来加强颈$_{1、2}$ 的螺钉固定。也可以用不吸收的粗缝合线来代替细钢丝(图 4)。

(5)在进行后路融合时,一般不需要在颈$_{1、2}$ 关节处制造粗糙面(去皮质)。但是,如果同时伴有颈$_1$ 后弓骨折,则需显露颈$_{1、2}$ 关节,后侧去皮质以造成粗糙骨面,并用松质骨填塞(图 5)。

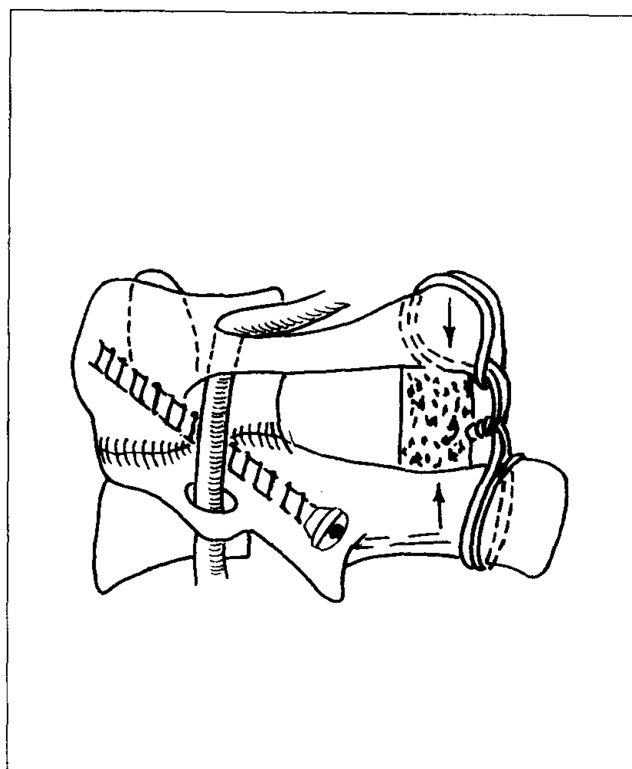


图 4

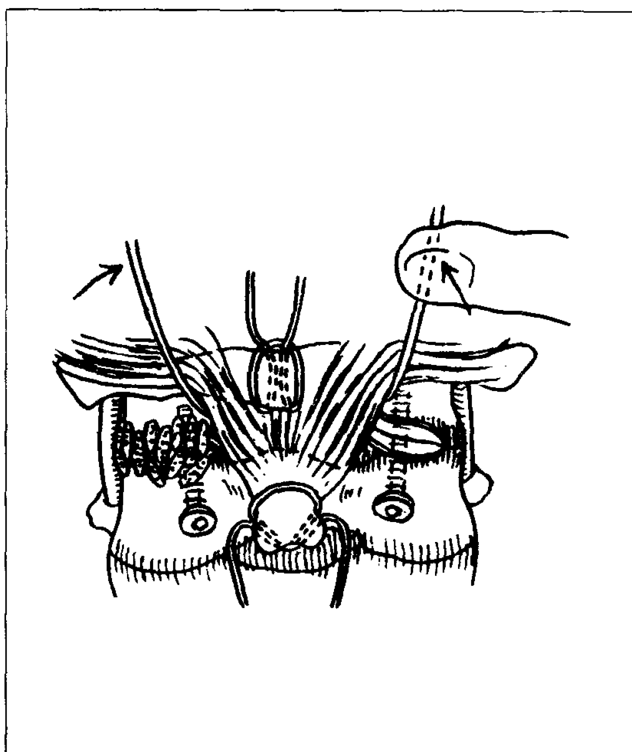


图 5

【术后处理】

用软的或坚硬的颈围固定 6～12 周。休息和洗脸时,可取下颈围。如术中应用了后侧钢丝辅助固定,则不需再使用外固定。术后即可开始颈部肌肉的等长收缩训练。

29.4.9 颈$_2$滑脱的加压固定术

Compression Osteosynthesis of C_2 Spondylosis

【适应证】

（1）不能承受外固定或出现骨不连的颈$_2$骨折。

（2）经牵引可完全复位但不稳定的创伤性颈$_2$滑脱，同时不伴有颈$_2$～颈$_3$间盘破裂或移位者。

【麻醉与体位】

选用局麻或气管插管麻醉。俯卧位，头部牵引以维持骨折的复位。

【手术步骤】

（1）后正中入路显露上位颈椎的后部结构。以颈$_{2、3}$关节确定颈$_2$侧块的位置。在影像增强器监视下，将两根1.2mm的克氏针，经颈$_2$关节侧块的中点，以平行颈$_{2、3}$小关节面的方向钻入外侧突。可用一细的剥离器插入小关节内（图1），以协助确定克氏针钻入的矢状面方向。在水平面，克氏针应与中线成15°～25°。用剥离器标记出颈$_2$椎板及峡部的内侧骨皮质，以确定克氏针钻入的水平方向（图2）。

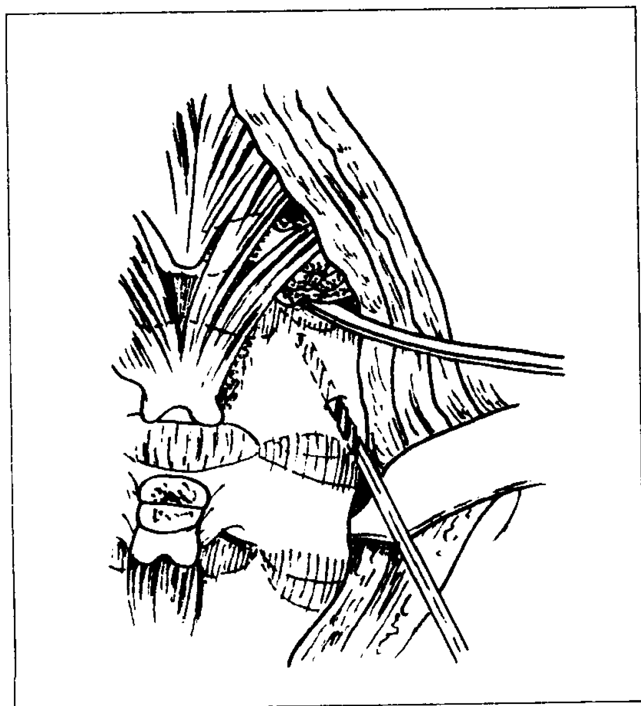


图 1

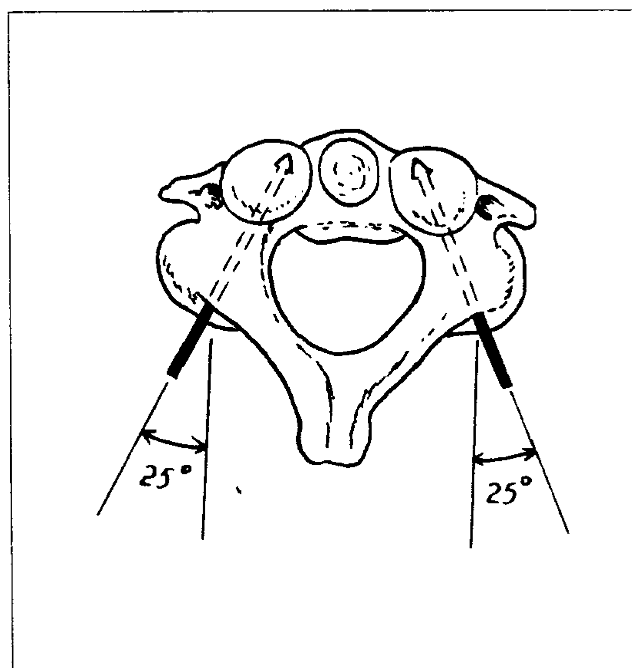


图 2

（2）钻入的两根克氏针可以维持骨折复位。逐一去除克氏针，并以加压方法拧进两枚3.5mm的皮质骨螺钉。首先用2.0mm的钻头扩孔，再用3.5mm的钻头进一步扩大近侧部分，制造出一滑动骨孔以利于螺钉拧入时在骨折端产生加压作用（图3）。

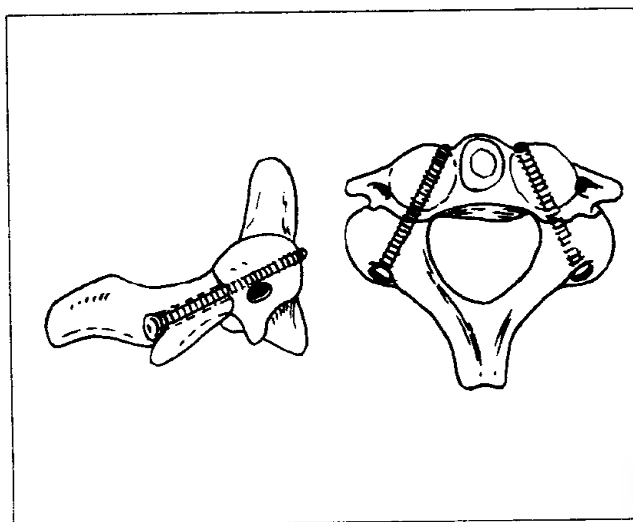


图 3

(3)通过影像增强器检查固定后颈椎的稳定性。如果在颈$_{2、3}$节段需加强固定,可在颈$_2$螺钉上加用一短的AO钢板或钩状钢板。亦可通过棘突间钢丝来加强颈$_{2、3}$节段的稳定性。

29.4.10 颈椎后侧钢板固定术

Posterior Plating Fixation of Cervical Spine

【适应证】

单节段或多节段的后侧骨性或韧带结构损伤致颈椎不稳定,同时不伴有明显的椎体损伤者。

【手术步骤】

(1)显露:后正中切口,显露颈$_1$～颈$_6$椎板。

(2)在所需融合节段的上、下两端颈椎上选取螺钉穿入点。首先确定其关节突的中点,以此中心点向内向头侧各2～3mm为穿入点(图1),用一根克氏针经此点进入,与矢状面成25°,平行椎小关节面向前外侧钻入关节侧块中(图2)。将一细剥离器插椎小关节内,可清晰地标记出小关节面的倾斜角度。

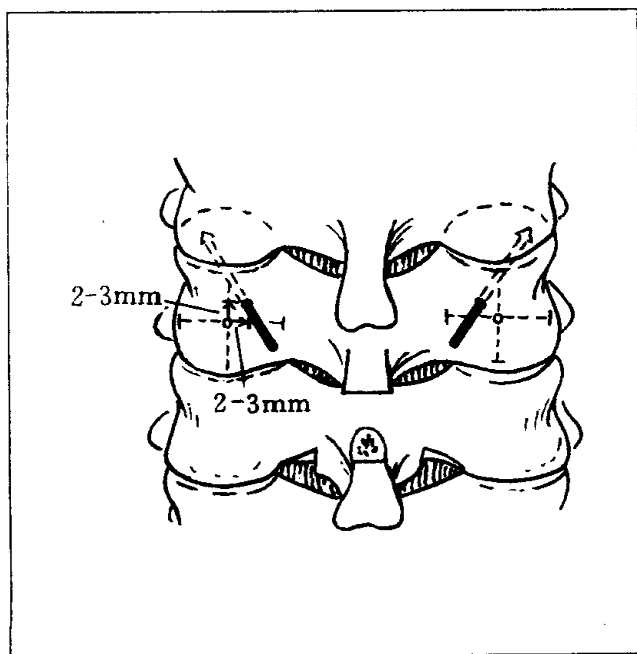


图 1

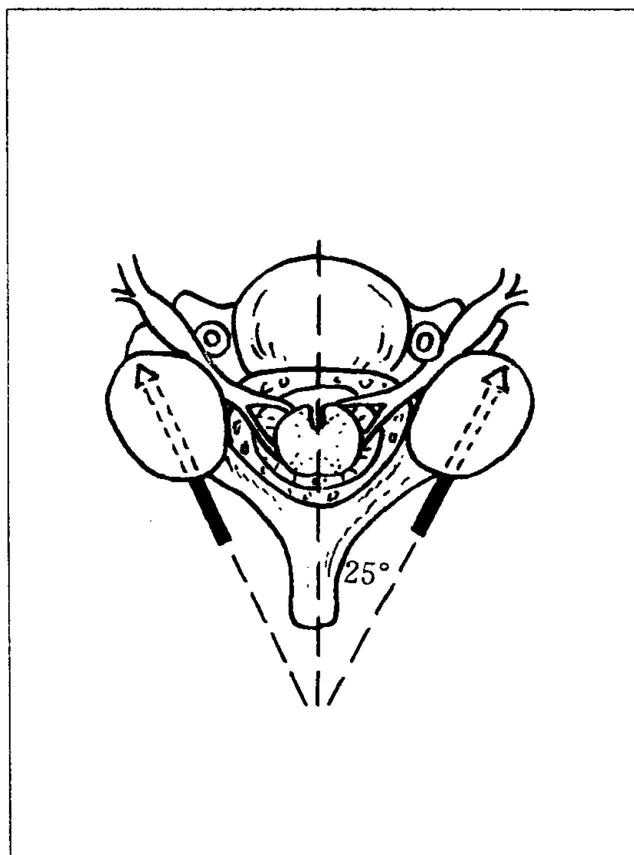


图 2

(3)克氏针钻入适当深度后(图3),选取适当长度的AO钢板(图4),弯曲成相应的形状,套入克氏针中(图5),检查其钉孔是否与克氏针相配,否则需改换克氏针的穿入位置。逐个拔除克氏针,用2.5mm的钻头钻孔后,用3.5mm的皮质骨螺钉固定。由于解剖标志已被钢板掩盖,螺钉拧入时应在影像监视器下进行(图6)。应用椎板撑开器,可以使需固定的每一节段牵开,并可根据牵开的情况固定钢板。

(4)将固定区内椎板去皮质,取自体髂骨植骨,依次缝合切口。

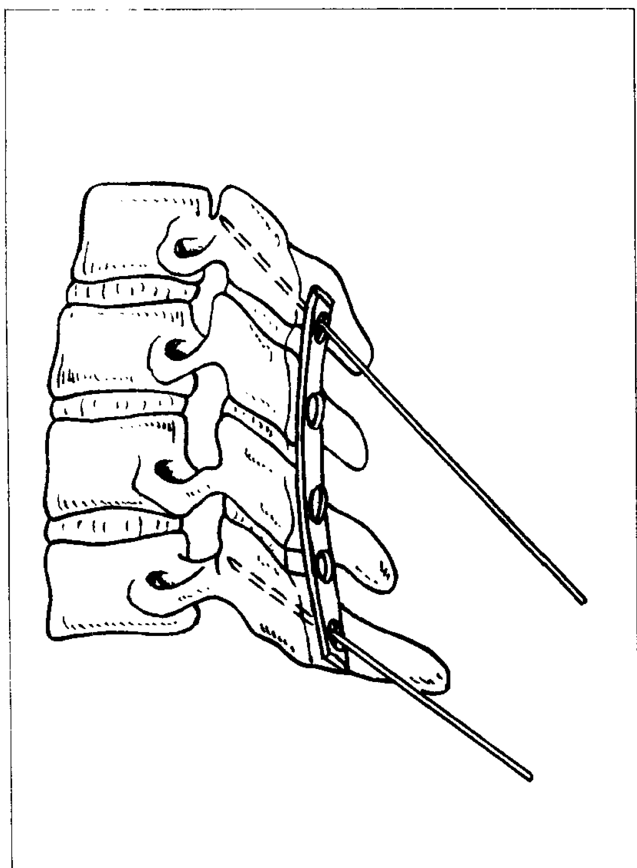


图 3

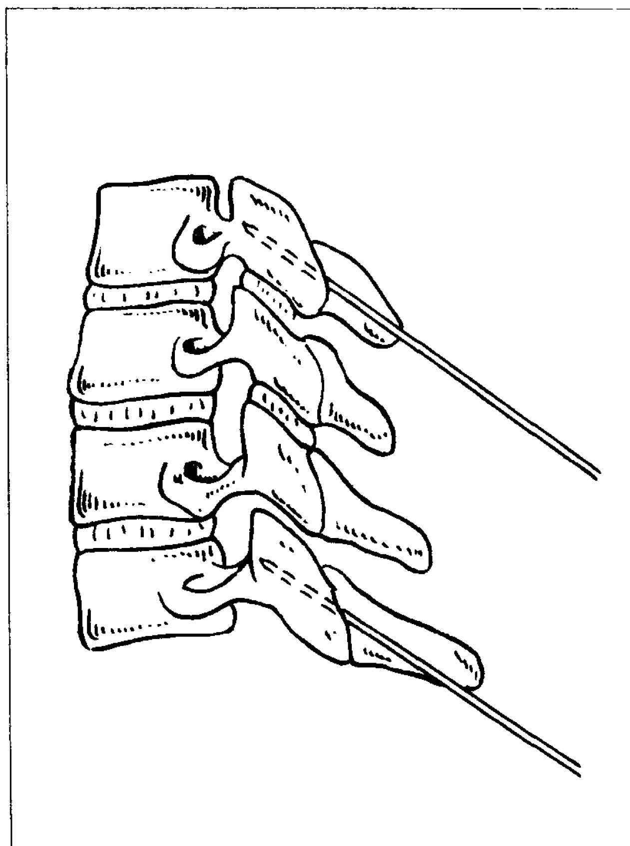


图 5

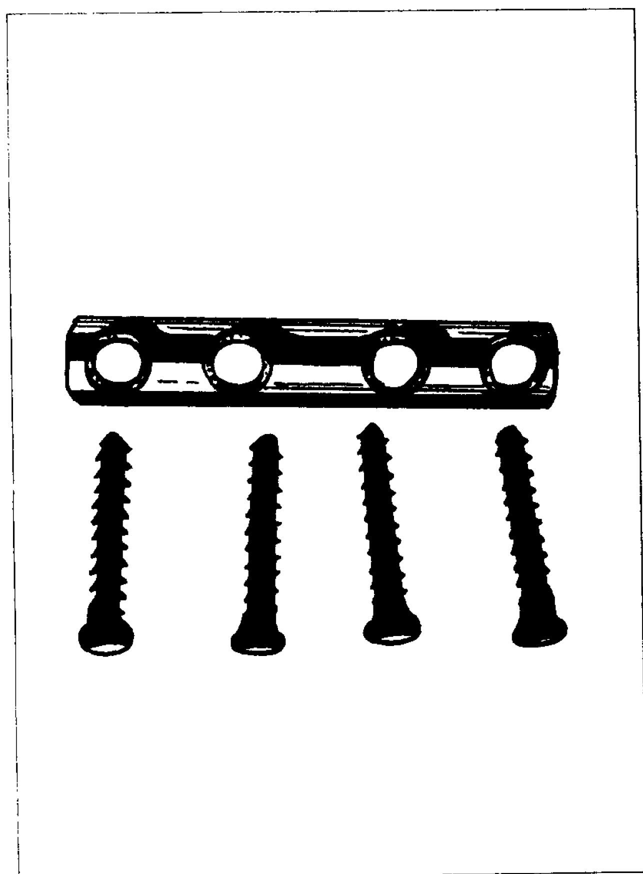


图 4

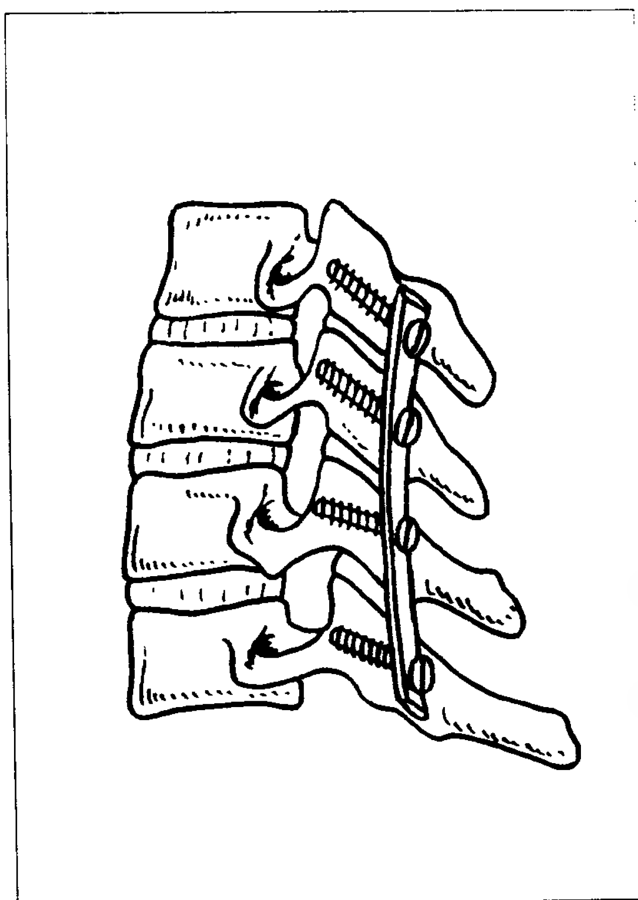


图 6

29.4.11 后侧钩状钢板固定术
Posterior Hook Plating Fixation

【适应证】

单阶段颈椎后侧骨性或韧带结构损伤，致颈椎不稳定但无明显的椎体损伤。

【手术步骤】

（1）显露：同 29.4.10“颈椎后侧钢板固定术”。

（2）钻入克氏针：同 29.4.10“颈椎后侧钢板固定术”。

（3）用一特制的 2.5mm 的长钻头沿克氏针孔钻入，小心地钻透关节突前侧骨皮质。测量钻孔的深度，并将钻孔的外 2/3 进行扩孔。如需固定的头侧节段为颈$_2$，则螺钉的钻孔方法同 29.4.10“颈椎后侧钢板固定术”。

（4）为防止钩状钢板滑入椎小关节内，在椎小关节内侧的椎板开一骨槽，去除部分棘突，以适合H形植骨块植入和钢板固定（图 1）。

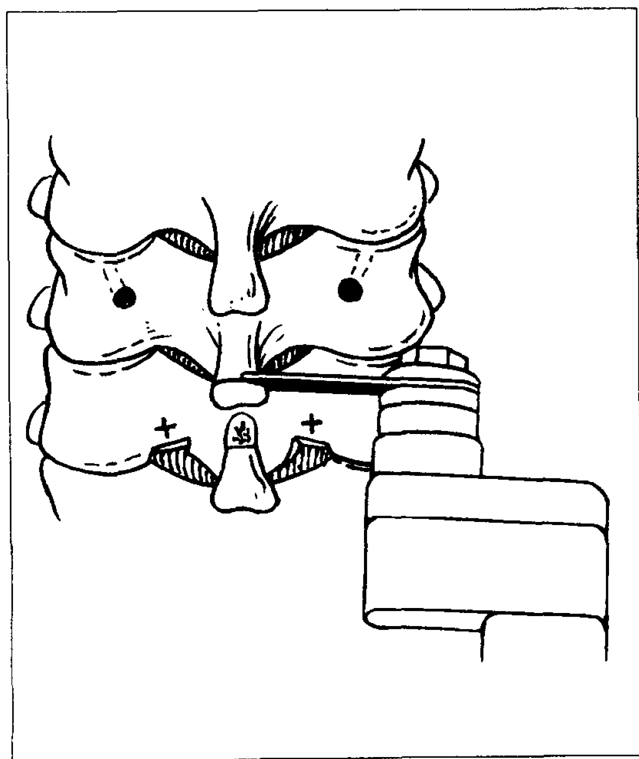


图 1

（5）将钩状钢板弯曲成与关节突及后侧椎板的骨槽相适应的形状（图 2）。将颈椎维持于中立位，嵌入 H 形植骨块。把钢板钩钩在椎板上预先准备好的骨槽中，经钢板钉孔拧入 3.5mm 的皮质骨螺钉。当螺钉拧紧时，即可使固定部位的棘突间产生加压作用

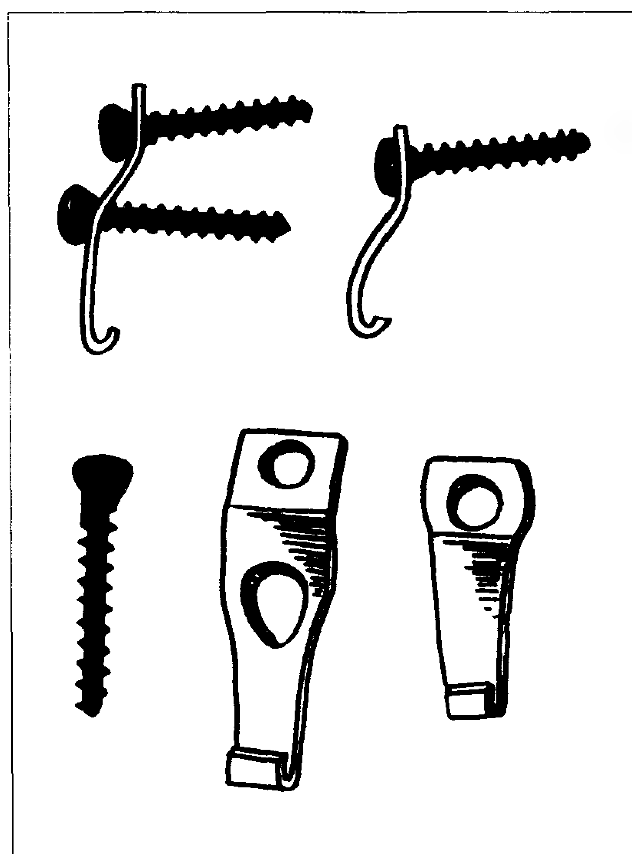


图 2

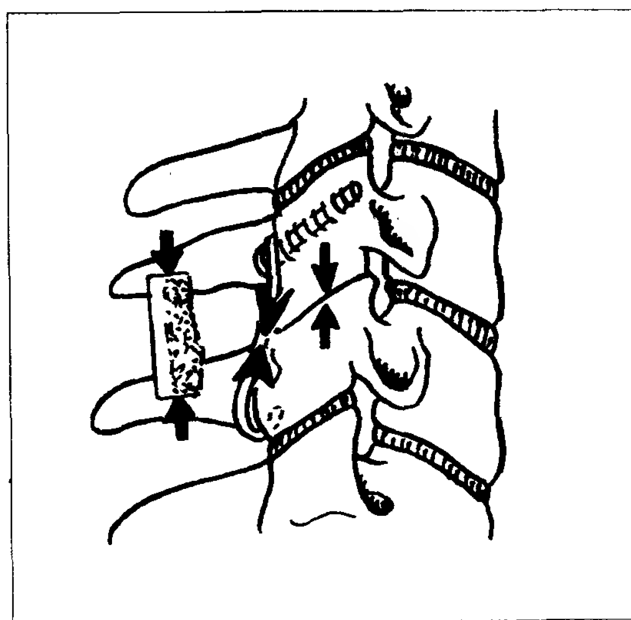


图 3

(图 3)。如钢板钩有滑脱时,可以增加钩的弯曲度。

(6)将松质骨植于椎板和关节突周围(图 4)。如需固定三个节段,可使用两孔的长钩状钢板。此种情况,可将中间颈椎的棘突去除(图 5)。

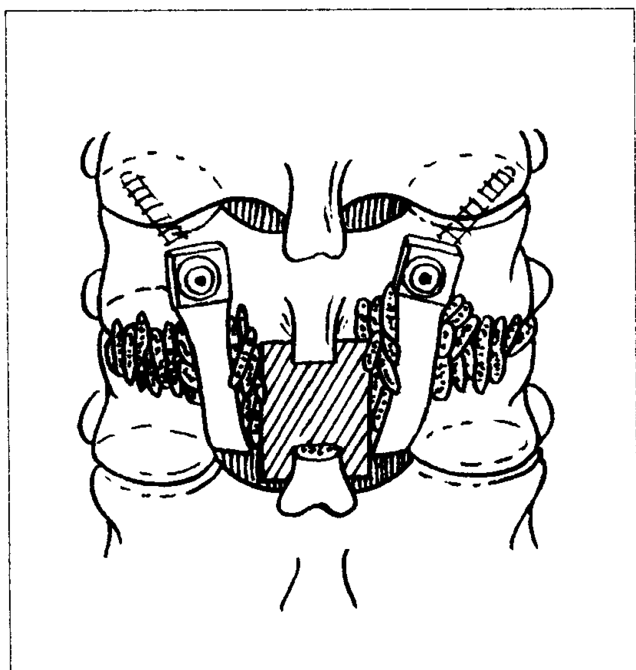


图 4

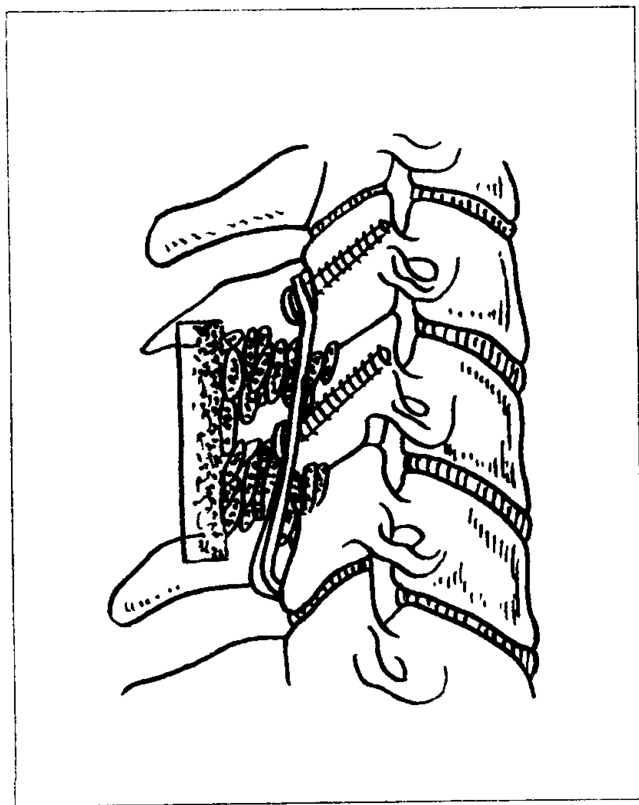


图 5

(7)彻底止血,等渗盐水冲洗切口,按层次缝合,留置负压引流管。

29.4.12 齿状突骨折的前路螺丝钉固定法

Anterior Screw Fixation of Odontoid Fractures

【适应证】

(1)齿状突颈部横行骨折(Anderson 和 D'Alonzo 分类,Ⅱ型);

(2)部分浅型齿状突基底部骨折(Ⅲ型)。

【术前准备】

(1)在手术时需准备两台影像增强器,一台位于颈椎的前后位,一台位于侧方(如图 29-4-5);

(2)术前行颅骨牵引,术中维持牵引。

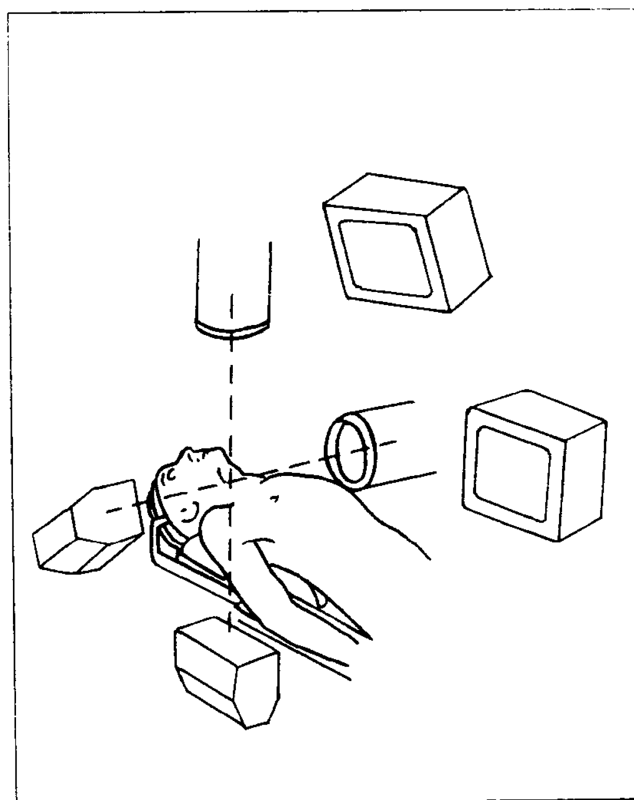


图 29-4-5 手术前准备两台影像增强器

【麻醉与体位】

采用局麻或插管全麻。仰卧位,颈部后

伸，使前脱位复位。

【手术步骤】

(1)显露：经前外侧入路。

(2)经钝性剥离至前纵韧带，沿前纵韧带剥离至颈$_2$椎体下缘。将两把 Hohman 拉钩插入颈$_2$椎体的两侧，充分显露颈$_2$椎体(图1)。

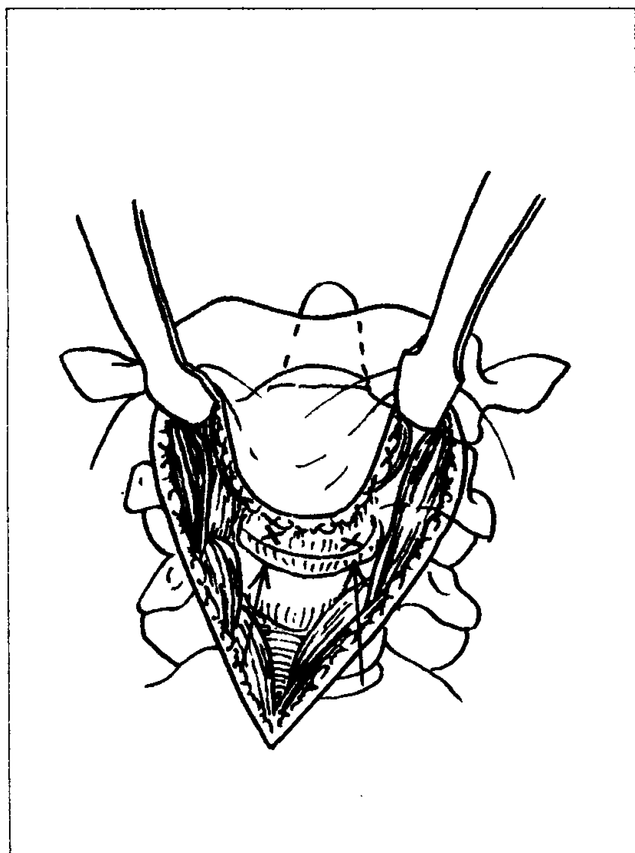


图 1

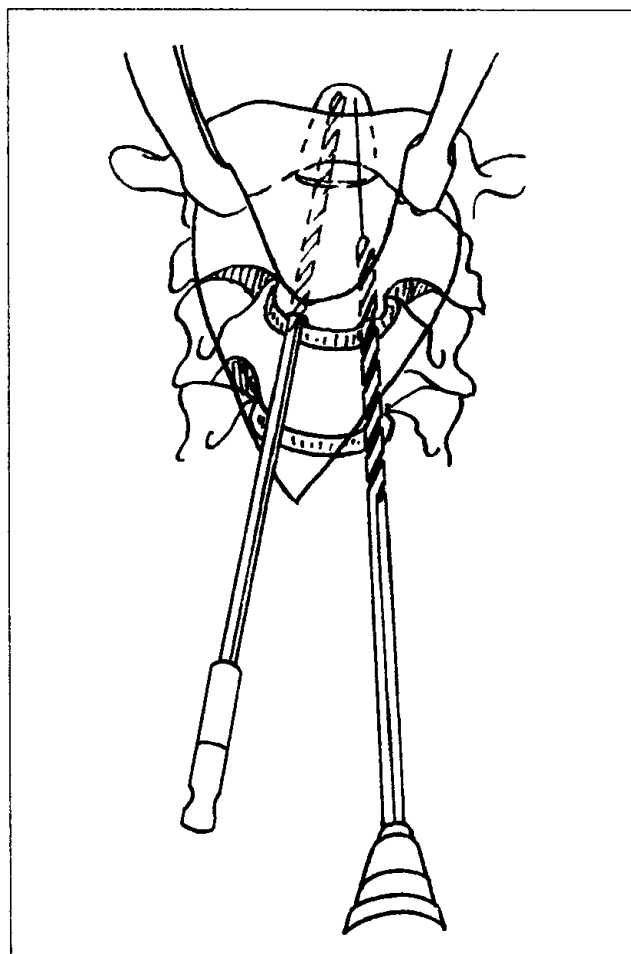


图 2

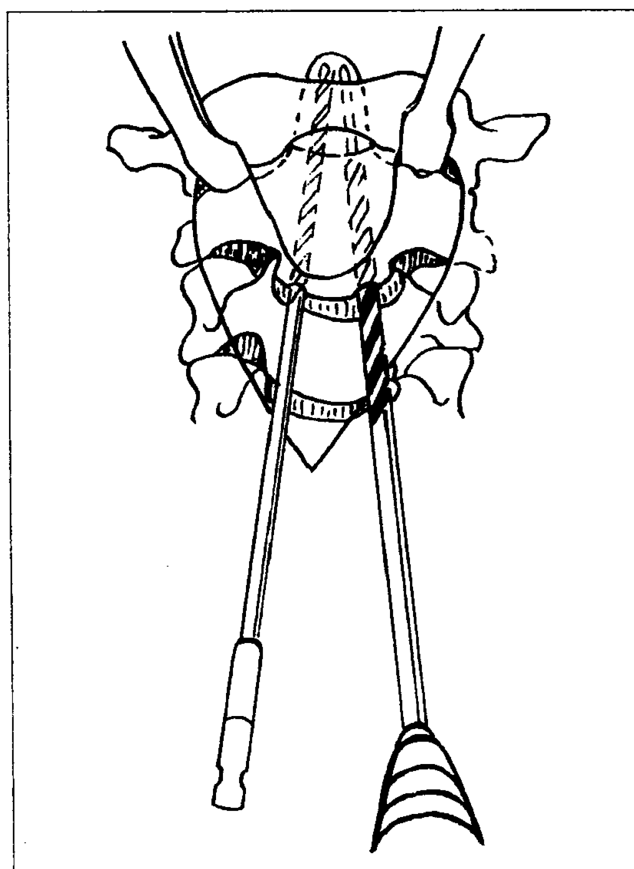


图 3

(3)用一特制的长的 2.5mm 钻头，在影像增强器的监视下，在颈$_2$椎体的前下缘钻孔。在矢状面上，使钻头向后成角，以确保其尖端能够穿入齿状突尖部的后侧半。在冠状面，钻头应保持与中线成 5°的倾斜。以相同的方法钻入另一枚钻头(图 2)。

(4)取出一枚钻头，将骨折近侧的骨孔用 3.5mm 的钻头扩孔(图 3)。当旋入螺钉时，即能产生固定作用。测量骨孔的深度，并拧入一适当长度的 3.5mm 的皮质骨螺钉。取出另一枚钻头以同法将骨折近侧骨孔扩孔后旋入另一枚螺钉(图 4)。

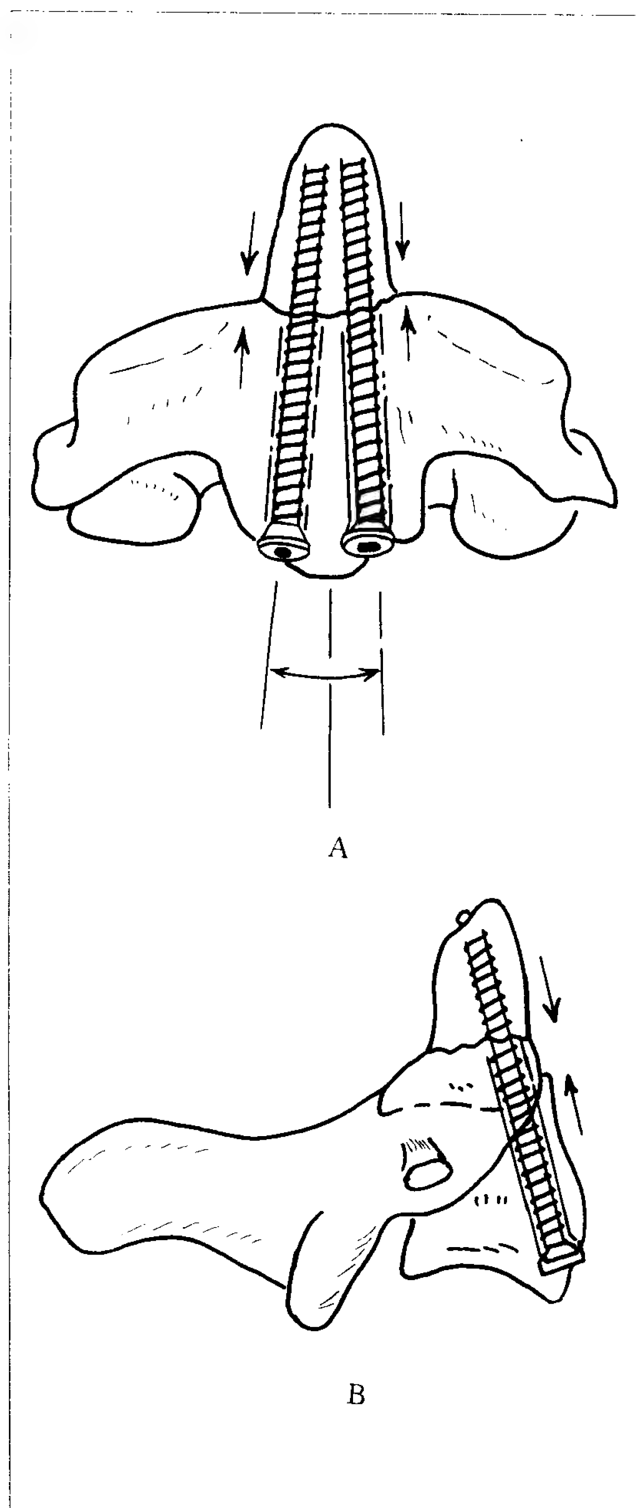


图 4

(5)如使用空心螺钉(图 5),在颈$_2$椎体前下缘的钻入点,先用 2.5mm 的钻头钻入 5mm 深(图 6)。两根长的 1.2mm 的克氏针,在特制套筒的引导下,按上述方法钻入齿状突,直至穿透其尖端的后上部(图 7)。根据穿入克氏针的长度,选择长度适合的螺钉,顺克氏针用空心螺丝刀旋入空心自攻螺钉(图 8)。旋入螺钉时,必须在影像增强器监视下进行,以确保克氏针不向头侧移动,以免进入枕骨大孔。

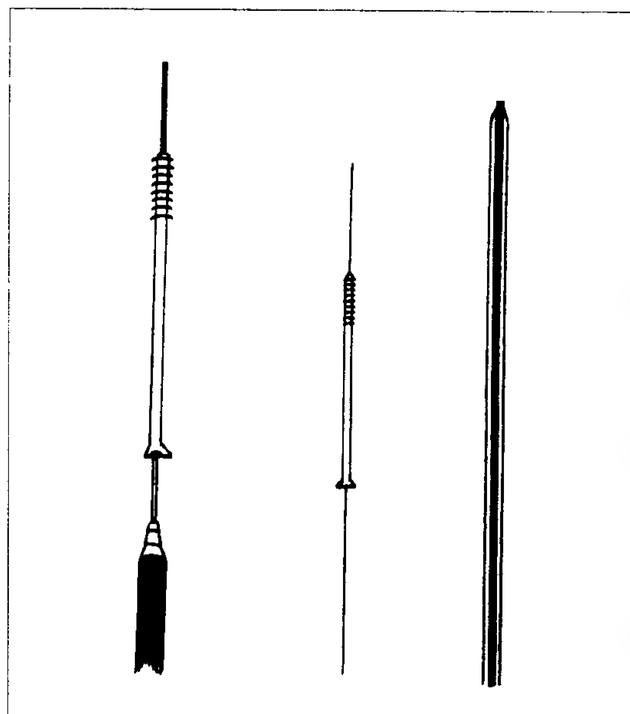


图 5

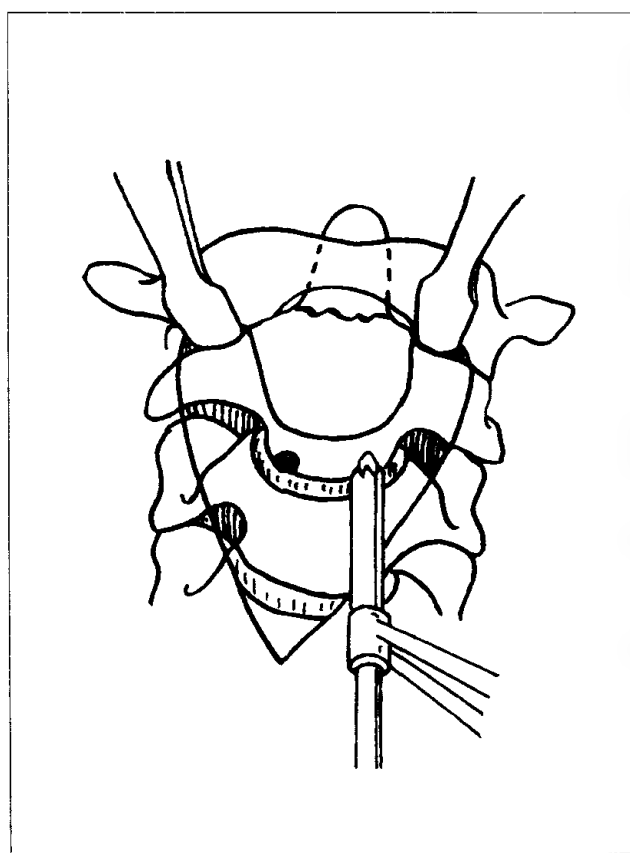


图 6

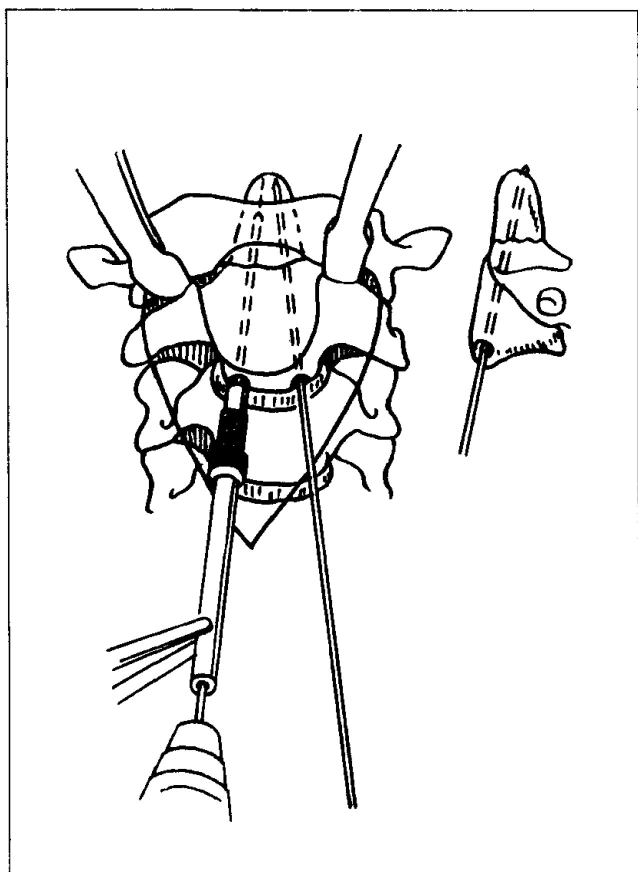


图 7

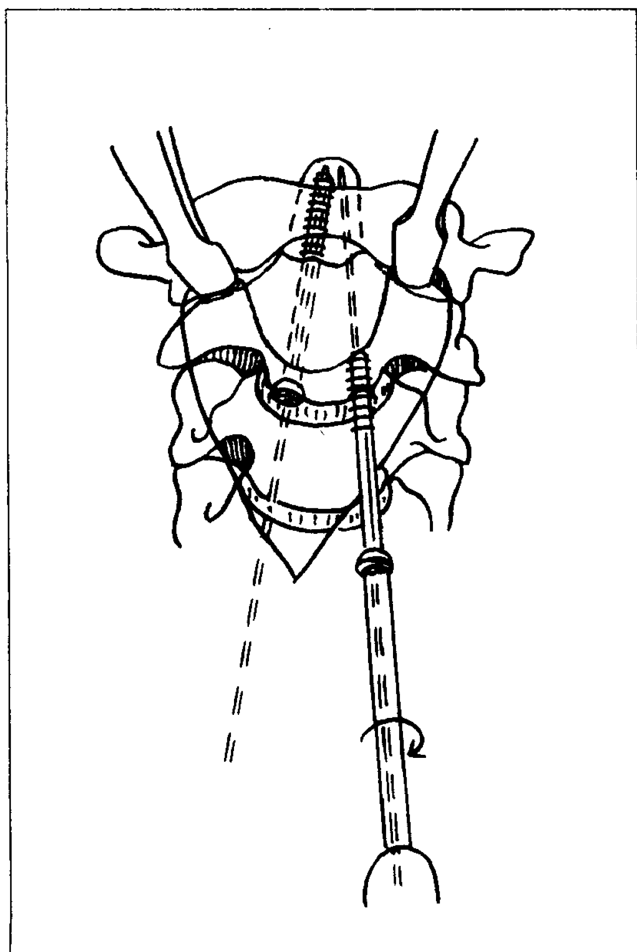


图 8

【术后处理】

软的或硬的围领固定 6 周。在休息或洗脸时可将之取下。

29.4.13 前路 H 型钢板固定术

Anterior Fixation with H-Type Plate

【适应证】

(1)不伴有骨缺损或椎体压缩性骨折的单节段脱位性损伤,需行椎体间植骨融合者。

(2)椎体前柱因严重楔形压缩性骨折或爆裂性骨折,同时伴有神经功能障碍,需行椎体切除前路减压并植骨者,可选用双节段固定。

【手术步骤】

(1)显露:按前入路显露病变椎体和椎间盘。

(2)如行单节段固定,切除病变节段的间盘组织,并包括其上下椎体的终板直至软骨下骨质。自髂骨翼上切取一三面皮质骨之髂骨块,将此髂骨块修剪成楔形,使之较厚的部分位于椎体的前缘,以利于恢复颈椎的生理前凸。应用 H 形钢板(图 1),可以在移植骨块的前部和后部同时产生加压作用(图 2)。如移植骨块为距形,应用该钢板则仅在其前侧部产生加压作用,而对其后侧椎小关节具有撑开作用,可造成后侧韧带结构的损伤(图 3)。

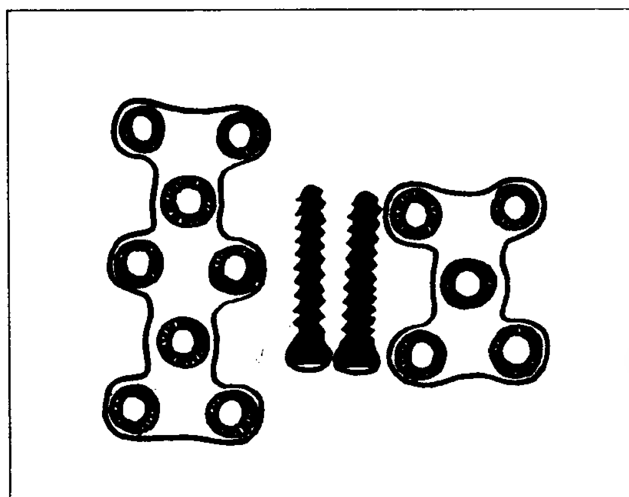


图 1

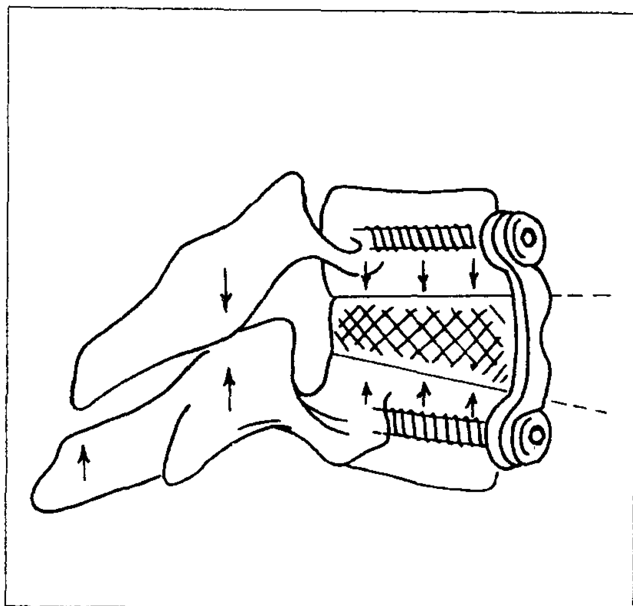


图 2

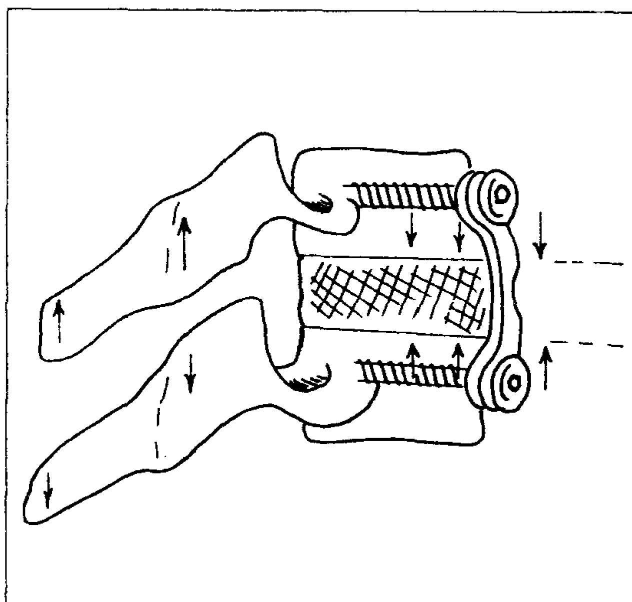


图 3

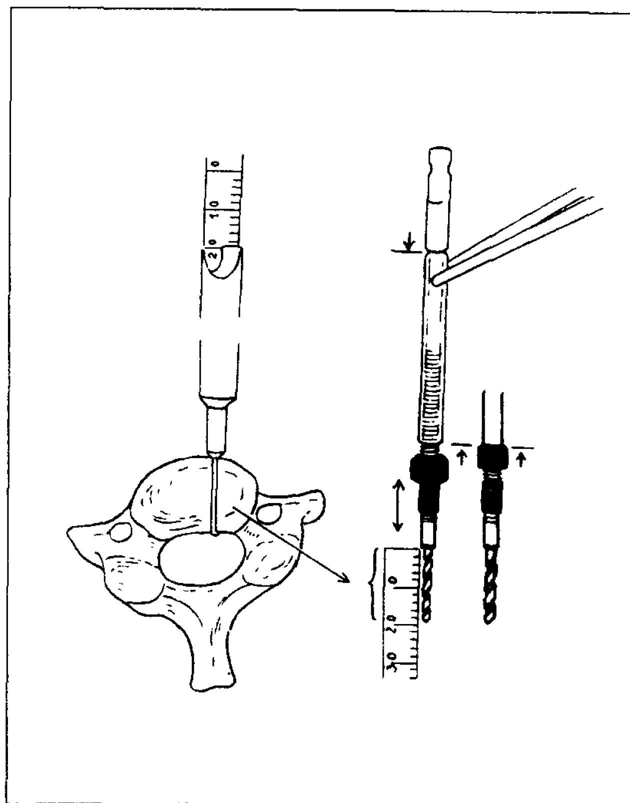


图 4

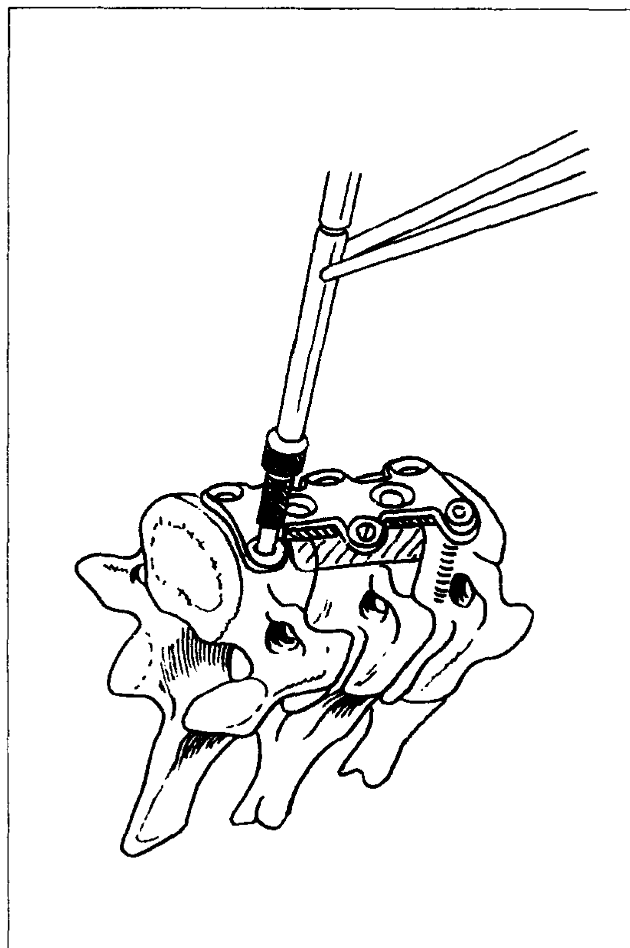


图 5

(3)在椎体间植入骨块后，选择适当长度的H形钢板，将之轻度弯曲以适应颈椎的生理前凸。在切除的间盘处，沿其终板测量椎体的矢状径(图4)。根据测量的长度确定钻头钻孔时的深度。

(4)将2.5mm的长钻头，按测定好的深度，经钢板的钉孔钻入椎体。然后再次测量钻孔的深度(图5,图6)。如尚未穿透后侧骨皮质，钻头加深1mm，再次钻孔。如此反复，直至穿透后侧骨皮质。为避免损伤椎管内神经结构，这种逐步加深的操作方法是非常必要的。

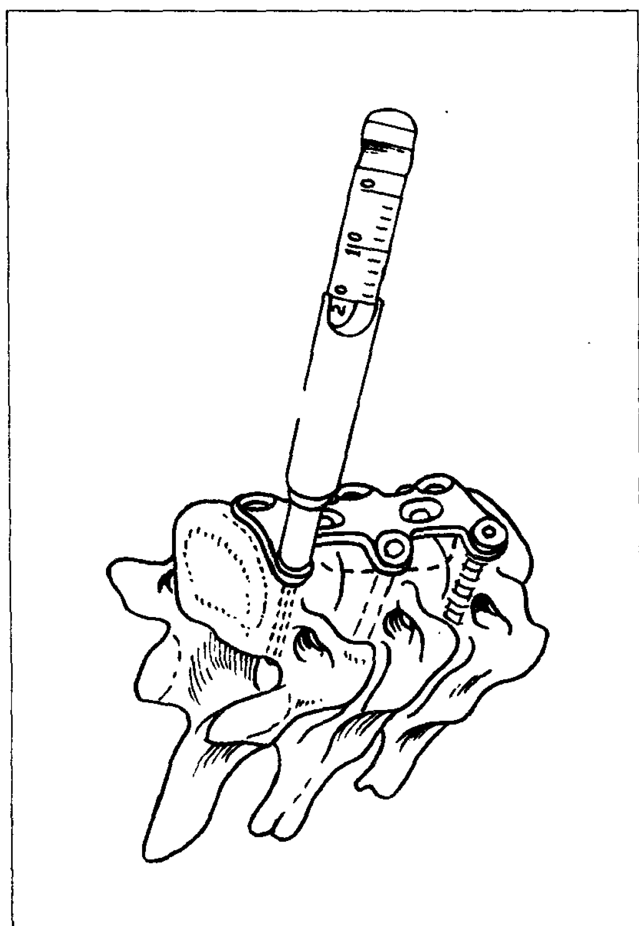


图 6

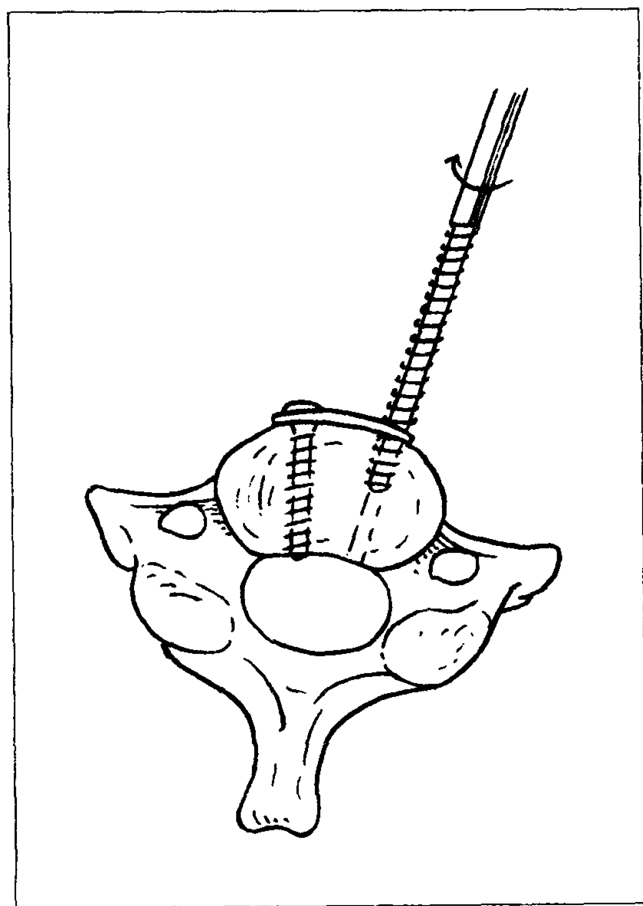


图 7

(5)用 3.5mm 的钻头,将椎体前侧骨皮质的钻孔扩大。选择适当长度的 3.5mm 螺钉固定。以相同方法固定其它螺钉(图 7)。

(6)彻底止血,等渗盐水冲洗切口,按层次缝合切口。

【术后处理】

根据移植骨块愈合情况,选择软围领或硬围领固定 6～12 周。在休息和洗澡时可将围领取下。

29.4.14 胸腰椎骨折 Kaneda 手术

Kaneda Operation for Thoracolumbar Fracture

【适应证】

(1)所有胸腰椎不稳定性骨折。

(2)有神经损伤的胸腰椎骨折。

【麻醉与体位】

采用全麻,侧卧位,术侧在上。

【手术步骤】

(1)切口和显露:一般取左侧入路,以腰$_2$骨折为例,切口上起至第 10 肋骨水平,距棘突两横指,先与棘突平行向下,至第 12 肋水平,再沿第 12 肋转向外下方走行,至髂前上棘与脐之间(图 1)。经腹膜外入路显露椎体侧方及前方(图 2),详细步骤参见手术入路有关章节。

(2)显露损伤椎体:结扎椎体阶段性血管,将腰大肌向后侧牵,显露椎体侧面,切除损伤椎体上下椎间盘(图 3)。

(3)椎管减压:保留椎弓根,去除损伤椎体,但椎体对侧及前侧部分骨质保留,以利植骨融合(图 4～图 6),前侧减压应达到对侧椎弓根基部能看到为止,使椎管得到充分地减压。有时爆裂性骨折碎骨片向后突入椎管,需用刮匙从椎间孔平面小心地刮除,出血可用明胶海绵填塞。

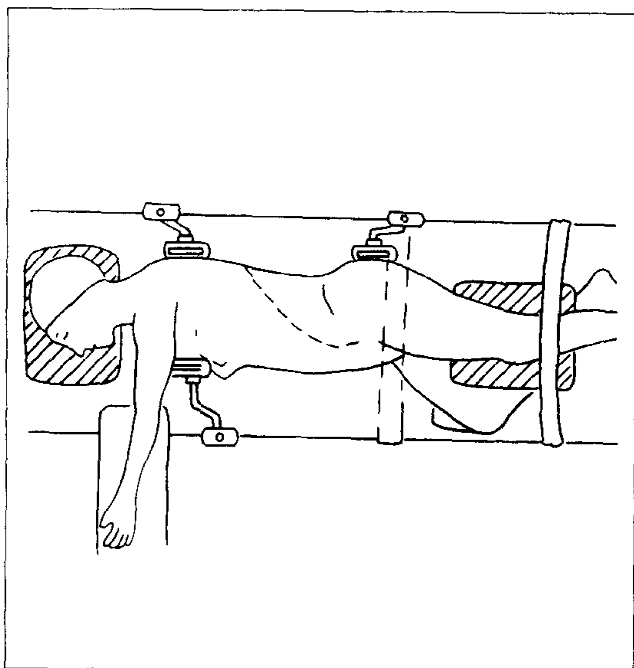


图 1

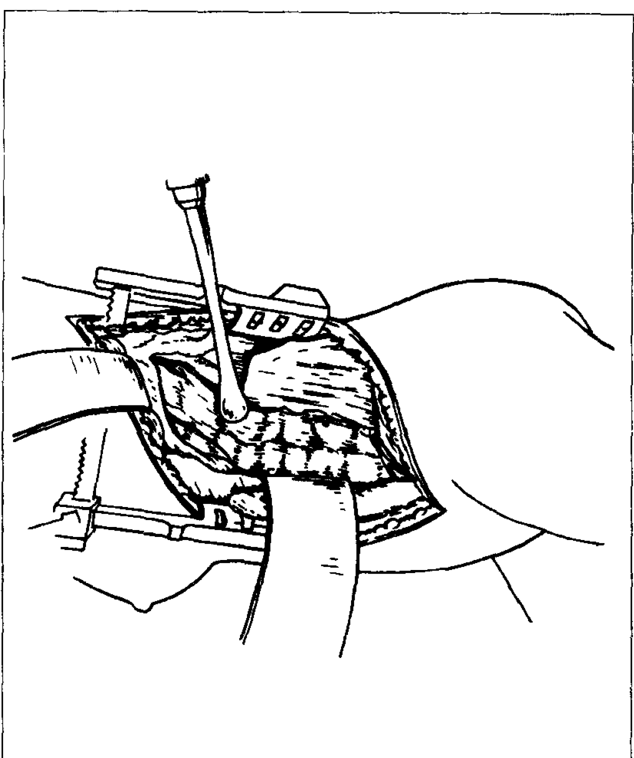


图 2

（4）应用脊柱固定器：应用椎体螺钉将椎体板固定在损伤相邻的椎体侧面，用两根支撑杆穿入椎体螺钉，前侧支撑杆比后侧长，以利在支撑时纠正后凸畸形。螺钉旋入的方向称向前方倾斜，要求穿过对侧皮质（图7～图9）。可用手指尖触摸螺钉尖，防止螺钉穿出太长。

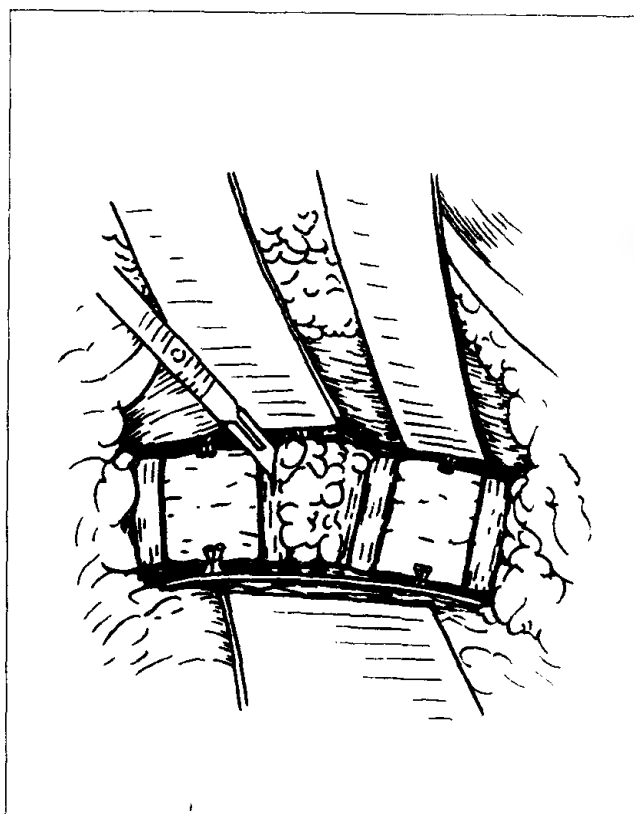


图 3

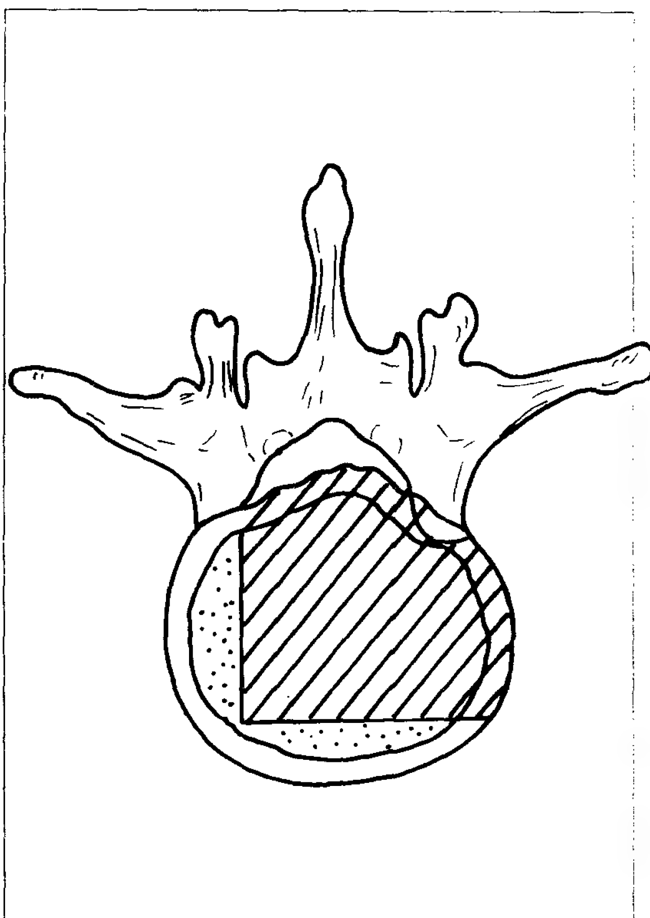


图 4

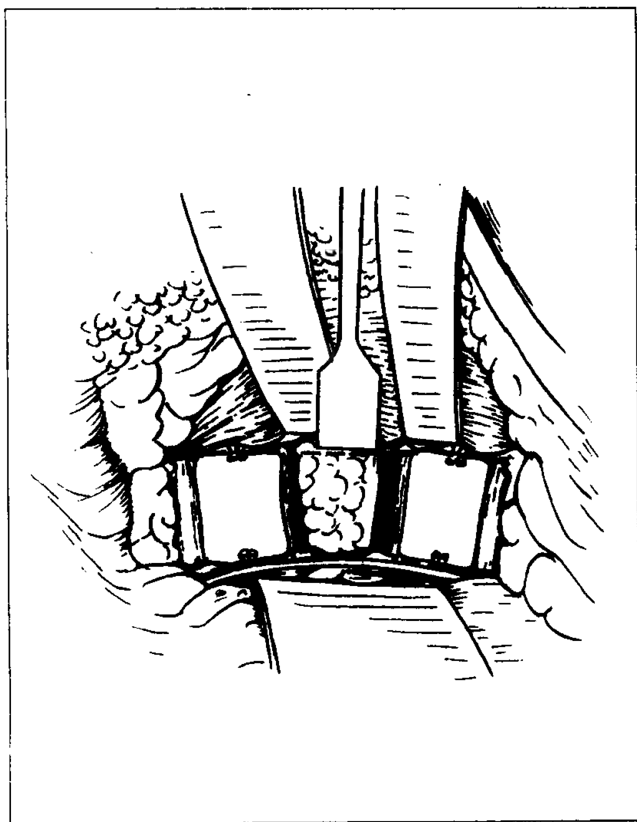


图 5

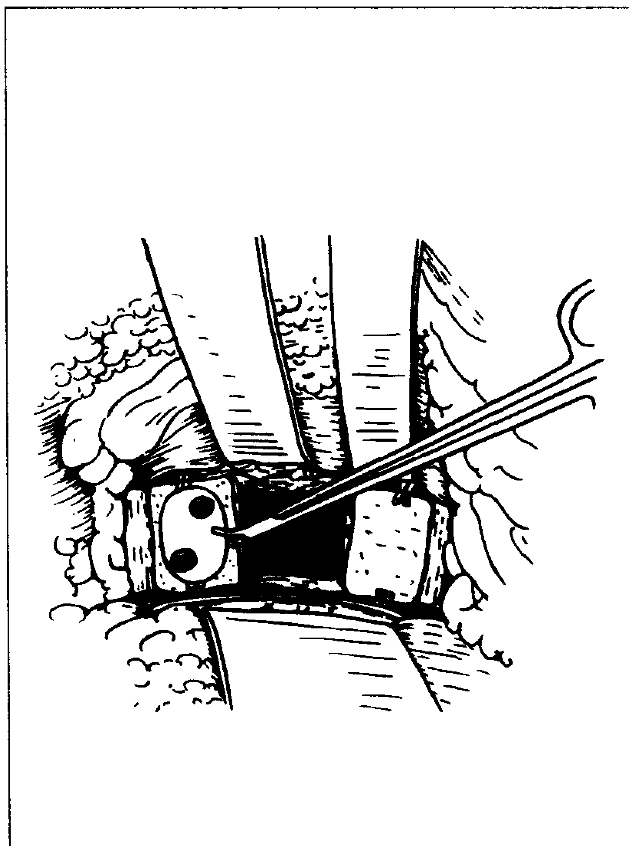


图 7

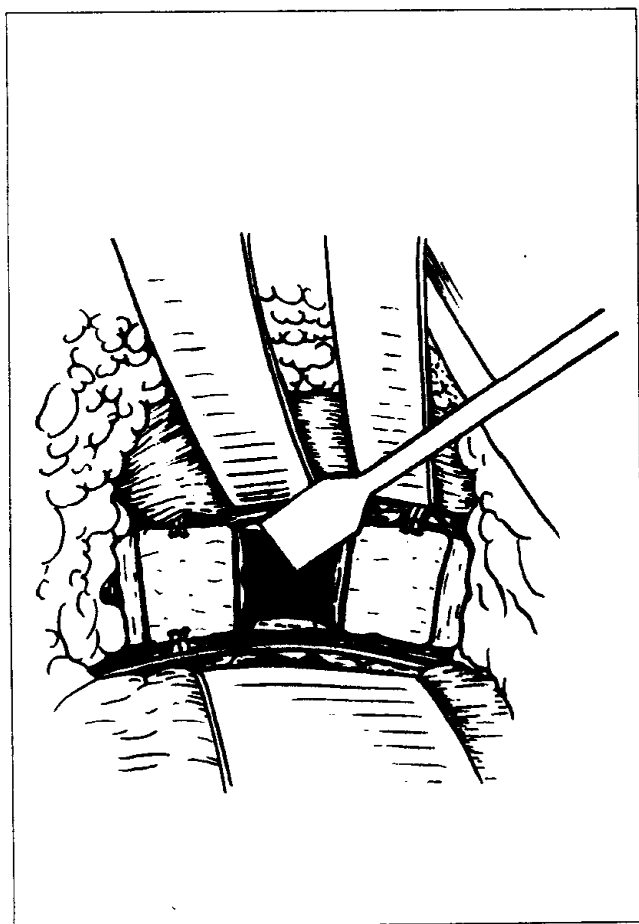


图 6

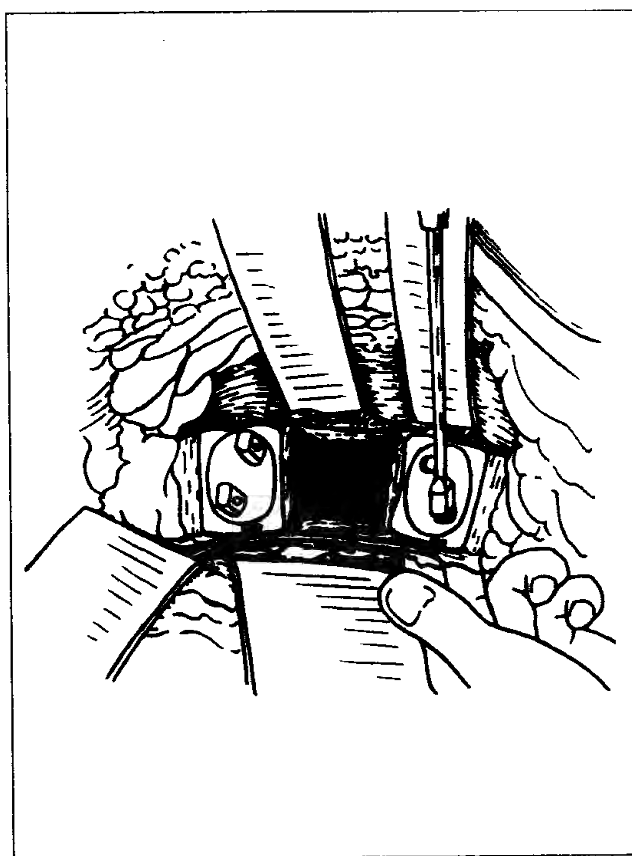


图 8

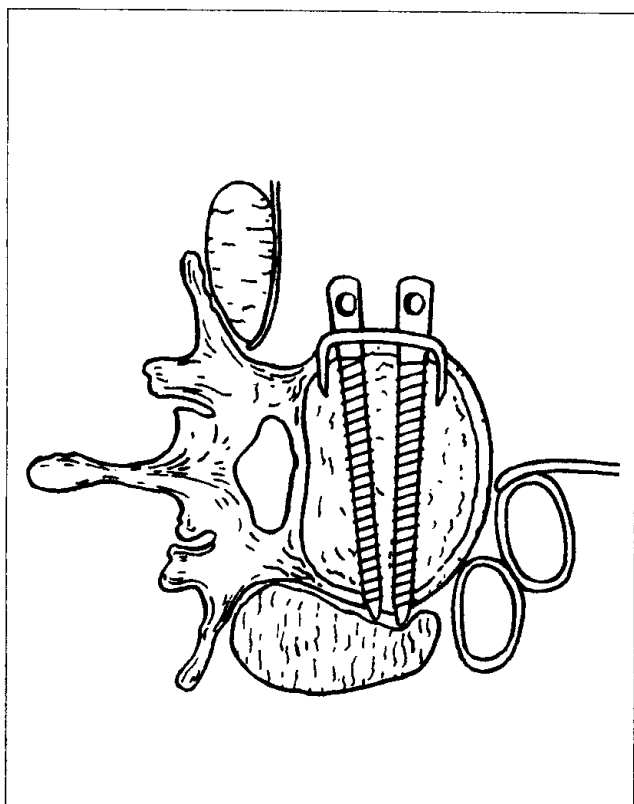


图 9

(5)应用撑开钳纠正后凸畸形,测量骨缺损情况,取自体髂骨植骨。有时,陈旧性创伤性后凸畸形,需在椎间盘平面横断前纵韧带,再用撑开钳纠正后凸畸形和植骨。用于植骨的髂骨,应有三面皮质骨,减压过程中取出的肋骨和椎体的碎骨屑,也应用于充填植骨,以增加植骨的牢固性(图 10,图 11)。

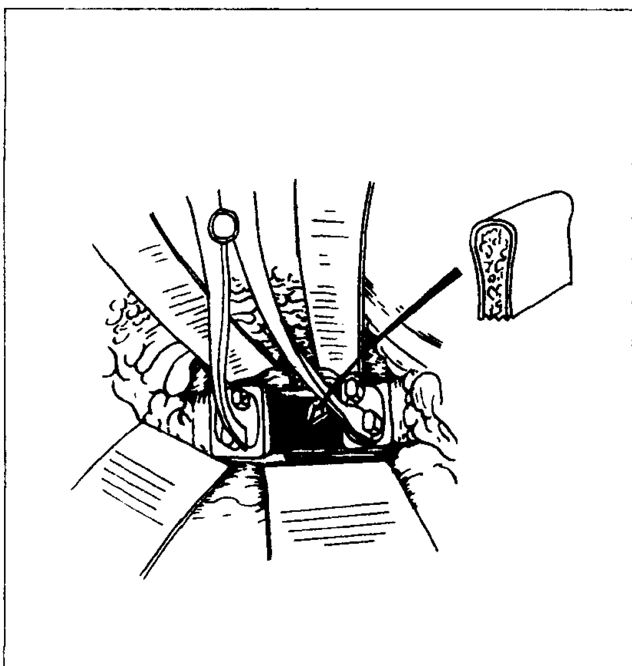


图 10

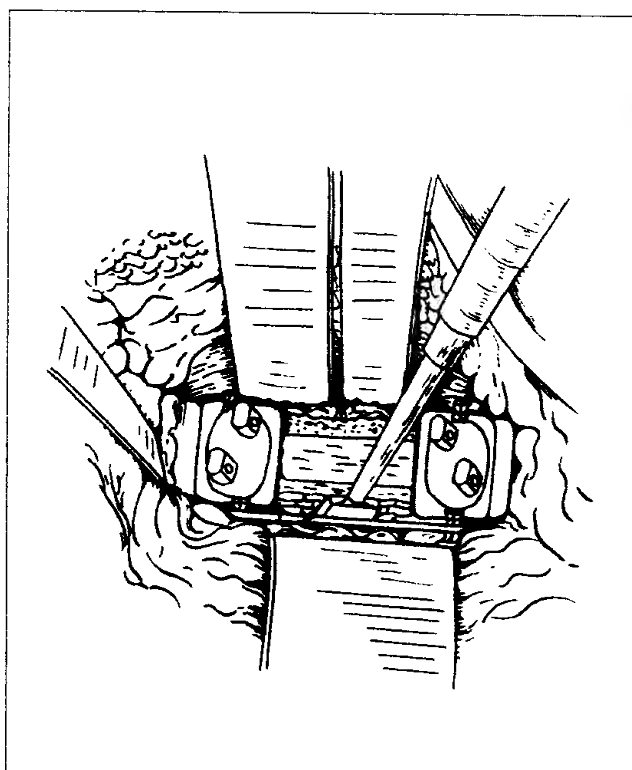


图 11

(6)将两根支撑杆套入螺钉孔中,行支撑牵引,当固定满意时,将固定螺母旋紧。满意的固定应使植入的髂骨块也受到加压,这一点应特别强调。检查两根支撑杆螺母旋紧后,再将两个横臂连于支撑杆,以加强固定器强度。横臂的连接对防止旋转和屈伸不稳定起重要的作用(图 12,图 13)。

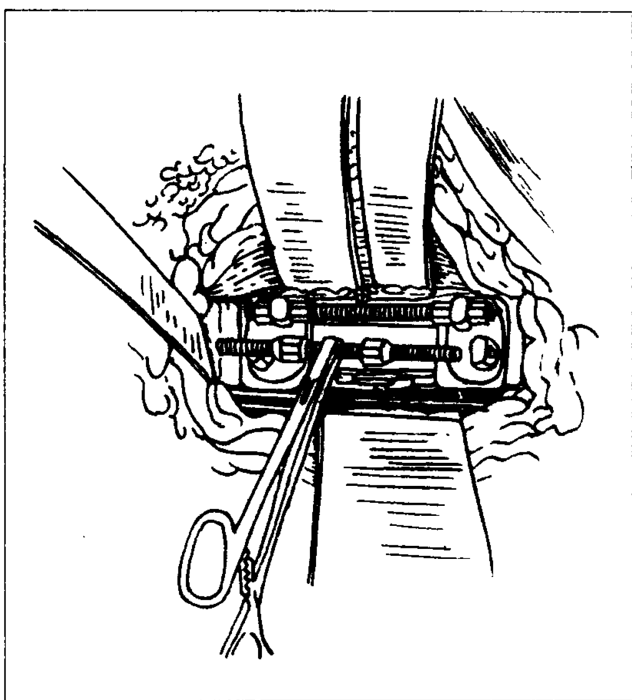


图 12

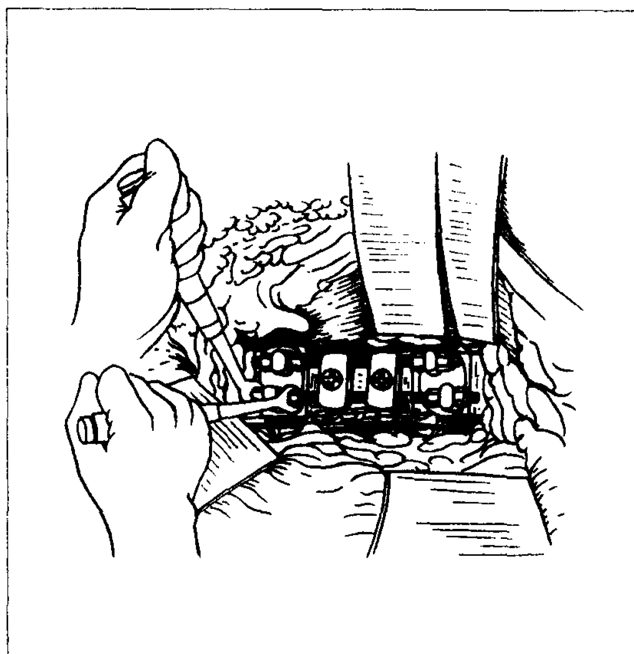


图 13

(7)等渗盐水冲洗伤口,留置负压吸引管。逐层缝合切口。

【术后处理】

(1)术后1周,可在聚丙烯背心固定下下床活动。

(2)聚丙烯背心固定20～24周,直至植骨愈合,一般在6个月内可获得牢固愈合。

(3)若植骨未愈合,有假关节形成,应行后路内固定和植骨融合。

(张功林 荆 浩)

29.4.15 钢板螺丝钉固定术

Plate and Screw Fixation

【适应证】

(1)单纯性胸腰椎、腰椎骨折或骨折脱位,开放复位后。

(2)合并脊髓损伤的胸腰椎骨折或骨折脱位行开放复位和椎板减压术后。

(3)某些胸腰段脊柱骨肿瘤切除术后同时应用,以增强脊柱的稳定性。

【术前准备】

除了常规脊柱手术器械外,还须准备下列器械:①棘突固定钢板和螺钉;②棘突打孔器;③螺母旋紧器(图29-4-6)。

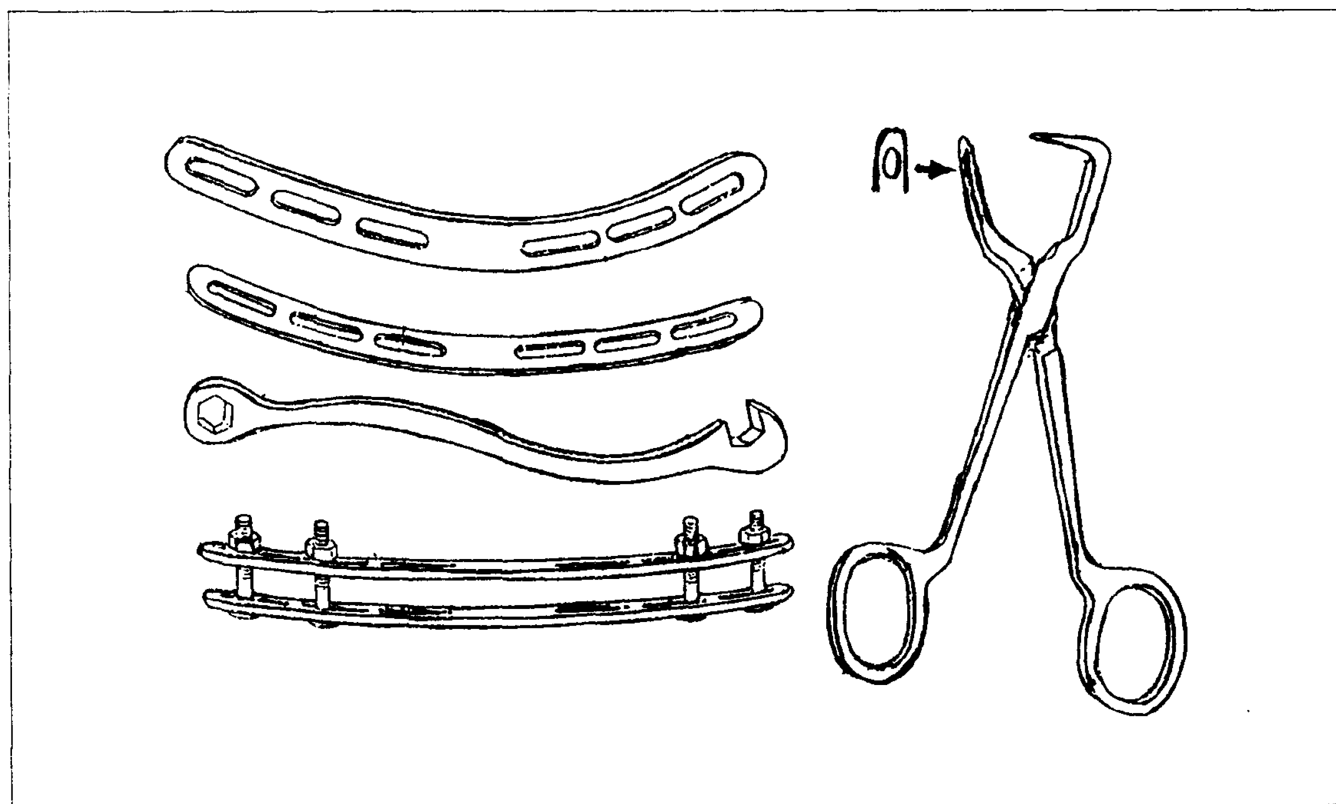


图29-4-6 棘突固定器械

【麻醉与体位】

采用局麻或全麻。俯卧位或侧卧位均可。

【手术步骤】

(1)切口:取后正中切口,以骨折部位为中心,一般显露应包括患椎上、下各2个棘突。

(2)椎板的显露:切开皮肤、皮下组织和深筋膜,切开棘上韧带,用骨膜剥离器紧帖棘突和椎板,自内向外剥离,以干纱布填充止血。用自动拉钩牵开两侧骶棘肌,使椎板充分显露出来(图1)。

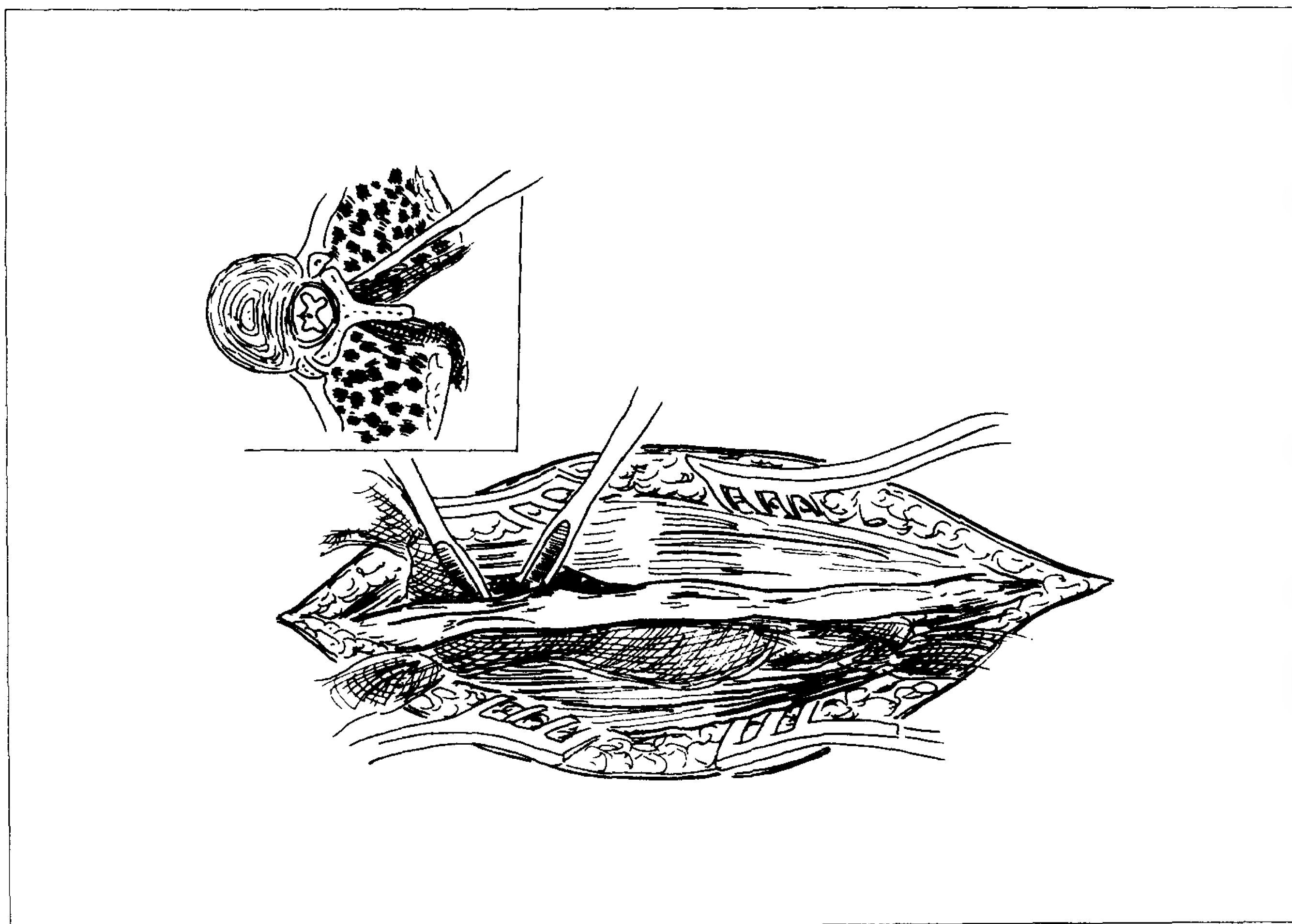


图 1

(3)复位与减压:确定骨折脱位部位和程度,用持骨器或巾钳,持住损伤节段两棘突,同时调整手术床使脊柱适当屈曲,在台下助手协助下作牵引复位。如发现椎板骨折陷入椎管则应施行减压术(图2,图3)。

(4)钢板的安置:选择适于损伤节段弧度的钢板,其长度至少包括损伤节段上下各2个棘突。将两块钢板分别置于棘突两侧,并用器械作临时固定,但必须保持钢板孔道对称。

(5)螺丝钉固定:经两侧钢板的槽孔作棘突打孔。长短适宜的安放螺丝钉,其扁平部恰好卡入钢板的孔槽内,安放并旋紧螺母,然后按顺序安置其余螺丝钉和螺母,依次旋紧(图4)。

(6)缝合切口:用等渗盐水冲洗切口,清除组织碎屑。彻底止血,按层次缝合,留置负压引流管。

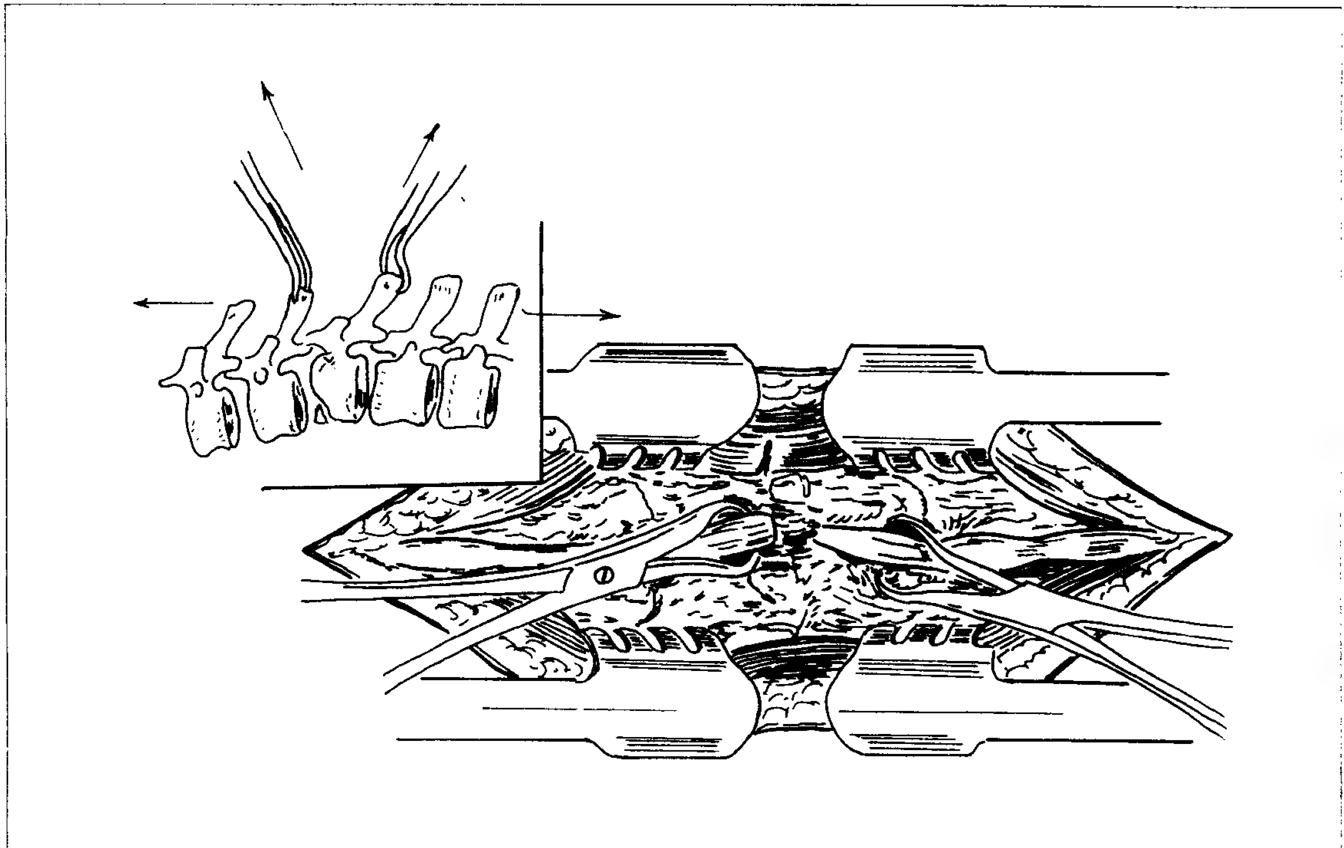


图 2

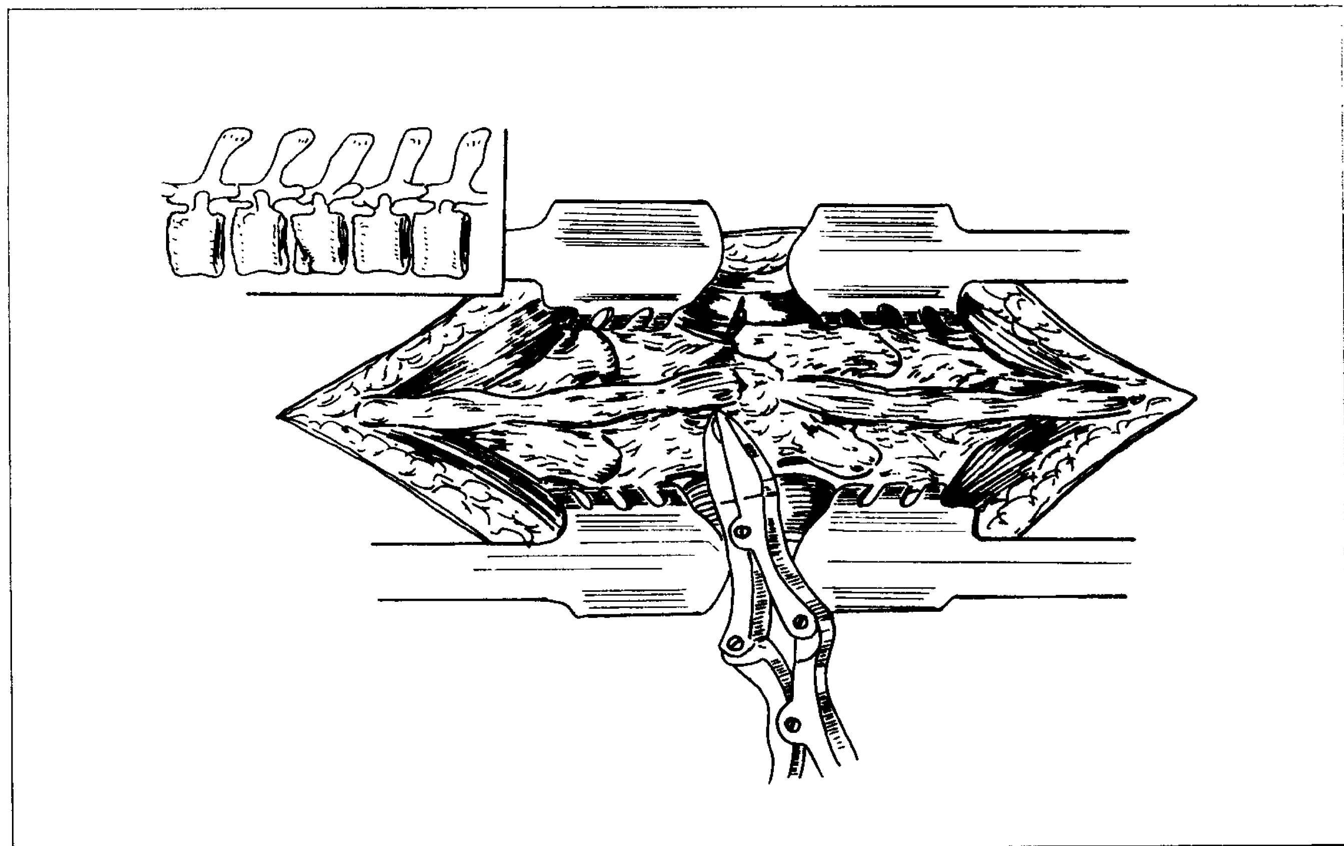


图 3

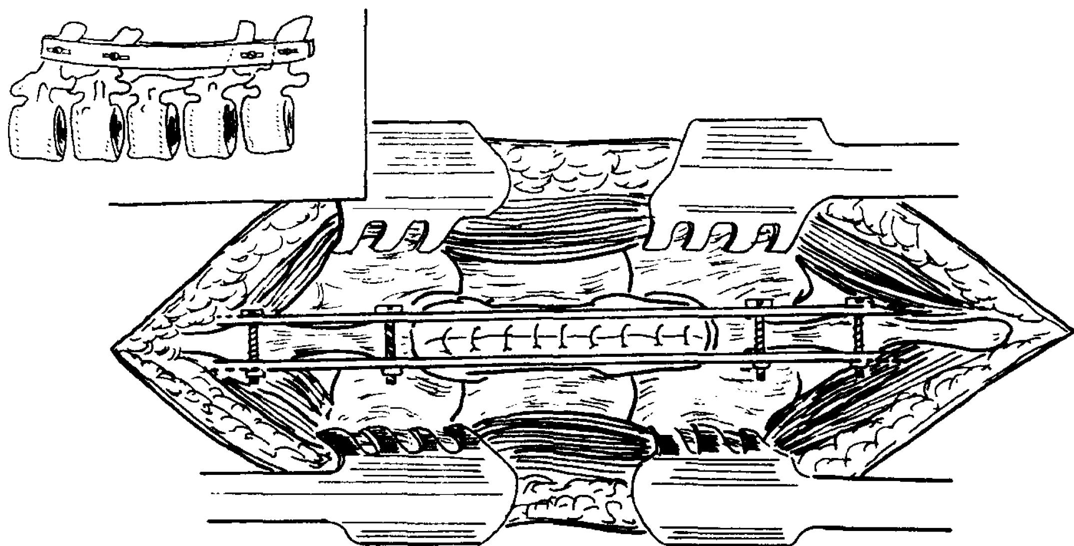


图 4

【术中注意要点】

(1)术中剥离椎板时应轻柔,防止骨膜剥离器将骨折片推入椎管,导致损伤或加重脊髓损伤。

(2)安置钢板时,必须选择弧度与该节段脊椎曲度相同或相近的钢板,更要避免钢板安放的错误。

(3)钢板的长度:一定要适宜,不宜过长,也不能过短,应根据实际损伤部位而决定。包括损伤节段上下各 2 个棘突。

(4)钢板螺丝钉固定后,必须清除骨和软组织碎屑及异物。留置引流,预防血肿发生。

【术后处理】

拆线后,石膏背心固定 3 个月。钢板取出时间为 1.5～2 年左右。

【主要并发症】

(1)脊髓或马尾损伤:主要原因是显露椎板时操作粗暴,以致骨折片陷入椎管。

(2)螺丝钉脱落:是常见的后期并发症。由于棘突打孔,棘突上或下方缺乏牢固固定的骨性基础。另外,螺母旋紧程度不足也是一个原因。强调术后石膏背心固定是很有必要的。

(3)脊柱成角畸形:是在骨折愈合过程中,缺乏足够的保护或活动度过大,致使已经复位的椎体逐渐移位并发生成角畸形。应强调拆除石膏后拍片复查,愈合不满意时,应用外固定支具继续固定 3～6 个月。

(贾连顺 张功林)

29.4.16 棒套筒法固定术

Rod－Sleeve Fixation

【适应证】

(1)不稳定性胸腰椎骨折或骨折脱位。

(2)早期胸腰椎骨折或骨折脱位所致后凸畸形。

【术前准备】

准备哈氏棒固定器械和聚乙烯套筒。

【麻醉与体位】

选用局麻或全麻。俯卧位或侧卧位均可。

【手术步骤】

(1)切口和显露:取后正中切口,以骨折椎体为中心,一般应显露上、下各 3 个棘突。

切开皮肤和皮下组织以及棘上韧带，用骨膜剥离器依次显露棘突和椎板。

(2)定位：一般据棘突和椎板骨折情况，多能确定骨折椎体，当定位有困难时，应摄侧位X线片定位。去除碎裂的椎板骨片。

(3)内固定：将哈氏棒上钩置于伤椎上3个脊椎的上、下关节突之间，下钩置于伤椎下2～3个脊椎的椎板上缘(图1)，将哈氏棒的一端插入哈氏钩内，选择合适的套筒。一般胸椎中部用小号套筒，下胸椎用中号，上腰椎用大号，下腰椎用椭圆形特大号套筒。如套筒嵌压不合适，应选择合适套筒套入，然后下压哈氏棒和向上提哈氏钩使哈氏棒插入另一端哈氏钩孔内(图2)。

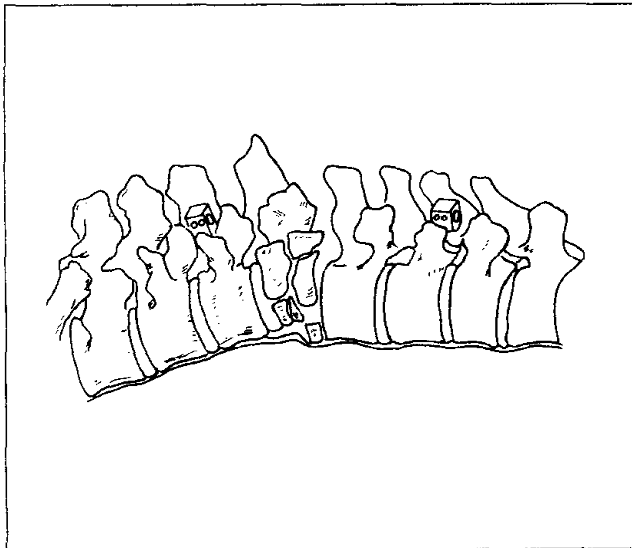


图 1

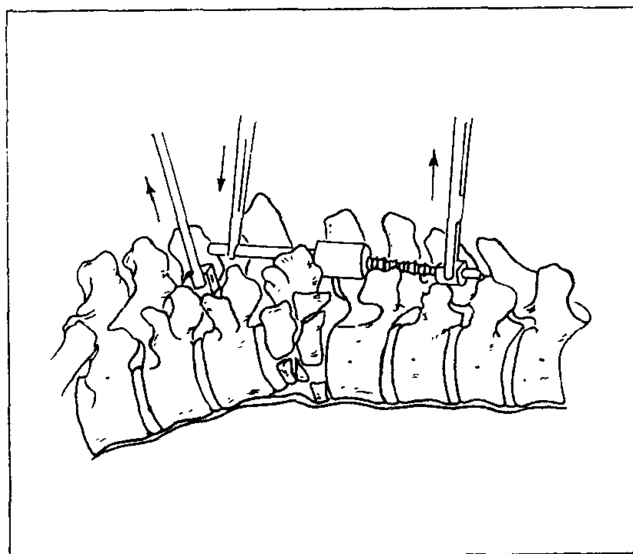


图 2

(4)复位：当哈氏棒两端均插入哈氏钩内时，骨折脱位已得到整复。进一步的复位可用哈氏棒撑开器推套筒至伤椎椎板上，使后凸畸形得到纠正(图3，图4)，放入C形垫片，防止固定松动。

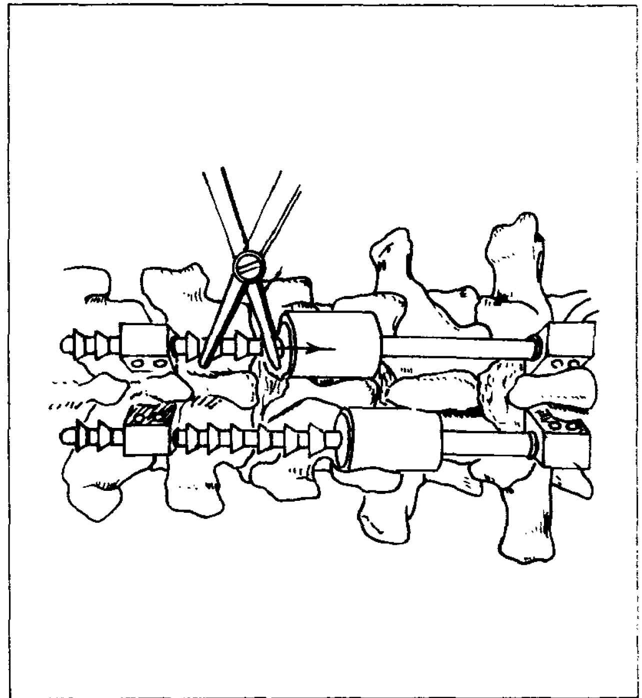


图 3

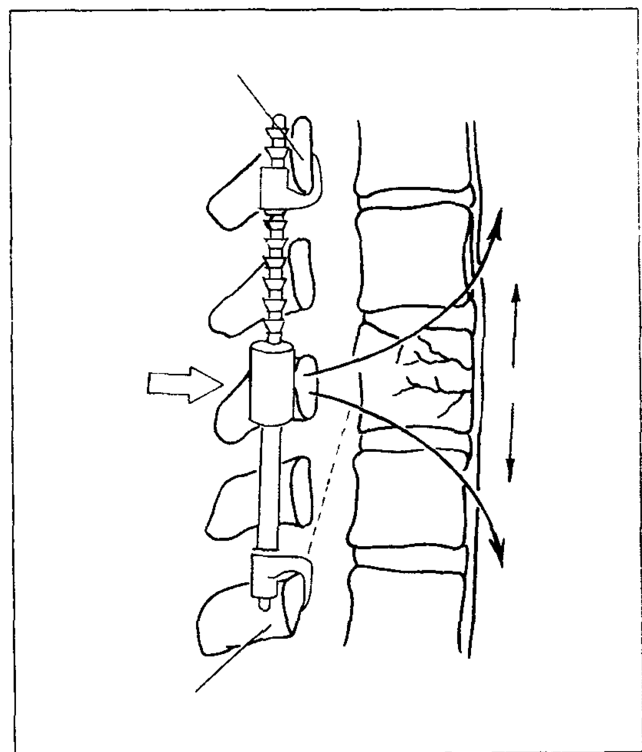


图 4

(5)植骨：从髂后上棘切取游离植骨片，椎板去皮质，行植骨术(图5)。

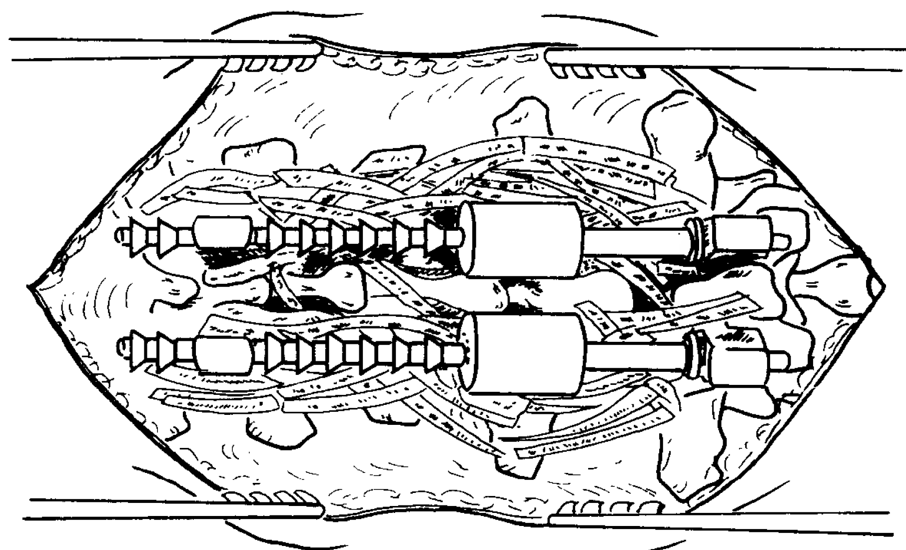


图 5

(6)缝合:等渗盐水冲洗伤口,留置负压吸引管,依次缝合各层组织。

【术后处理】

(1)术后平卧,定时翻身,应象圆木滚动样翻身,防止胸腰部扭曲。

(2)48h 后拔除负压引流管。

(3)行 CT 检查,若脊髓仍有压迫,应行前路减压术,若无脊髓压迫,拆线后行石膏固定 10～12 周。

29.4.17 迪克固定术

Dick Fixation

【适应证】

(1)早期不稳定性胸腰骨折或骨折脱位。

(2)晚期胸腰椎外伤性畸形和不稳定。

(3)脊椎退行性变行椎板减压术后产生的脊柱不稳定。

(4)脊柱滑脱。

(5)椎体肿瘤。

【术前准备】

准备 Dick 固定器械和螺棒旋入以及咬断器。

【麻醉与体位】

选用局麻或全麻。俯卧位。

【手术步骤】

(1)切口和显露:取后正中切口,以骨折椎体为中心,一般应显露上、下各 2 个棘突,切开皮肤和皮下组织以及棘上韧带,用骨膜剥离器依次显露棘突和椎板以及横突。横突的充分显露,有利于椎弓根的定位。

(2)定位:确定损伤椎体后,再确定上、下椎体的椎弓根位置,即螺棒旋入点。根据 Dick 的经验,在腰椎一般以横突中点为水平线,上关节突背侧为纵轴线,两线相交向内 10°～15°为进入点。在胸椎一般紧靠上位椎体下关节突,从关节中点向外 3mm,靠近横突基部向内 10°～15°为进入点(图 1,图 2),因而在胸椎用咬骨钳去除横突,有利于定位。

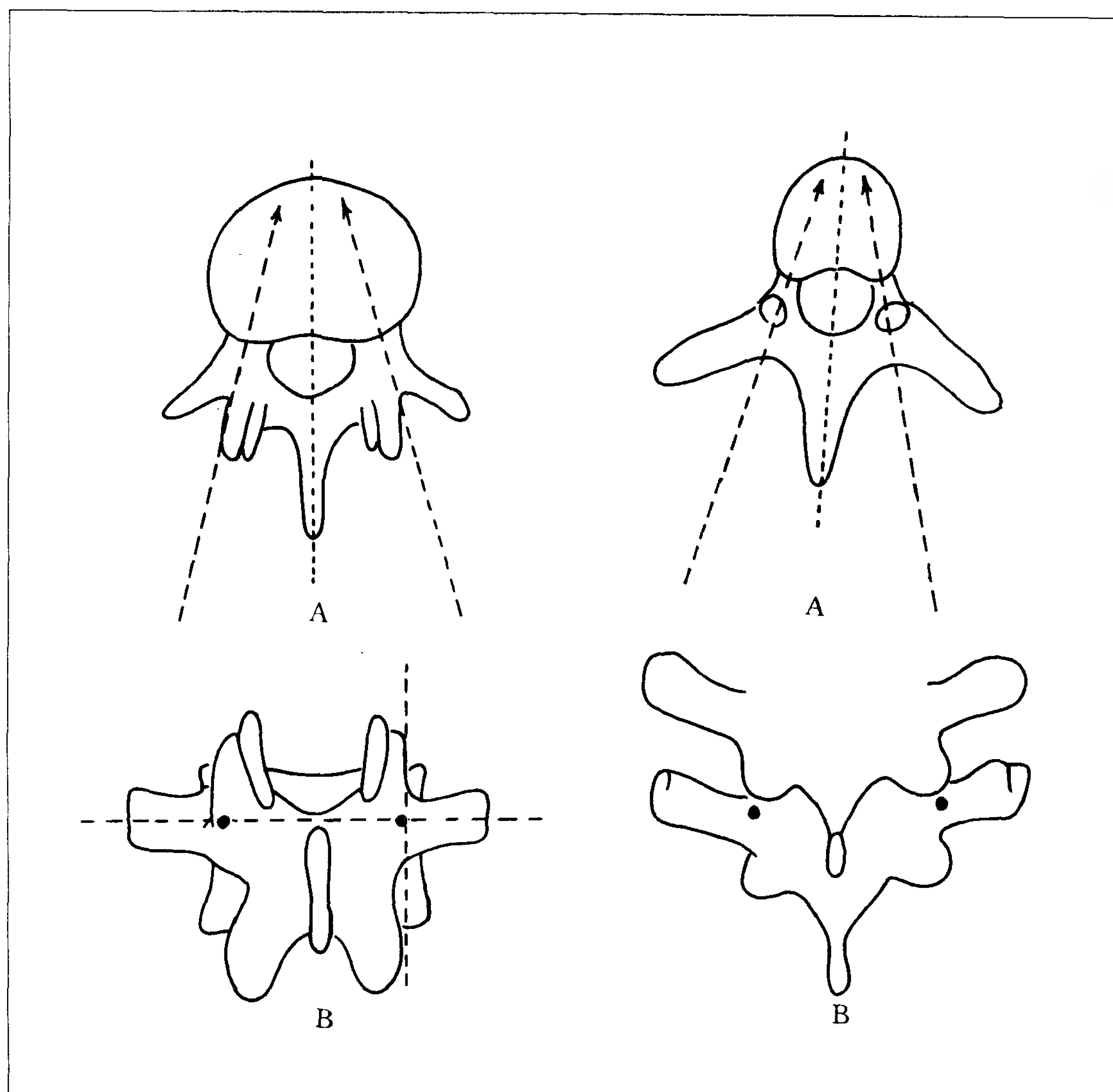


图 1　　图 2

(3)旋入螺钉：确定进入点后，用 2mm 克氏针与椎体终板平行，向内 10°～15°进入椎体 30mm 经术中 X 线定位，位置理想后，换粗 5mm 的螺纹棒旋入，旋入前，仅需用 3.5mm钻头扩孔 5～10mm，螺纹棒旋入的理想深度为其尖端抵椎体前壁，一般旋入 40mm 是安全的，术中最好能在电视 X 线机监测下操作，因为椎体前壁较薄，突破感不明显，钻过椎体前壁不易感觉出。螺纹棒是顺椎弓根皮质进入椎体的，有较强的固定作用。

(4)纵向杆的连接：棘突两侧各用长 10cm，直径 7mm 的纵向杆连接，以爆裂性骨折为例，首先利用长出的螺纹棒的尾部向一起加压，以纠正后凸畸形(图 3)。但椎板有骨折时，首先应撑开，防止板椎及椎体后部结构进一步受损。

(5)进一步纠正畸形：通过螺纹棒的加压，使后凸畸形纠正，生理性前凸恢复，将侧面的螺母旋紧，以保持纠正的角度(图 4)。向两端旋撑开螺母，可恢复椎体的高度(图 5)。然后锁紧两端螺母(图 6)，剪去多余螺纹棒(图 7)。

图 3

图 5

1—向两侧旋螺母,恢复椎体高度

图 4

1—旋紧侧面螺母

图 6

1—锁紧两端螺母

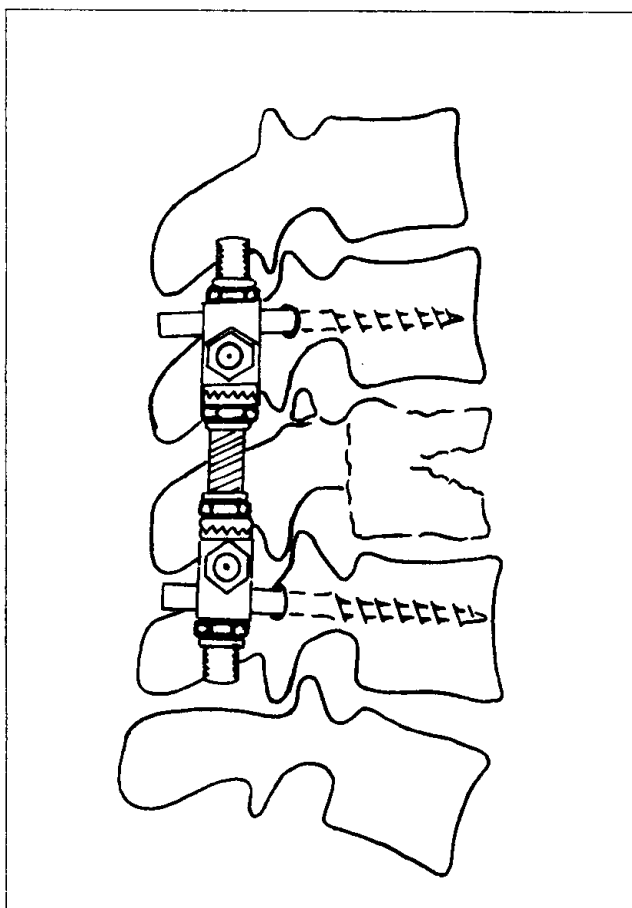


图 7

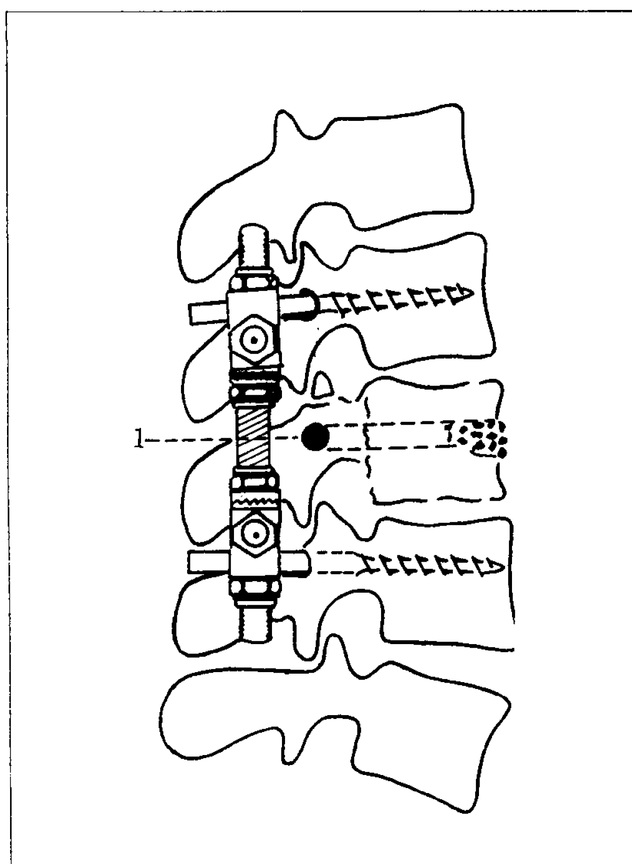


图 8

1—经椎弓根植骨

(6)经椎弓根植骨:椎体高度恢复后,从髂骨取游离骨块,捣成泥浆状,用特殊的椎弓根植骨器械,经椎弓根向损伤椎体内椎骨(图8)。一般不需行后路植骨融合。

(7)等渗盐水冲洗伤口,留置负压吸引管,按层次缝合切口。

【术后处理】

(1)48h 后可拔除引流管。

(2)因内固定牢固,若无神经症状,可在腰围保护下,下床活动。

(3)术后 9～12 个月可去除内固定。

(张功林 荆 浩)

29.4.18 双哈氏棒固定术

Fixation with Double Harrington Instrumentation

【适应证】

(1)胸腰椎椎体爆裂型骨折,椎体压缩超过 1/2 者常发生慢性不稳定,宜早期行切开复位双哈氏棒内固定。合并不全截瘫者需行减压术。

(2)脊柱屈曲牵张型损伤,脊柱中后柱不稳定,可采用双哈氏压缩棒固定。

【术前准备】

准备合适的哈氏固定器械。

【麻醉与体位】

可选用局部麻醉、硬膜外麻醉或全麻。俯卧位。

【手术步骤】

(1)切口与显露:取后正中切口,切口长度为伤椎上 3 个棘突至下 3 个棘突。切开皮肤、皮下和棘上韧带,骨膜下剥离骶棘肌,显露伤椎上、下各 3 个棘突、椎板和关节突。手术宜从健椎向伤椎显露,仔细剥离骨折或脱位处的椎板,避免骨膜剥离器与椎板骨折片进入椎管。去除凝血块,明确脊椎附件骨折、

小关节移位或交锁以及棘间韧带、黄韧带断裂等情况。

(2)定位:根据脊椎后柱损伤情况与体表标志,对比术前X线平片或CT片判断骨折脱位的椎体。重要标志有:①肩胛下角对第7肋间隙;②胸腰段可据有无肋骨来判定,第12肋骨与第1腰椎横突间距约1横指;③第3腰椎横突最长;④髂嵴最高处对腰$_{3\sim4}$棘突间隙;⑤腰骶部根据椎间活动度及黄韧带是否存在可定位;必要时术中拍片定位。

③骨折脱位的整复:分两组进行牵引,一组牵双足,一组牵绕过腋下之中单,牵引力由小到大。牵引持续数分钟后,术者用持骨钳夹住上下位完整棘突,向背面提拉复位。当有关节突脱位时,暂将肾桥抬高使脊柱屈曲,夹持棘突或撬拨关节突矫正旋转与移位,复位困难时可以切除一侧或双侧下位脊椎的上关节突。复位后放平肾桥,恢复脊柱生理弯曲。

(4)上钩的放置:上钩一般放置在伤椎以上2个节段处,首先刮除置钩处的关节囊,显露关节突,用骨凿将下关节突和椎板下缘修平切去3～4mm,便于认清小关节间隙和防止上钩向外滑移(图1,图2)。以上位下关节突下缘与小关节中线交点外侧3mm作为椎弓根的标记,确保钩挂入关节间隙而钩刃抵达椎弓根部。然后试行放一钩端锐利的上钩,

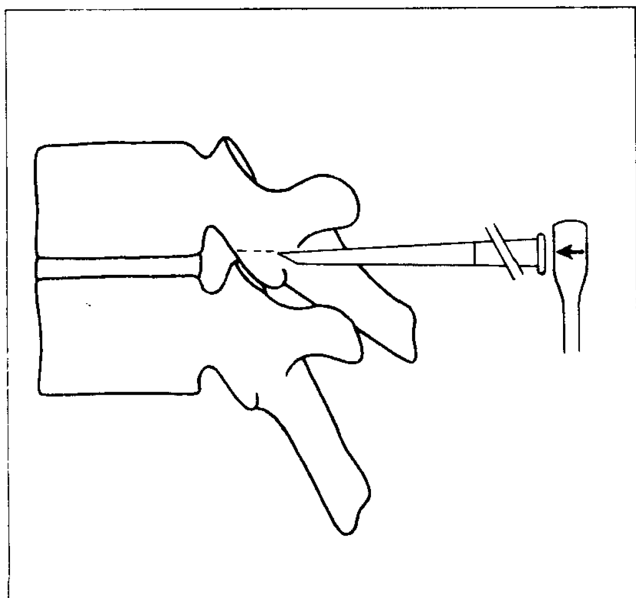


图 1

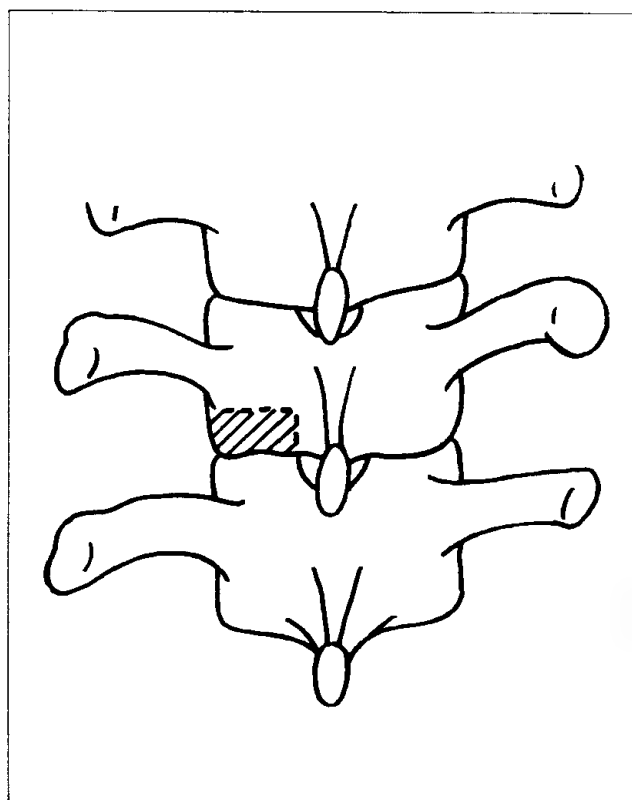


图 2

方法是把套送钩棒之钩端斜行插入关节间隙,边锤击边放平送钩棒,使钩挂牢,可以取出之换一钝头或带嵴上钩(图3)。最后放妥上钩,避免损伤脊髓。如果需要用压缩杆,则需显露横突,将钩挂在横突根部钩刃处于肋骨颈与横突之间较为安全。

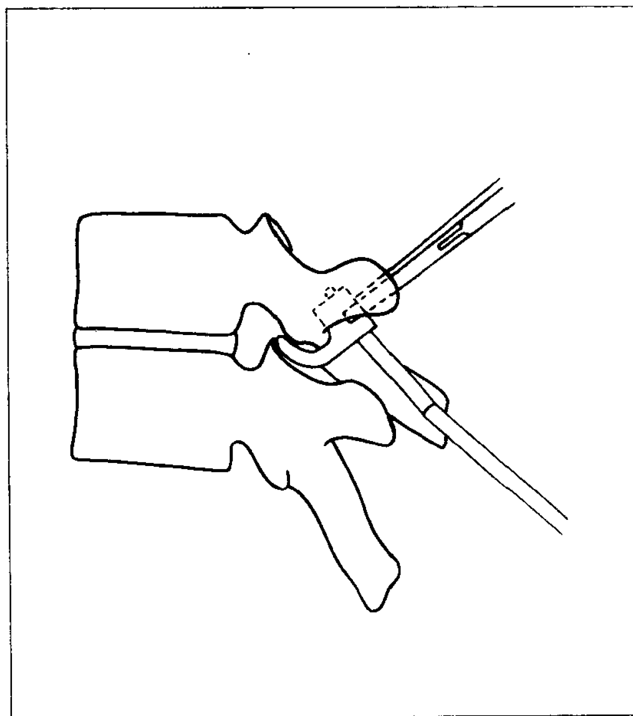


图 3

(5)下钩的放置:下钩一般挂在伤椎以下2节椎板,切除黄韧带与棘间韧带,在棘突间隙置一撑开器便于椎板开窗,用尖嘴钳或小骨刀咬或凿平椎板上缘,包括关节突内侧部分,在看清硬膜外脂肪的情况下稳妥安置下钩(图4~图7)。使用压缩钩时,安置在椎板下缘,亦先切除黄韧带,咬平椎板下缘及部分下关节突内缘,而后安置合适的下钩。

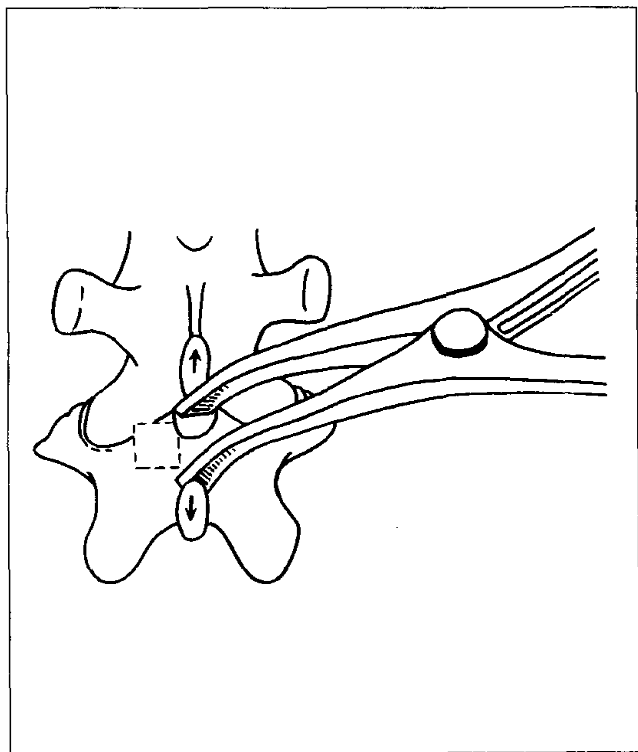


图 4

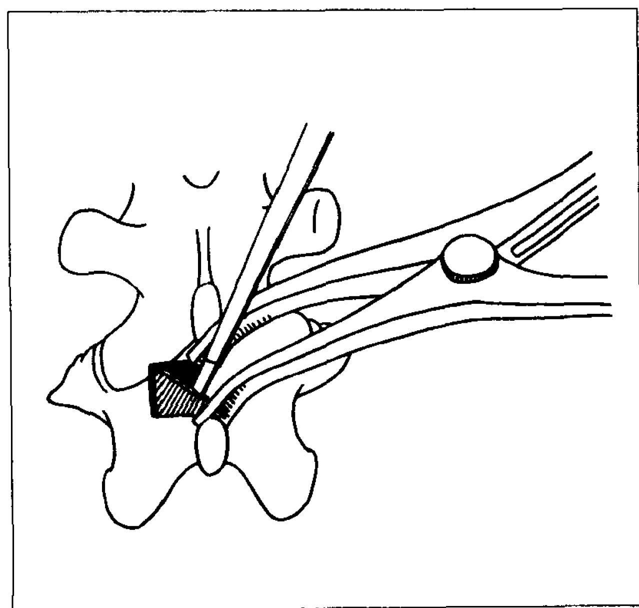


图 5

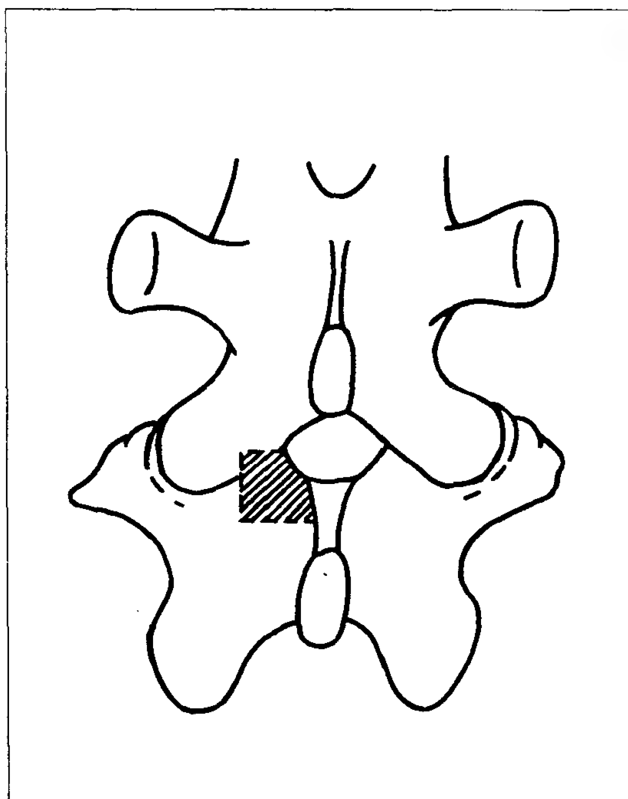


图 6

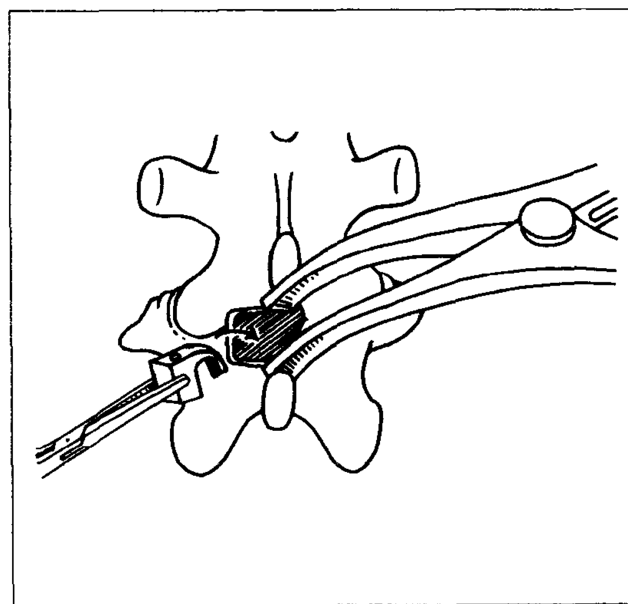


图 7

(6)置入哈氏棒:选择适当长度哈氏棒,用弯棒器折成符合生理弯曲的弧度,为了恢复椎体的高度,胸椎宜用偏直的棒,而腰椎则使用有一定前凸角度的棒。用老虎钳或特殊持棒钳夹持哈氏棒套入上、下钩钩孔,保持棒与脊柱的弧度相对应,进行撑开或压缩哈氏棒操作,撑开棒之撑开端套入垫圈或绑钢丝,防止钩滑动(图8)。

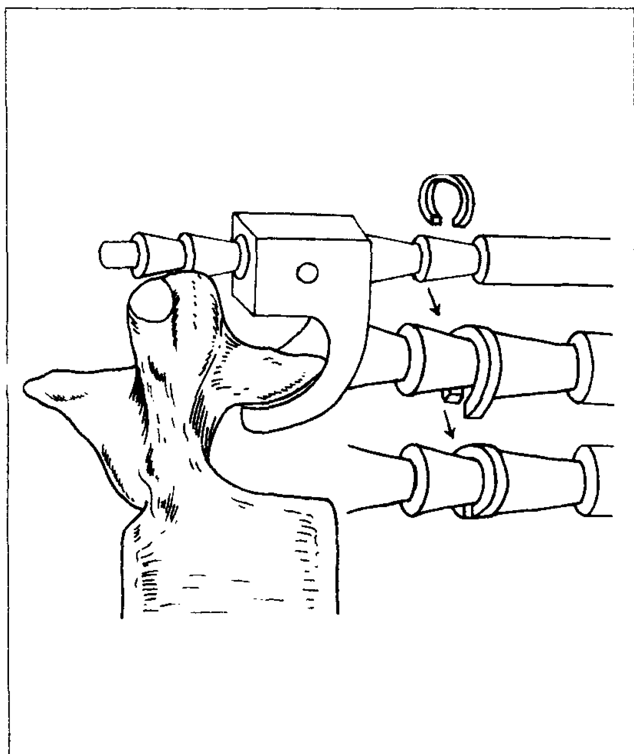


图 8

(7)植骨融合:将椎板、关节突和横突背面的皮质骨凿成粗糙面,并凿取髂后上棘游离骨块,剪成细条状行植骨术,融合范围可包括骨折脱位部的2~3节脊椎,也可行哈氏棒整个固定节段的植骨融合。

(8)缝合切口:充分止血,放置负压引流管,分层缝合切口。

【术中注意要点】

(1)在后柱破裂或严重脱位伴韧带广泛撕裂者有可能发生过度牵引,可在损伤部位上、下棘突或椎板间绑钢丝固定后再行撑开。

(2)哈氏棒的锯齿与棒体部连接处是应力集中部位,易在此处断棒,尽量避免在此处折弯哈氏棒。

(3)当折弯的哈氏棒旋转时可致脊柱侧弯,为避免棒体旋转,下位钩可选用方孔钩与相应的一端为方形之哈氏杆。

(4)合并脊髓、神经损伤的病人可同时或择期行椎管减压探查。

【术后处理】

(1)术后静脉注射抗生素5~7d预防感染,引流管接负压引流袋,24~72h拔除。

(2)卧硬板床,避免躯干旋转与过度伸屈,10~14d拆线,对无截瘫者,可行石膏背心固定,逐渐下床行功能锻炼。5个月以后去除石膏。

(3)只作2~3个节段融合者,于术后1年,植骨愈合牢固后,可去除哈氏棒,整个固定节段均已融合者可不取出内固定物。

29.4.19 鲁克器械固定术

Fixation with the Luque Instrumentation

【适应证】

鲁克器械为节段性脊柱内固定,由于它缺乏支撑力,较少单独用于脊柱骨折的治疗。仅可用于治疗垂直于脊柱纵轴的暴力所致的平移性损伤,包括Chance骨折等。

【麻醉与体位】

同29.4.18"双哈氏棒固定术"。

【手术步骤】

(1)切口与显露同29.4.18"哈氏棒固定术"。

(2)显露椎板间隙:胸椎椎板互相重叠,应将棘突和部分椎板下缘咬除方能显露椎板间隙,腰椎椎板不重叠,可不咬除棘突,显露有困难时,可咬除棘突下半部(图1)。

(3)椎板间开窗:用尖刀片切除或用咬骨钳咬除棘间韧带与黄韧带,显露硬膜外脂肪,硬膜和椎板间如有粘连,可用神经剥离子分离,再用椎板钳咬除部分椎板,在胸椎要咬除部分椎小关节突的内侧部,使椎板间成一直径约5~8mm之骨窗。

(4)安置椎板下钢丝:多采用双股1mm粗的钢丝,也可采用单股1.2mm粗的钢丝,长约30~40mm钢丝,将其对折,使对折部呈小环形或弧形,用于胸椎时小环宜小,否则难以通过椎管,且容易损伤脊髓。将钢丝对折端的4~5cm弯成半圆形,顺其弧度从椎板下缘紧贴椎板,穿过椎板下,达椎板上缘后用

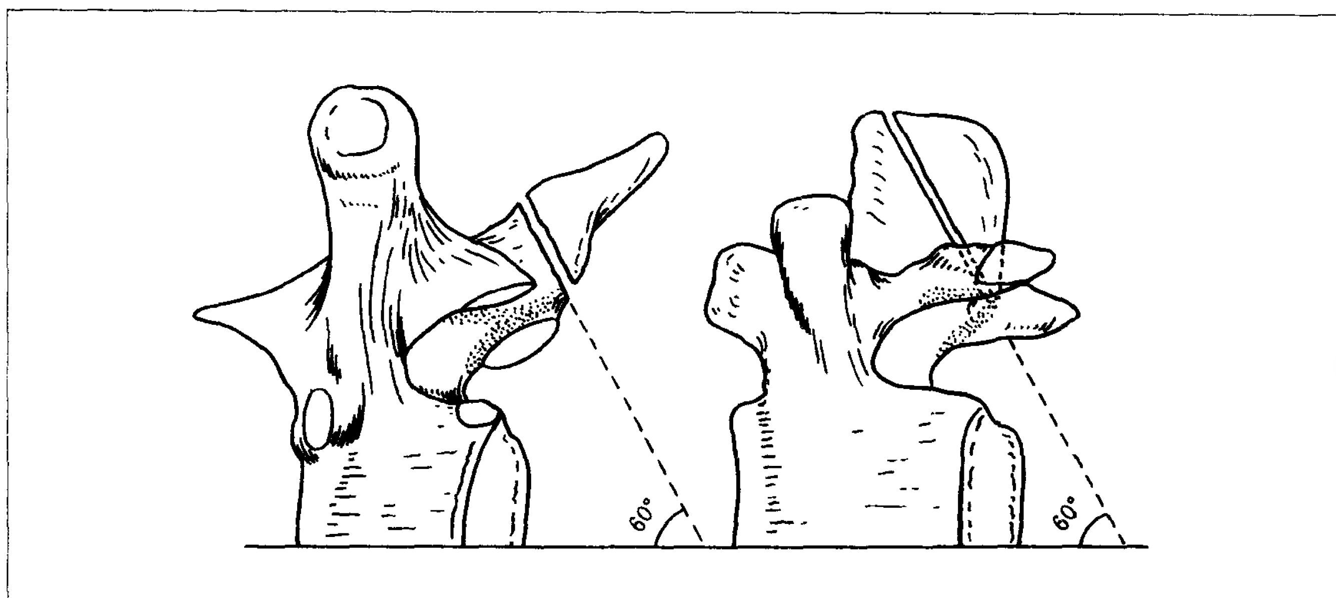


图 1

一挂钩钩出钢丝头端(图 2)。同法再穿过另一侧钢丝,使用 1.2mm 钢丝时可剪断头端使之形成单根钢丝,每侧各一根。钢丝穿过椎板下后,一定要把两端向后侧方提交叉或扭 1～2 圈,避免向前压迫脊髓(图 3,图 4)。再依次放置其余椎板下钢丝。

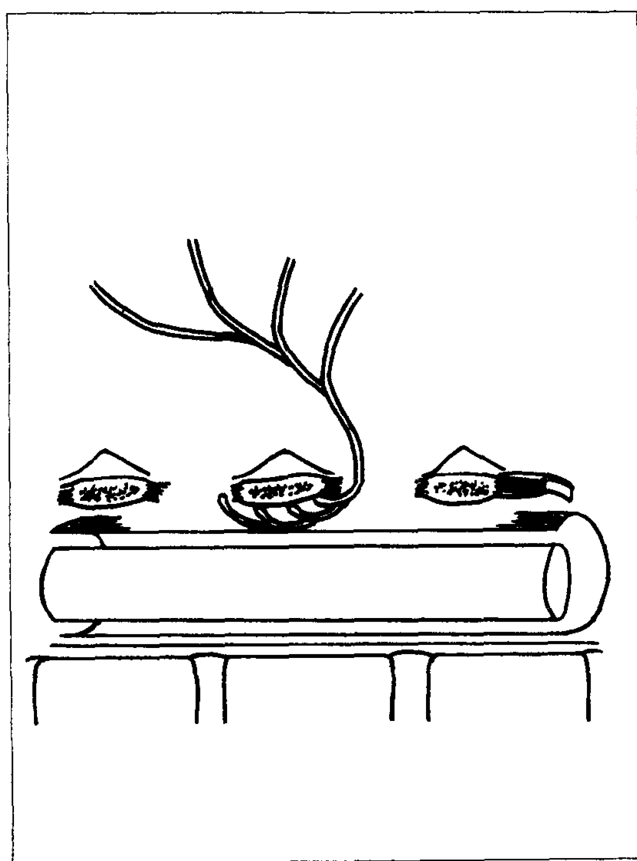


图 2

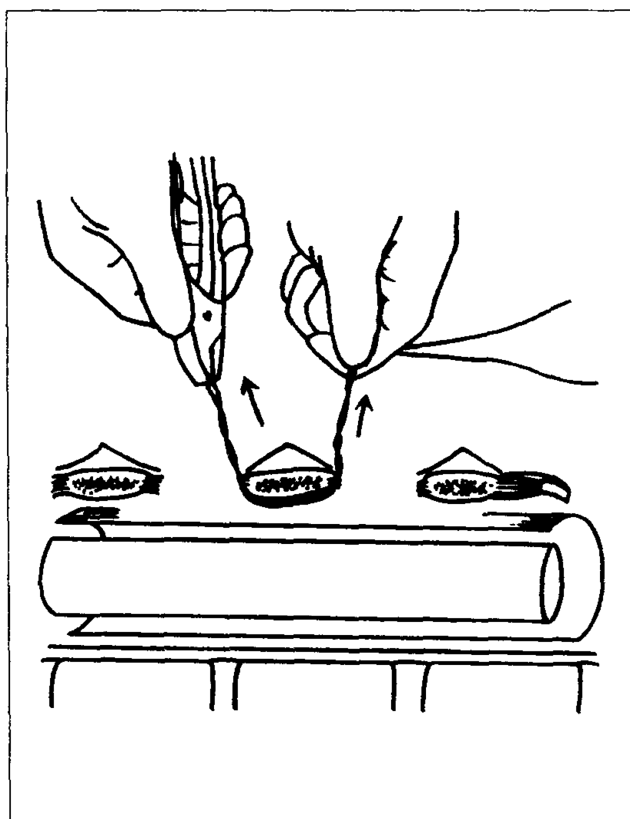


图 3

(5)放置鲁克氏棒:选择好适当长度鲁克棒,依脊柱的生理弧度进行预折,过长部分可剪去。把一侧钢丝分开,棒体放入其间,棒端短头可穿过棘突基底部或棘间韧带,使两根棒的长短头互相对搭,组成一平行四边形,将钢丝依次拧紧使棒与椎板紧密接触,达到牢固的固定。拧紧钢丝后,剪去过长的钢丝。

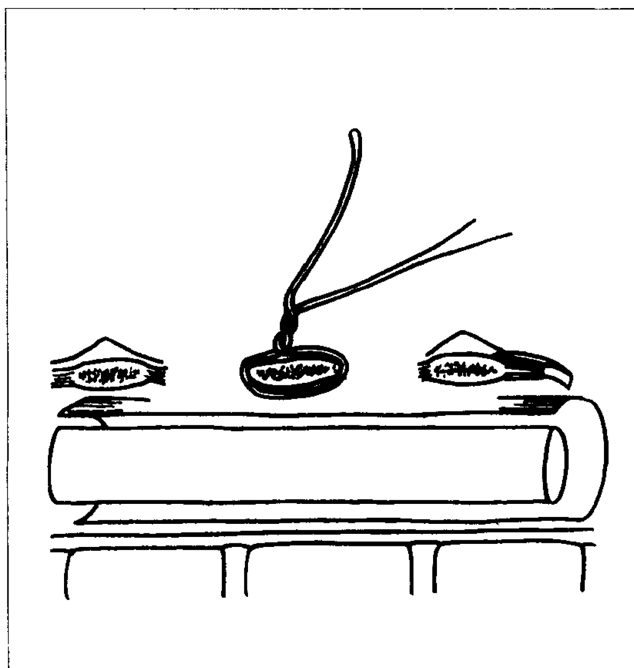


图 4

（6）植骨：绑鲁克棒前可以用骨刀把椎板表面去皮质，形成粗糙面，绑上鲁克棒后冲洗切口，在一侧髂嵴后部凿取髂骨，并剪成条状，连同剪下之棘突植于椎板、棘突间，鲁克棒两旁与小关节突间。避免插入椎板间开窗处。

（7）缝合切口：冲洗切口，充分止血，放血浆管引流，分层缝合切口。

【术中注意要点】

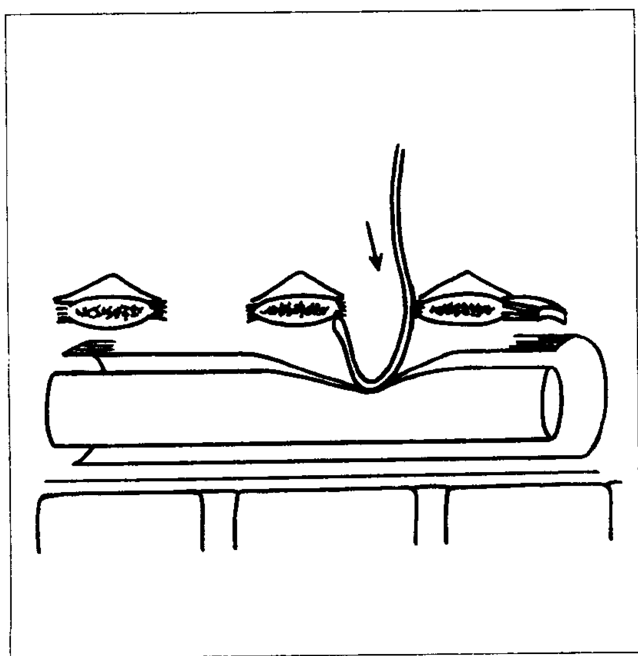


图 29-4-7 钢丝角度太锐，易伤脊髓

（1）穿椎板下钢丝时，操作宜轻柔，避免损伤脊髓（图 29-4-7～图 29-4-9）。也可采用棘突基部打孔行钢丝和垫片固定法，但强度欠佳；

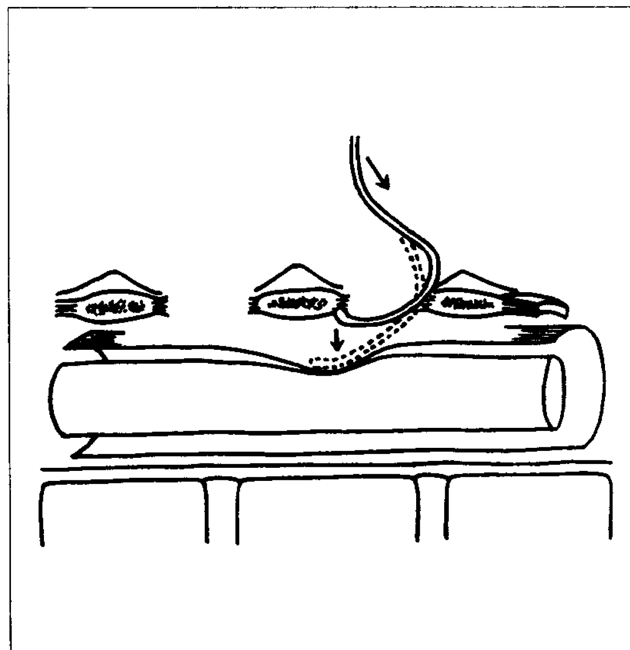


图 29-4-8 钢丝穿入方向不对，易伤脊髓

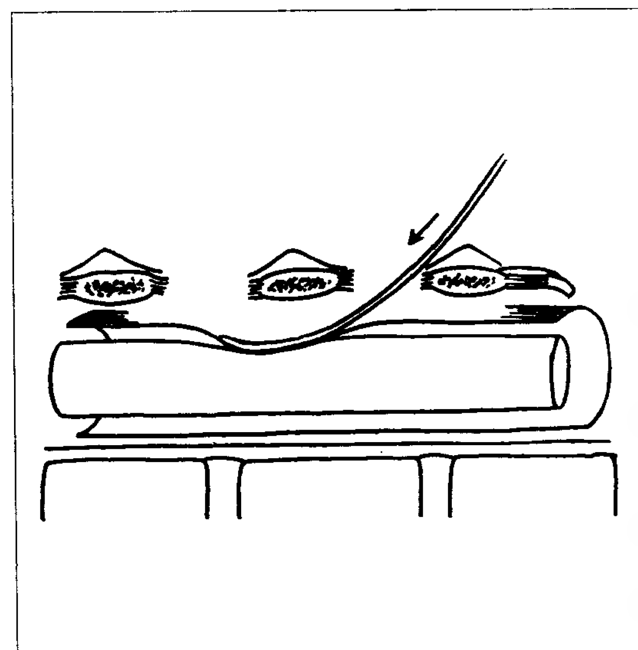


图 29-4-9 钢丝折弯不够，易伤脊髓

（2）鲁克器械固定节段在骨折脱位椎体上、下各 2～3 个节段；

（3）拧钢丝用力要均匀，避免扭断钢丝刺伤脊髓，用力不均匀易致术后钢丝受力不均

而发生断裂；

(4)哈氏器械手术，具备有效的撑开力与压缩力的优点；鲁克器械具有横向矫形力，节段固定应力分散，术后常可免除外固定，便于康复等优点，两者结合后，克服了哈氏器械应力集中，容易脱钩断棒，缺乏横向矫正力以及需石膏固定等缺点，弥补了鲁克器械无撑开和压缩作用等不足，因而可适当选用(图 29-4-10)。

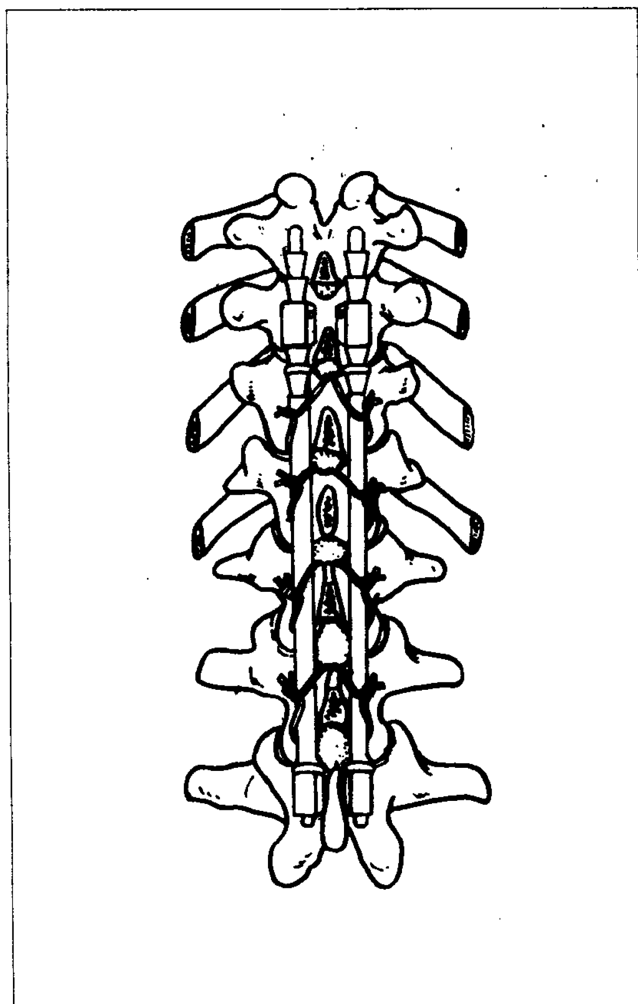


图 29-4-10 哈氏器械与鲁克椎板下钢丝配合

【术后处理】

(1)24～72h 拔除引流管，10～14d 拆线。

(2)如无神经症状，应逐渐练习下床活动。

(张功林 王世勇)

29.5 颈椎病的手术治疗

Operative Management of Cervical Spondylosis

颈椎病的手术可分为颈前路、侧前路减压和后路椎板切除、半椎板切除及椎板成形术，后者已在前节作了介绍，本节主要介绍颈椎前路手术。

颈椎前路手术时，器械至关重要，要求既能有充分的暴露，又能在安全和简便的条件下使减压操作顺利完成。1958 年 Smith－Robinson 设计并应用特制骨凿法，Cloward 采用带保险的圆钻法。前者用平凿、弧形凿在颈椎前方开窗，后者是需要在确定减压的部位，将保险圆套固定，再使用可控制深度的麻花钻伸入保险圆套内，然后在椎间盘和椎体上钻出圆洞。二者都需要在椎体和椎间盘开窗或钻洞的基础上，使用刮匙逐渐挖掘，直到椎体后缘的后纵韧带。

下面介绍我院设计和应用的两种颈椎手术器械及使用方法。

(1)环锯、刮匙和冲击式咬骨钳(图 29-5-1)

①环锯：由壁厚 0.4mm 不锈钢管制成。长度 13cm，分 4 种规格。

钻孔环锯：内径分别为 12mm 和 13mm，柄端为两翼状，便于手指把握稳定和加压旋转用力，下端边缘呈齿状，每齿之间距为 2mm，每间隔一齿向内倾斜一齿以增加钻入时的锐度。

取骨和植骨环锯：长度同钻孔环锯，内径分别为 14mm 和 15mm。在取髂骨时，其圆形骨柱大于颈椎和椎间盘钻孔直径 2mm。

②指示钻芯：即为钻孔环锯的指示器，为椎体和椎间盘钻孔的关键部件。其直径为 9.5mm的圆形实体。长度为 11.5cm，较钻孔

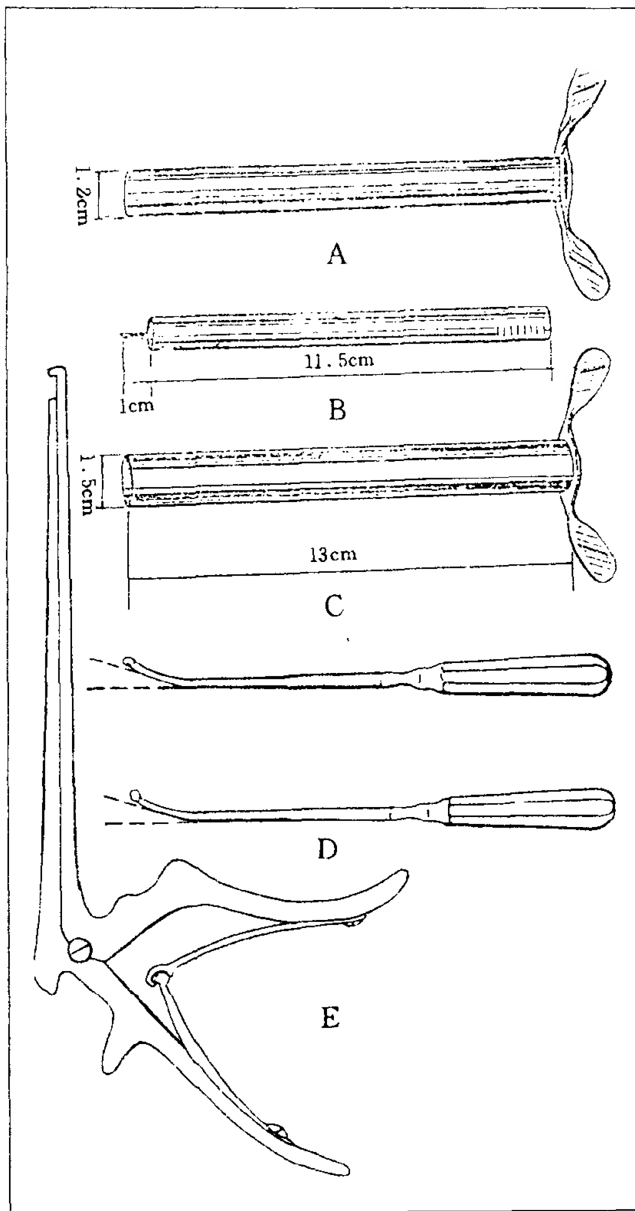


图 29-5-1 环锯、刮匙和冲击式咬骨钳

A—钻孔环锯;B—指示钻芯;C—取骨环锯;
D—长柄带角度刮匙;E—冲击式咬骨钳

环锯短 15mm。钻芯的顶端刻有环柱体半径的痕迹,以判断定位方向和旋转位置。钻芯的前端为一锐利的薄刃骨刀,长为 10mm,为钻芯固定在椎体和椎间盘插入装置。钻芯的上方自顶端向下每隔 2mm 为一刻痕,共 8 条。刻痕的功能在于环锯钻入时,以显示其深度。使用时,顺时针稍加压旋转,当钻芯与环锯顶端平行时,即表示环锯已进入椎体和椎间盘 15mm,再继续旋入时,应注意观察钻心是否与环锯一起转动,若一起转动时,表明环锯已钻通椎体和椎间盘,应停止向下旋入,从钻芯指示器上露出的刻度,即可得知环锯旋入的深度。

③植骨器:用于嵌入植骨块。全长 15cm,前端 2cm 处直径为 2～2.5cm,其余部分直径为 1.2cm,小于钻孔和取骨环锯。

④冲击式咬骨钳:全长 20cm,便于深部操作,咬骨钳下颌薄,利于伸入硬膜与椎体后缘切除骨质。咬骨钳钳端分三种规格,即锐角(70°)、直角和钝角(110°)。直角者用于咬除水平致压物,突向椎管者采用钝角,骨赘向前方者采用锐角。

⑤长柄带角度刮匙:柄长 20cm,头部呈卵圆形,长径 0.6cm,横径 0.4cm,底深 0.25cm。头端上方 2.0cm 处向刮匙口部有一方形弯曲,分别曲度为 15°、20°、25°和 30°。使用时依深度、部位和方向加以选择。使用刮匙时,必须注意其伸入深度及刮除时的手感。术者一手握于柄端,一手扶住刮匙中部,以稳住刮匙,使刮匙在操作时保持水平状态,避免向深部滑动。

⑥拉钩:为颈前路专用拉钩。拉钩的宽度为 2.5 和 3.0cm,一端直角弯曲,钩的长度为 5.0～6.0cm,另一端为 150°的弯曲,长度 4.5～5.0cm。中间柄长 12～13cm。使用时,将 90°的拉钩置于颈内脏鞘侧,钝角钩拉于颈动脉鞘侧。

(2)直角凿(图 29-5-2):分为以下两部分:

①直角凿体:长 18cm,刃薄而锋利,呈直角状。刃边分别为 0.9cm 和 1.1cm 和 1.1cm 和 1.3cm。自刃部向上 2.5cm 处为实体空心状。再向上至 13.2cm 处有一 2.5cm 长之带刻度的空心槽。每间隔 0.1cm 有一刻度,以便术中观察进凿的深度。两把为一套。当两者并用时,于凿体碰合处(即于凿刃相对应的一角),分别有与凿体平行的长条状槽沟(阴凿)与隆突(阳凿),使两者可以嵌入并拢成一体。带隆突的凿体中央插有深度指示器,而另一凿则无。

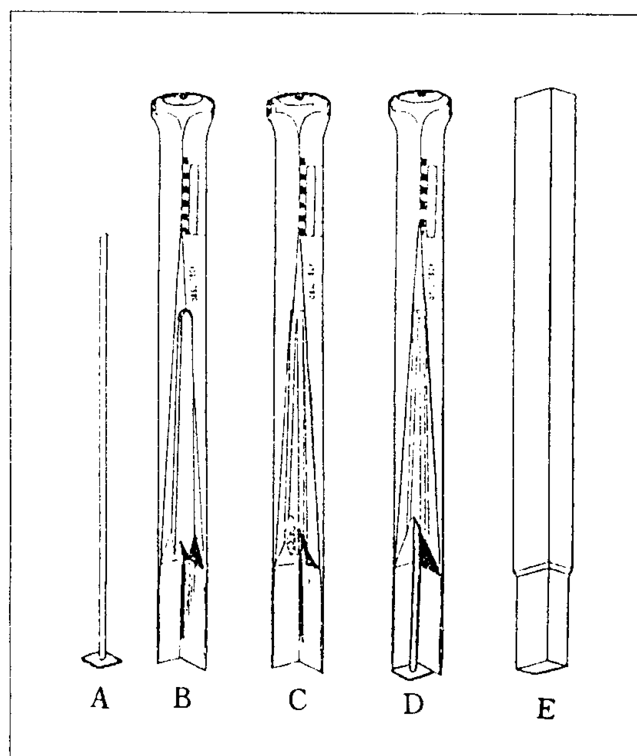


图 29-5-2 直角凿

A－深度指示器；B－直角凿体之一，阴凿；C－直角凿体之二，阳凿；D－插入阳凿之中心的深度指示；E－植骨块嵌入器

②深度指示器(即凿芯)：底部为 0.7cm×0.6cm 之平板，厚 0.2cm，中央与长柄相连。柄长 13cm，用时插入凿体中心孔内。如凿刃与平板底相平，柄的顶端恰好位于凿柄上之空心槽零点处。用其凿骨时，由于凿刃向骨质深部推进，而凿芯则受下方平板的阻挡仍停留骨外原外，柄的顶端在空心槽中的读数即为凿入的深度。

③嵌骨器：为一长方形实体，长 17cm，一端稍大，其截断面为 8.5mm×11mm，另端为 11mm×12mm，用于植骨时嵌骨。

29.5.1 颈椎前路椎间盘摘除及融合术

Anterior Cervical Disc Excision and Fusion

【适应证】

(1)脊髓型颈椎病的诊断明确，经非手术治疗无效，且症状和体征逐渐加重。

(2)脊髓型颈椎病，在短期内急剧加重，应尽早手术。

(3)突发性颈椎病或因外伤诱发，造成四肢瘫痪。

(4)脊髓和神经根受压的混合型颈椎病，症状严重，影响生活和工作者。

(5)颈椎椎间盘突出合并明显的脊髓压迫症状者。

【禁忌证】

(1)全身情况差，或合并有重要脏器疾患，不能承受手术创伤。

(2)颈椎病病程长，合并四肢瘫痪，肌肉萎缩、关节僵硬，表明脊髓损害严重，即使减压，脊髓功能也难以恢复。

(3)诊断不明确，虽有类似颈椎病症状，但影像学检查和神经系统检查均有疑问者不宜手术。

(4)高龄病人，丧失正常自理能力，不能配合术前准备和术后处理者不宜手术。

【术前准备】

(1)器械准备：根据需要准备相应的器械，最常用为环锯及其附属器械。

(2)训练推移气管和食管：颈前路手术的入路系经内脏鞘(包括甲状腺、气管与食管等组织)与血管神经鞘间隙而抵达椎体前方，故术中需将内脏鞘牵向对侧，方可显露椎体前面(或侧前方)。因此，术前应嘱病人本人或他人用 2～4 指在皮外插入切口一侧的内脏鞘与血管神经鞘间隙处，持续地向非手术侧推移，或是用另一手牵拉。这种牵拉容易刺激气管引起反射性干咳等症状，因此必须向病人反复交待其重要性。如牵拉不合要求，不仅术中损伤大，出血多，且可因无法牵开气管而被迫中止手术，如勉强进行，则有可能引起气管或食管损伤，甚至破裂。开始时每次持续 10～20min，此后逐渐增加至 30～60min，而且必须将气管牵过中线，如此训练 3～5d。体胖

颈短者则延长时间。

(3)卧床排便训练：床上训练排尿是术前基本训练内容。术后将有数日卧床，因排尿困难，需插导尿管，容易引起尿路感染。

【麻醉与体位】

通常选择颈神经浅丛麻醉，也称之扶突穴封闭，以2%利多卡因和0.3%可卡因等量混合液10～15cm，或2%利多卡因和0.5%布比卡因等量混合液10～15cm。某些病情严重，呼吸困难者，应选择气管内插管全麻。仰卧位，双肩垫以软枕，头颈自然向后仰伸。颈后部放置一包以海绵的木质枕头或砂袋，后枕部垫以软头圈，头之两侧各放置小砂袋一个，以防止术中旋转；骨盆及双下肢用固定带固定，并将双上肢用中单固定于手术台之两侧。

【手术步骤】

(1)切口：①横切口：起自胸锁乳突肌中点至颈中线对侧1cm，长约5～7cm。切口水平高低视病变部位而异，颈$_{6、7}$和颈$_{5、6}$椎节分别在胸骨柄上2cm和3.5cm处。施术椎节越高，切口位置越高。切口部位多选择右侧，该侧既便于术者操作，又无损伤胸导管之虑(图1)。本切口虽较小，但如能充分游离颈深筋膜，一般可较满意地暴露颈$_2$～胸$_1$椎体前方，此乃由于该处皮肤较松驰、富于弹性和易于牵开之故。②斜形切口：系沿胸锁乳突肌内侧缘由外上向内下之斜行切口。此种切口虽对暴露上颈椎有一定优点，但其损伤较大，术后瘢痕欠美观。

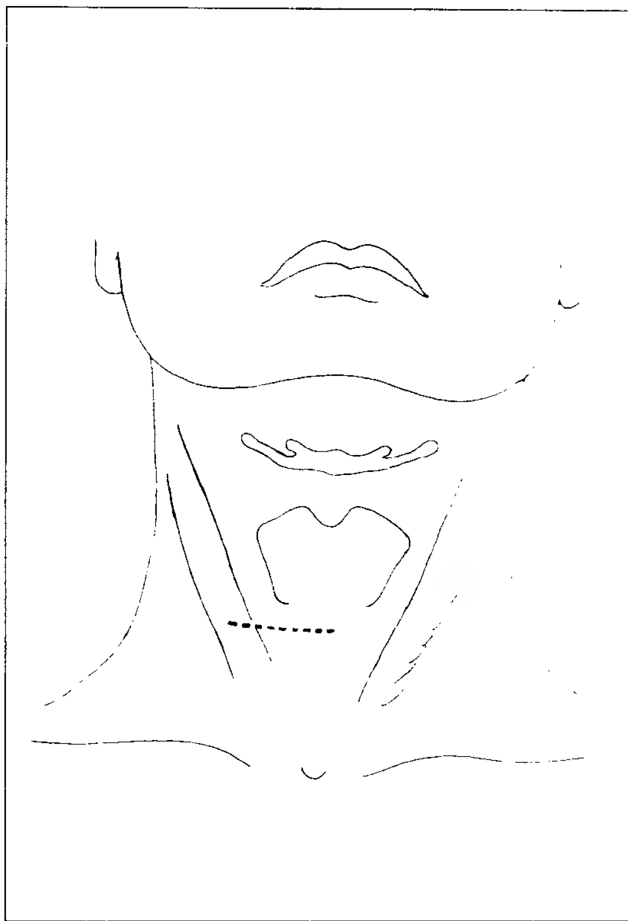


图 1

(2)椎体和椎间盘的显露。

①切开皮肤、皮下组织并断颈阔肌，双极电凝止血(图2)。

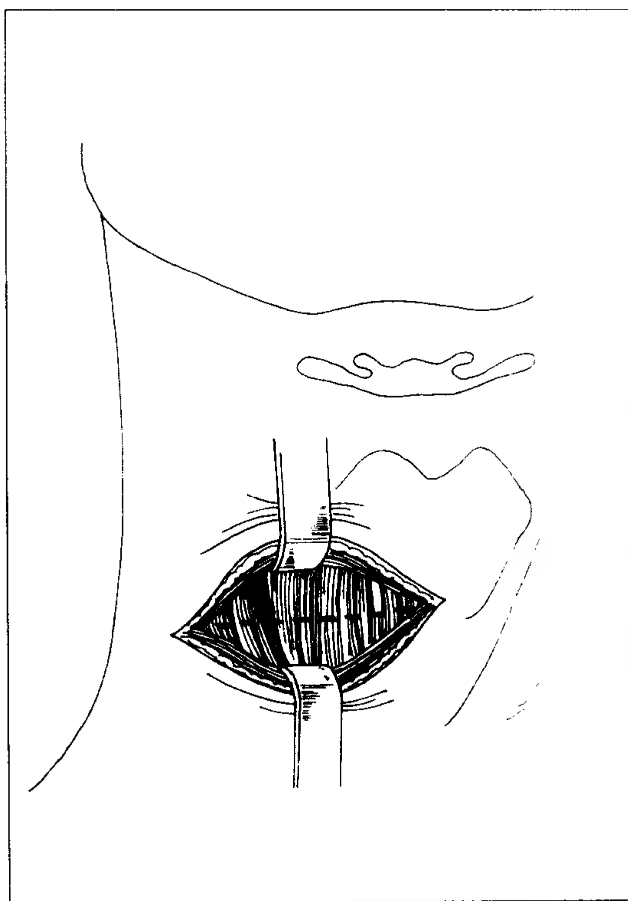


图 2

②颈阔肌深面剥离松解：颈阔肌切开后，将其深层作钝性和锐性分离，上下各2～3cm。使之纵向游离范围大于横向宽度，以胸锁乳突肌内侧缘与颈内脏间最为宽松(图3)。

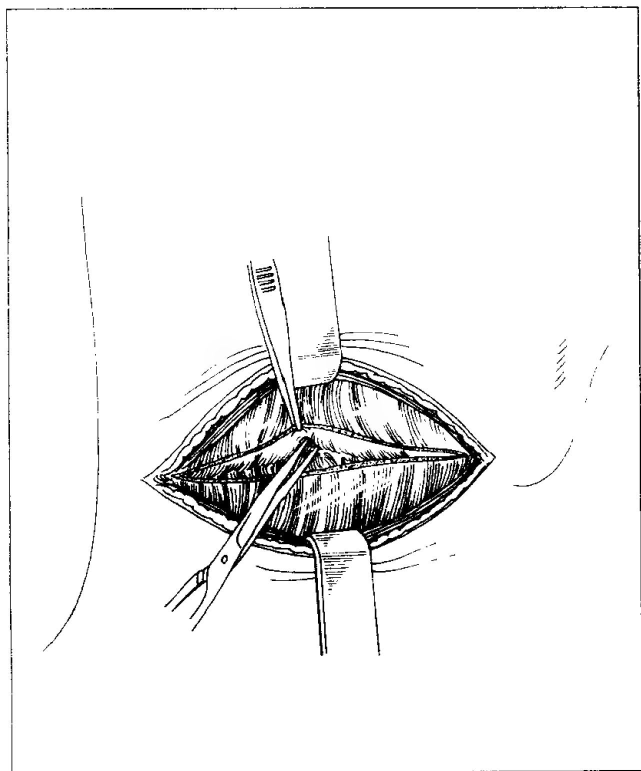


图 3

③颈动脉鞘与颈内脏鞘之间的分离：确定二者间隙，以长齿镊提起，并剪开之。该部为一疏松的结缔组织，很容易分离。于颈内脏内侧可见肩胛舌骨肌，可从其肌内侧直接暴露，也可从其外侧进入。术中以食指沿已分离松解的间隙，再轻轻向深部分离抵达椎体和椎间盘前侧(图 4)。

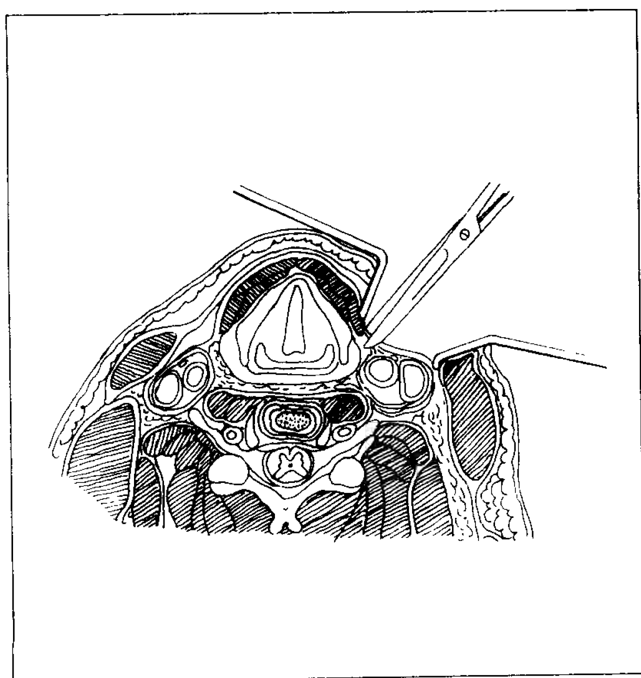


图 4

④血管的处理和喉返神经的保护：在分离抵达椎间隙途中，遇有无名小血管切断，电凝止血。如暴露在上颈椎可遇甲状腺上动脉，若在下位颈椎，可遇甲状腺下动脉。只要不影响手术操作则均不必结扎。如恰在切口或显露的中央部，妨碍操作，则应在血管近主干处作双重结扎，再行切断。喉返神经自甲腺下动脉相当于第 6 颈椎椎体水平的远侧分叉处。因此，不宜远离甲状腺下动脉主干，也无必要故意显露再予以保护，任何牵拉和剥离都可能引起喉返神经麻痹，造成术后相当长时间的发音障碍。

⑤颈前筋膜的切开和松解：颈内脏与颈动脉鞘分离用拉钩牵开后即抵达椎体和椎间盘前间隙。椎前尚有数层疏松的膜状组织，以长齿镊夹起筋膜，逐层剪开并向上下逐渐扩大，通常可显露出 2～3 个椎间盘及 3 个椎体(图 5)。

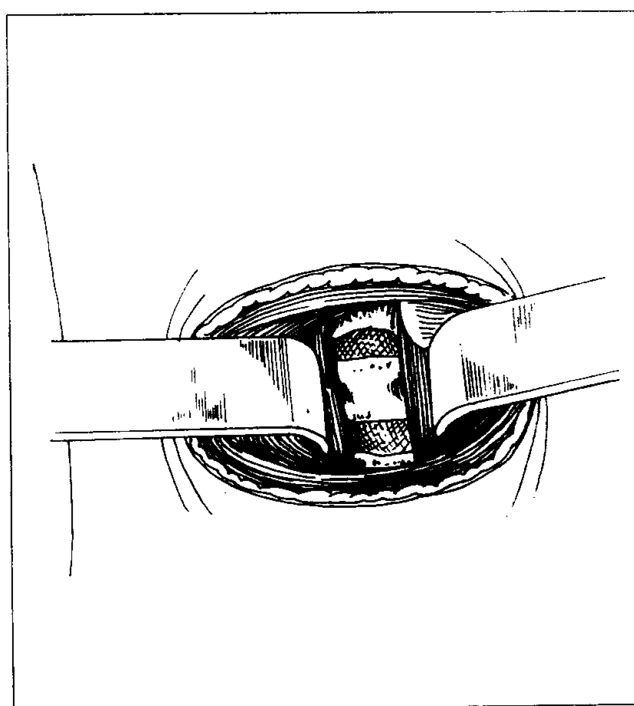


图 5

(3)定位：根据术前切口划线，选择病变节段椎间盘，以注射针头去除尖端保留 15mm 长度，插入椎间盘，摄全颈椎侧位片，根据 X 线的结果确定部位。选择定位椎间盘

时要注意，并非最隆起部位一定是病变节段，有时恰恰最平坦的间隙却是需要手术的节段，颈椎外伤或有椎体骨折者，凭直观观察即可定位(图 6)。

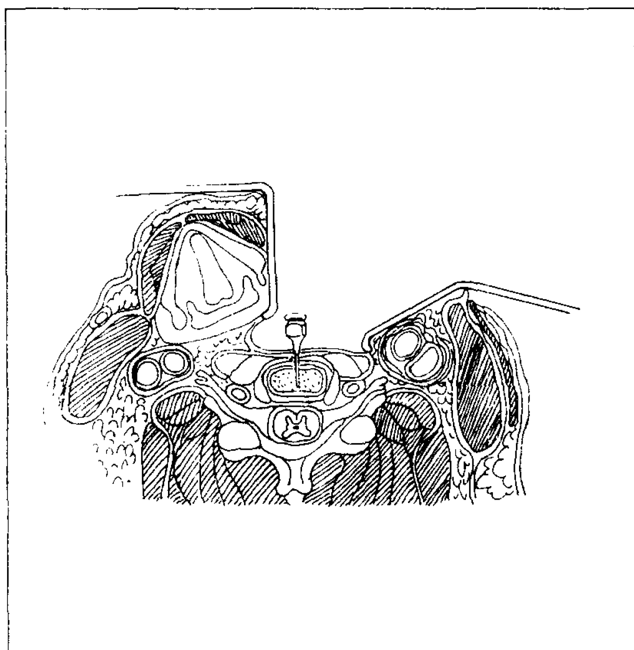


图 6

(4)髓核摘除：其方法有二种：

①环锯法摘除：颈椎间盘显示后，将指示钻芯的扁刃对准椎间盘正中稍偏上方打入(图 7)，包括上下椎体的边缘，居颈长肌中央。选择内径合适的环锯套入指示钻芯，加压并沿顺时针旋转，环锯逐渐深入，指示器尾端逐渐外露，当与环锯同一水平时，则提示环锯之深已达 15mm。指示钻芯每外露一刻度即加深 2mm，待露两个刻度时，即接近 20mm 厚。椎体矢状径通常 20～25mm 左右。此时，用力不宜过大，缓慢旋转，当接近椎体后缘时因骨赘硬度大，环锯旋转时有一种摩擦感，一旦指示钻芯与环锯一起旋转时，环锯已完全钻通颈椎，抵硬膜或后纵韧带前方。然后，缓慢旋转环钻逐渐将环锯连同钻芯和骨与椎间盘组织取出。以明胶海绵填入其洞内止血。检查取下的骨和椎间盘组织是否居中，取出是否完整。再用刮匙和冲击式咬骨钳将残留椎间盘和减压周边的骨质切除。等渗盐水反复冲洗，清除组织碎片(图 8～图 14)。

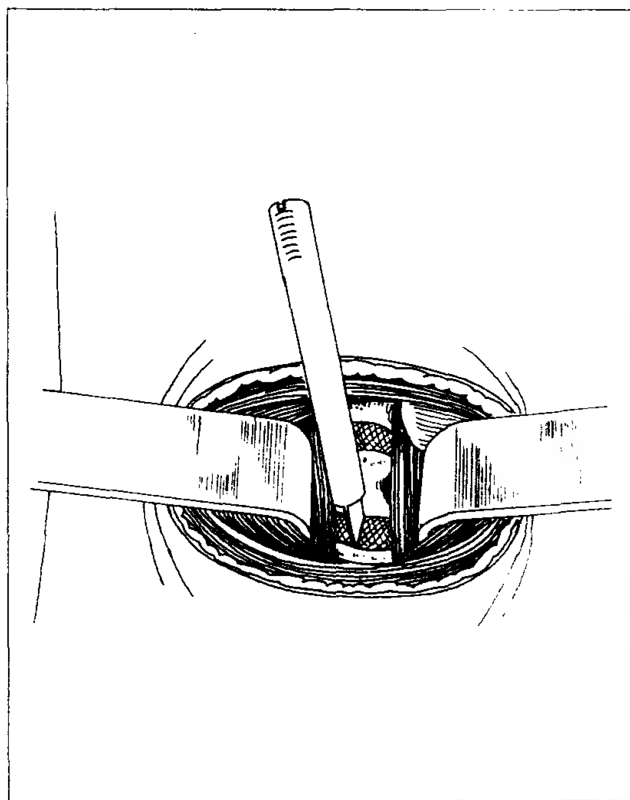


图 7

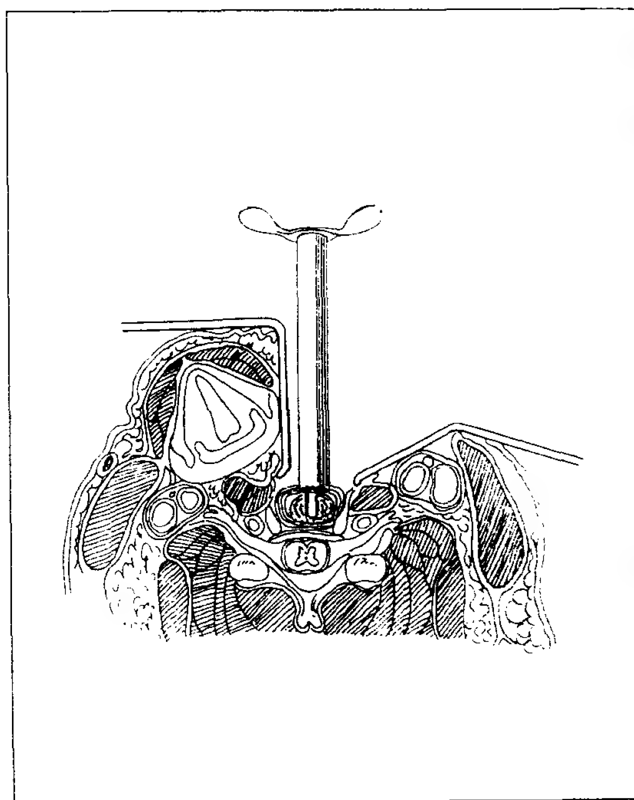


图 8

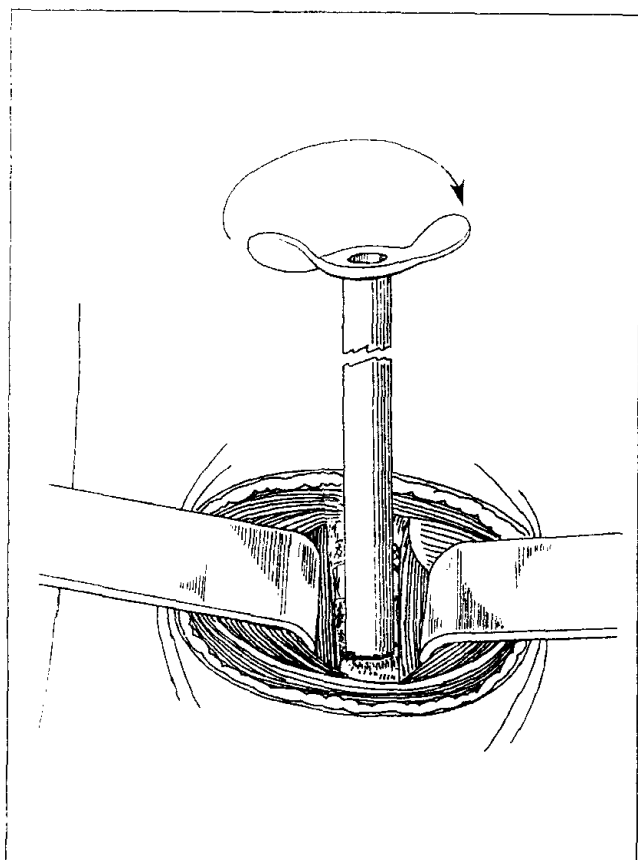


图 9

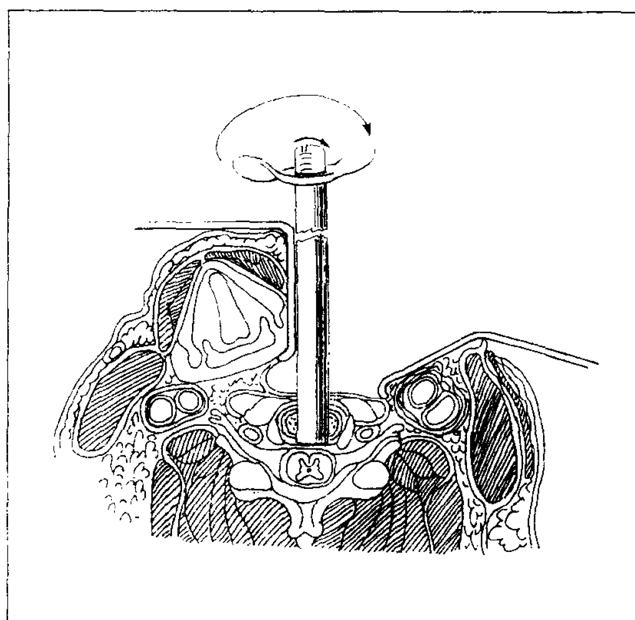


图 10

②单纯髓核摘除：颈椎椎体和椎间盘显示后，Z形切开前纵韧带并向两侧剥离，将椎间盘作“十”字切开。采用薄型髓核钳呈闭合状通过纤维环切开裂口深入椎间盘，由浅到深，由左至右或相反方向，逐渐将髓核切除（图15），单纯髓核摘除不行植骨融合术。

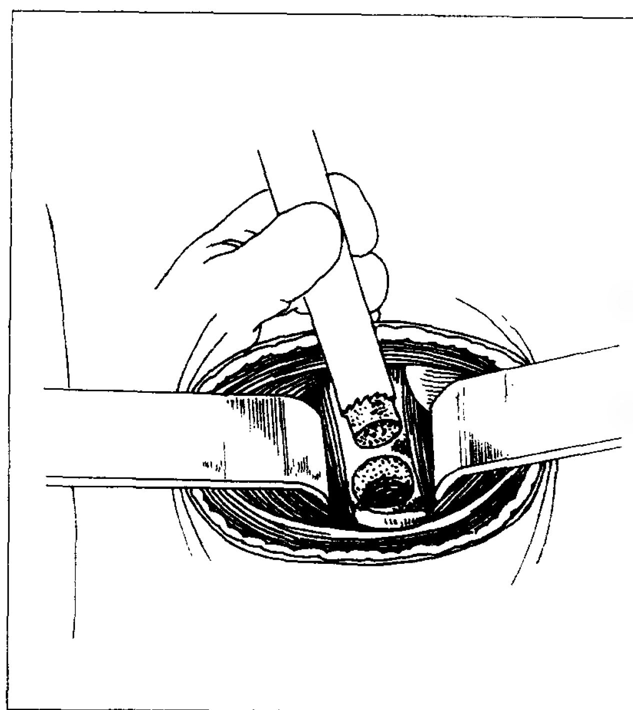


图 11

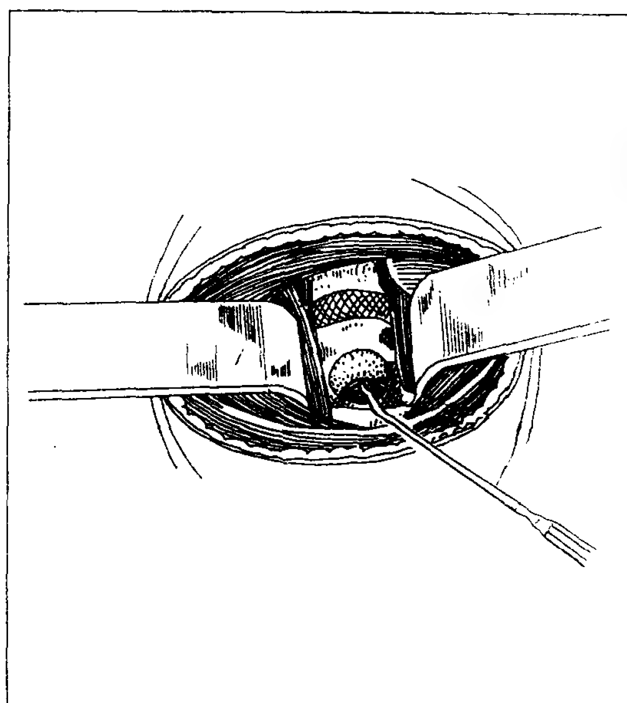


图 12

（5）取骨和植骨：取髂骨可在颈前路显露定位间歇期间施行。用内径比钻孔大的取骨环锯自髂骨上旋转取骨，其长度约2.0cm。修整后，再放入环锯内，将移植骨块对准圆孔，用槌骨器自环锯尾端轻轻打入圆孔。移植骨末端外露1～2mm。使移植骨与椎管前壁有3～4mm间隙。

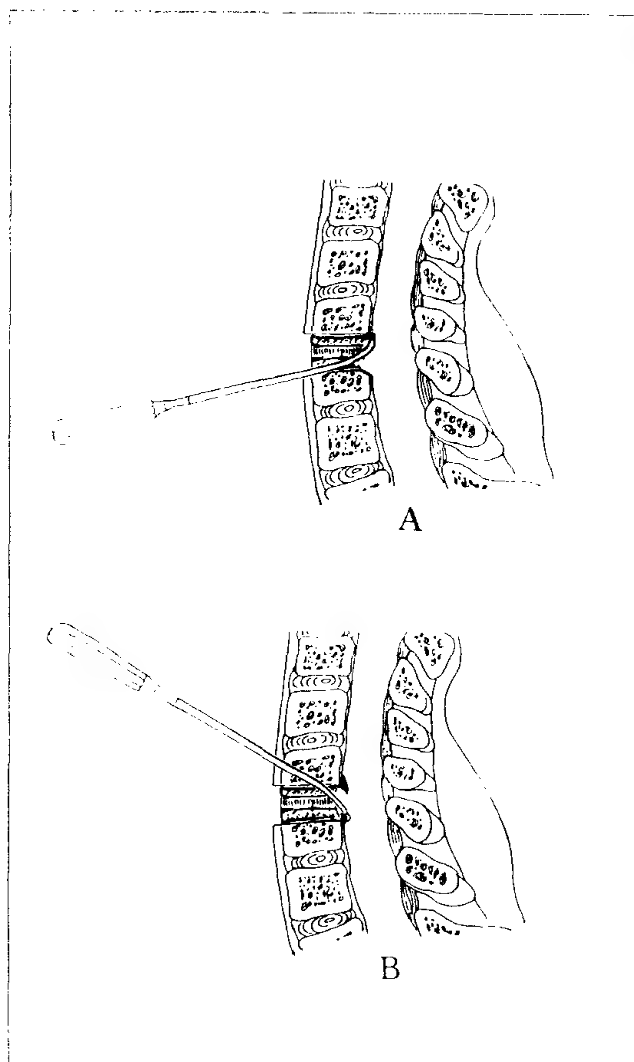


图 13

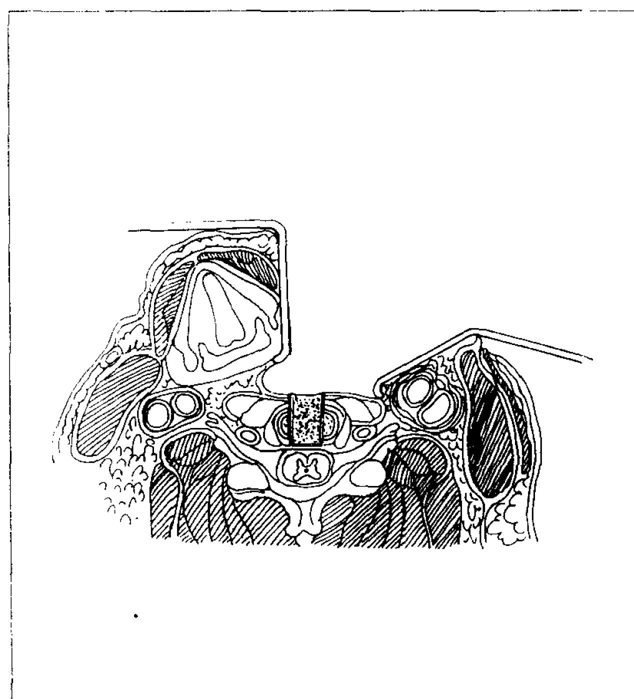


图 14

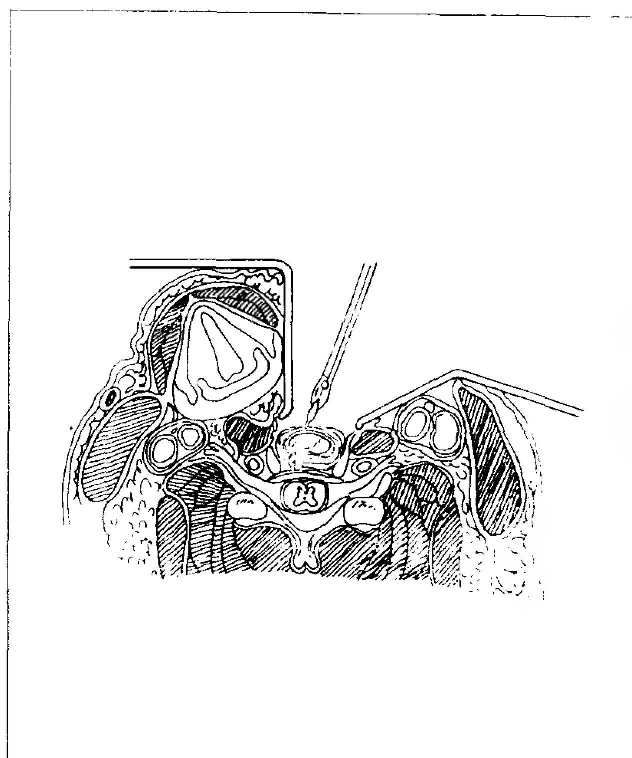


图 15

29.5.2 颈椎椎体间长窗式扩大减压术

Interior Cervical Disc Excision and Fusion

【适应证】

(1)陈旧性颈椎骨折脱位合并不全脊髓损伤。

(2)多节段或严重脊髓型颈椎病,脊髓受压节段广泛。

(3)某些后纵韧带骨化,如连续型、混合型。

(4)颈椎椎管狭窄症,合并多节段颈椎间盘突出或骨赘形成,应先行前路减压和植骨融合术。

【禁忌证】

全身情况差,年大体弱,或合并重要脏器功能障碍者。

【手术步骤】

(1)切口和显露同前入路。

(2)钻孔和开窗:在选择的椎间盘外插一

短针头拍摄颈椎侧位X线片，确定颈椎损伤节段后，通常在该部的上下椎间隙，采用环锯钻孔，两个孔即2个椎间隙，涉及3个椎体。然后根据两孔间残存的骨嵴厚度，或再做钻孔或用咬骨钳予以咬除，使与相邻椎间的钻孔相互沟通并连成纵形长窗状。采用斜口冲击式咬骨钳伸入窗底边缘，将其四周骨性致压物咬除以扩大减压范围。切除窗底硬膜表面的软组织（多为后纵韧带和残余的椎间盘组织或血肿机化的瘢痕组织）。在切除时，忌用猛力牵拉，以免损伤硬脊膜。必要时要用长柄尖刀伸入窗内，直视下将其切断或用髓核钳咬住一端，并轻轻旋转牵出。用深部神经剥离器沿窗底四周仔细剥离和探查，证实在开窗范围内没有明显压迫物，减压即告完成。用冷等渗盐水冲洗，清除骨窗内的骨屑和软组织碎片。如有出血（多来自骨面或硬膜表面的静脉丛），用明胶海绵填入片刻即可止血。

如果颈椎脱位或椎体压缩骨折（包括椎体爆裂性骨折），椎体后缘或骨片突向椎管，以及相邻的两个椎体有前后错位者，不宜在椎间隙钻孔，否则容易损伤硬膜和脊髓。遇有这种情况，应首先在骨折或脱位的椎体上钻孔，然后再向上下两椎间隙钻孔，并扩大减压范围。在所暴露的窗底部，常可观察到硬膜及其上的压迹。压迫严重者，其表面瘢痕清晰可见。如遗留有贴于硬膜表面的骨性压迫，可用神经剥离器耐心细致地剥离，通常可以切除。但绝不应强力剥离和撕拉（图1）。

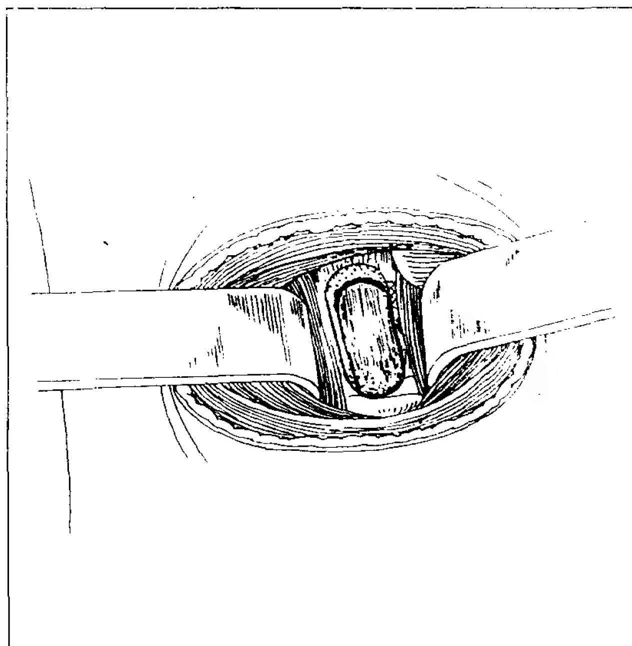


图 1

（3）取骨和植骨：常规取左侧髂骨，有利手术铺巾和操作，可在距离髂前上棘3～4cm处，按需要截取全厚髂骨一块。2个椎间盘钻孔开窗者，取长3～3.5cm、宽1.5cm，厚为髂骨自然厚度。将取下的髂骨块按骨窗大小修剪，略长2mm，表面两侧均留出臂状骨档，呈ᗜ形。请台下助手或麻醉医师用双手牵引枕颌部，将修剪好的移植骨块嵌入窗内，并用嵌骨器轻击数次，达到骨块牢固紧嵌。ᗜ形移植骨块的两臂骨档，分别贴于骨窗上下缘椎体前面，防止陷入窗底压迫脊髓。助手将颈椎作旋转和伸屈活动，观察骨移植块嵌入是否稳定。如发现骨块松动或脱离骨窗，表示骨块不稳定，应该重新修整骨块，务必使之牢固紧嵌。如果做3个椎间盘钻孔，通常将其中2孔间沟通，另一个孔单独存在。分别以ᗜ形骨块和骨柱植入（图2）。

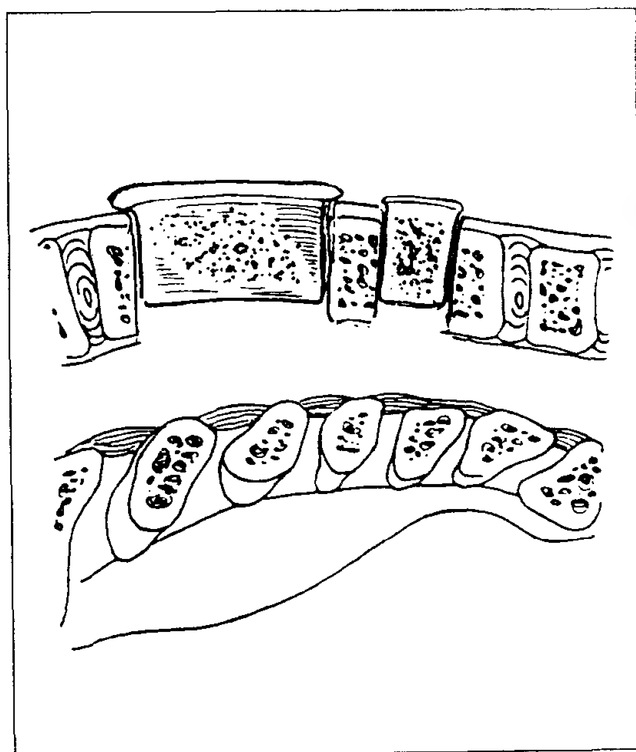


图 2

（4）缝合切口：等渗盐水反复冲洗切口，缝合颈前筋膜，表面置一片明胶海绵。内置一根半管引流条。依次缝合各层组织。

【术中注意要点】

（1）连续钻孔时，每次插入钻芯必须准确居中，如发现偏斜应予重新插入。切除相邻椎节残留骨嵴宜仔细，防止撕拉损伤硬膜和脊髓。

（2）如遇后纵韧带骨化物，应将其周围剥离，使之呈游离状态。能够取出的骨化块则取出，但绝不可用器械牵拉，避免造成不可挽回的脊髓损伤。

【术后处理】

（1）术后以颈托固定，24h 后拔除引流条，6d 拆线并用石膏围领固定，3 个月后拆除，摄 X 线片了解植骨愈合情况。

（2）术后酌情应用速尿和地塞米松 5～7d。

【主要并发症】

（1）脊髓和神经根损伤：其原因多为器械操作不当所致。严格遵循操作程序，手法轻柔，动作准确是防止损伤的关键措施。

（2）植骨块脱落：修整后的植骨块应较骨窗长 2mm，嵌入时务必借助台下人员牵引枕颌部使之椎间隙稍加扩大。嵌入骨块后，令台下人员伸屈和旋转，观察植骨块是否松动，如有松动，则再行嵌入或修整后再行嵌紧。

（3）植骨不愈合：很少发生，主要原因是术后颈部制动不够，或过早拆除外固定。

29.5.3 颈椎侧前方减压椎体间植骨术

Anterio-Lateral Decompression and Interbody Fusion

【适应证】

（1）混合型颈椎病，即脊髓型和神经根型并存者。

（2）颈神经根型和椎动脉型颈椎病，经影像学检查，诊断明确者。

【禁忌证】

（1）诊断不明，症状和体征模糊，或诊断依据不足；病变节段不明确者。

（2）病人全身情况差，伴有重要脏器疾患者。

【手术步骤】

（1）切口：选择病变侧，如二侧均有病变则取严重侧，作颈横切口，椎体和椎间盘显露同前述。

（2）颈长肌的处理：附丽于颈椎椎体外侧缘及横突前方的纵行肌群系颈长肌，两侧对称。在确定手术部位时，先用手指在颈长肌外侧触及横突前结节并以此为分界标志，用剥离器自外向内将颈长肌从横突前和椎体旁剥离，在颈长肌下方伸入一弯血管钳，贯穿结扎并切断，缝线暂不剪断作牵引之用。将切断之颈长肌再向上下作少许分离即可显露椎间盘上下各 1 个横突，病变侧的钩椎关节也同时显露（图 1）。

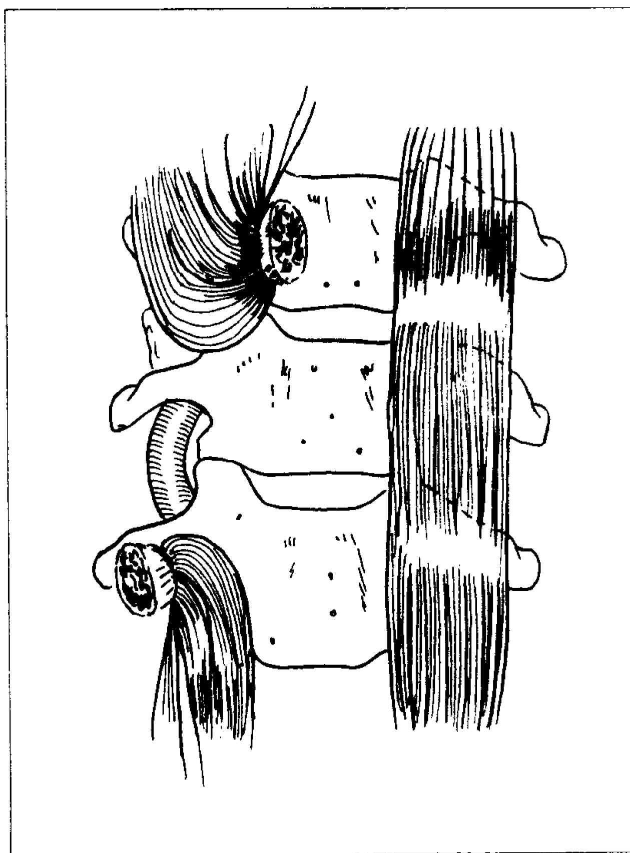


图 1

(3)椎间盘环锯钻孔：在拟定钻孔椎间盘打入指示钻芯，用环锯钻孔，摘除椎间盘和相邻椎体部分骨质，深达后纵韧带。如若椎体后缘有骨赘形成也同时予以刮除(图 2)。

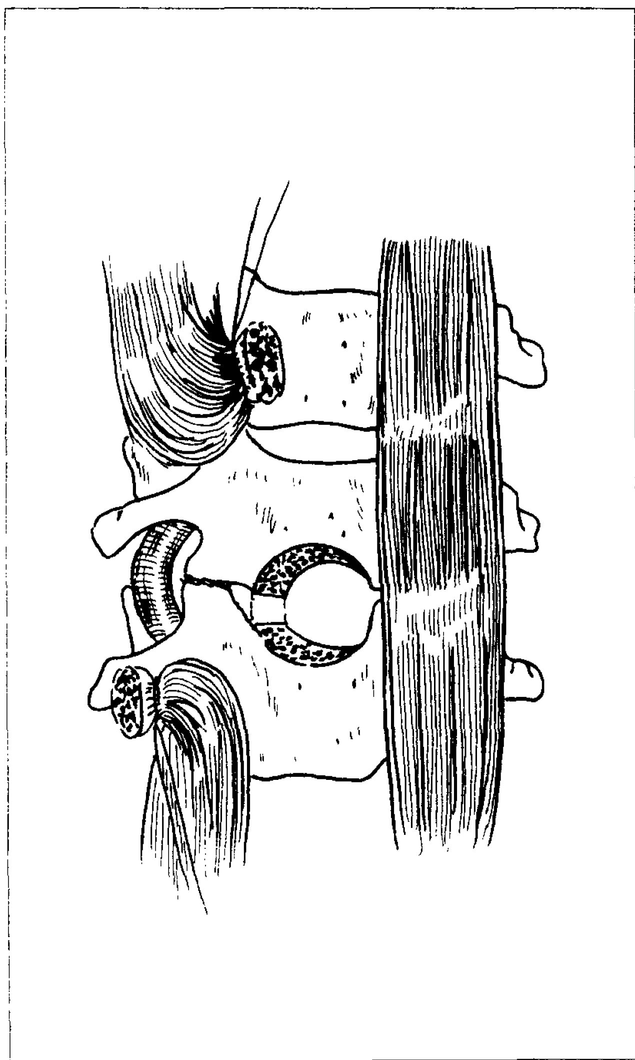


图 2

(4)钩椎关节切除及椎间孔切开：将钩椎关节外侧的纤维组织仔细剥离，并将剥离器置于外侧加以保护。把长尖嘴咬骨钳，一页伸入钻孔内，一页置钩椎关节外，将钩椎关节的前部咬除，残留部分即椎间孔前及内侧壁用小型刮匙小心刮除，亦可用长柄超薄型冲击式咬骨钳将其咬开(图 3，图 4)。

(5)椎体间植骨：将取自髂骨的移植骨块，植入椎间隙钻孔内(图 5)。

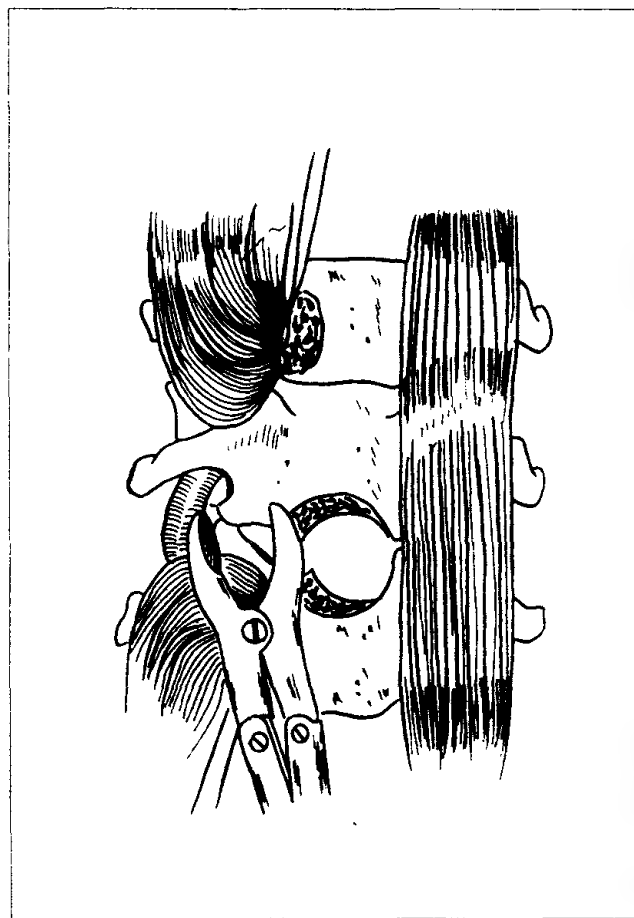


图 3

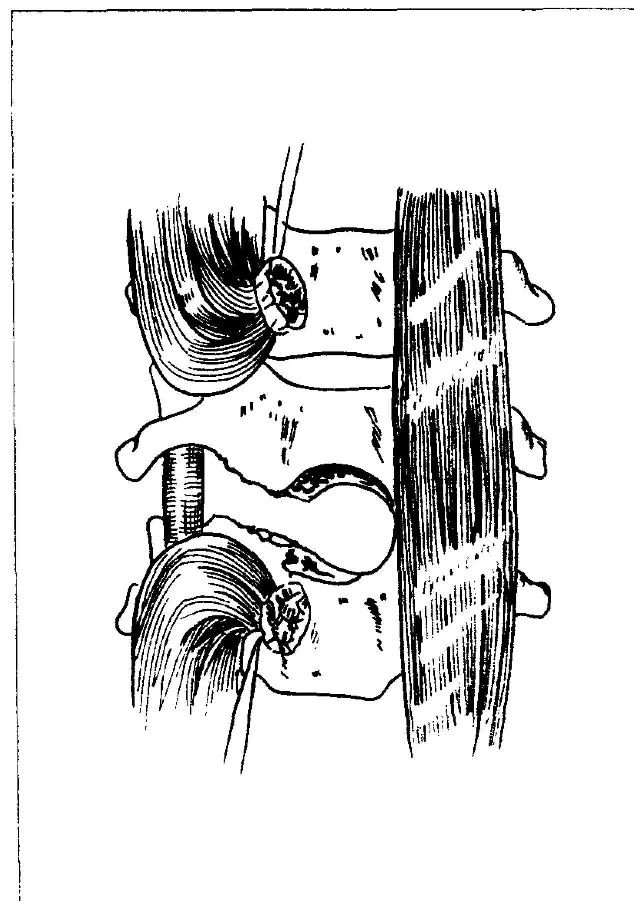


图 4

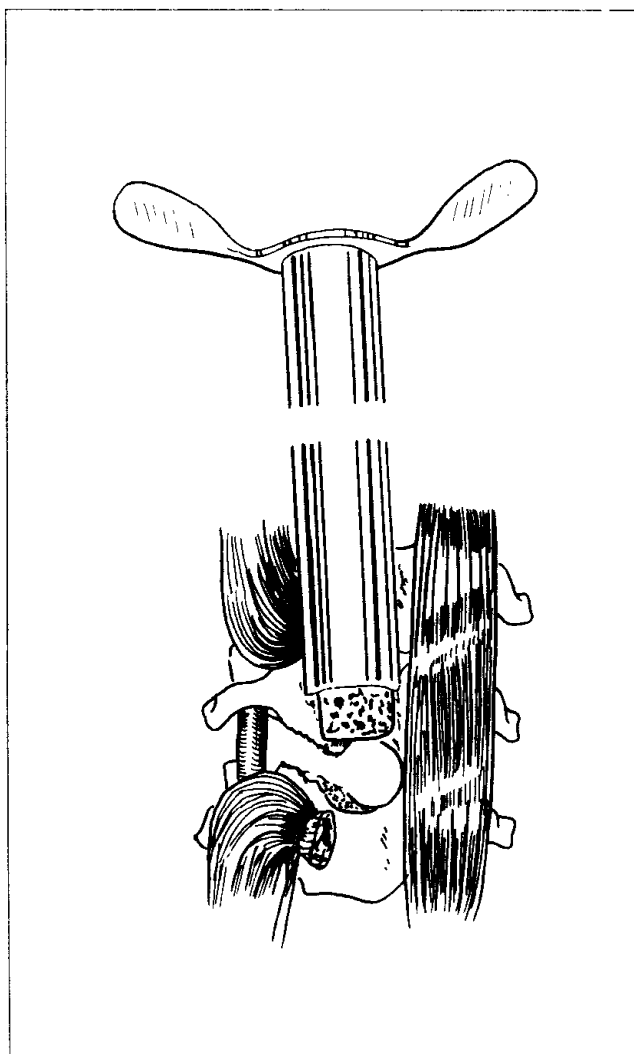


图 5

【术中注意要点】

(1)切断颈长肌时,必须将其仔细分离后结扎,该肌血供丰富极易出血,也可以分次用小圆针贯穿结扎,再加以切断,以减少出血。

(2)椎间孔切开时,尤应注意保护清晰的术野,切勿盲目使用器械操作。该部有根动脉及其分支,由于病变粘连,稍有不慎会引起大出血,一旦发生,保持镇静,一面快速输血,一面用明胶海绵压迫止血。

(3)椎间孔扩大后仔细观察,残存在钩椎关节外侧部有无骨赘,如发现再用刮匙小心刮除干净。

【术后处理】

术后 24h 拔除引流条。颈颌石膏固定 2～3 个月,摄 X 线片观察植骨愈合情况。

【主要并发症】

(1)大出血是最严重的最危险的并发症。在咬除钩椎关节和切开椎间孔时,因牵拉或粘连造成根动静脉破裂出血。如不采取措施,易发生出血性休克。局部钳夹止血因部位狭窄不易成功,可用明胶海绵填充压迫止血。椎动脉较粗,搏动明显,术中损伤机会较少,除非操作时术野不清,用力过猛造成撕裂。一旦出血将危及生命。

(2)定位错误,引起手术失败。因而必须强调术前和术中定位的重要性。

(贯连顺)

29.6 脊柱侧弯矫形术
Surgical Treatment of Scoliosis

脊柱侧弯是指脊柱的侧方弯曲畸形。脊柱侧弯按其病因可分为继发性、非进行性、非结构性脊柱侧弯和原发性、进行性、结构性脊柱侧弯两种。前者是由于脊柱以外的异常而引起的脊柱侧弯,如姿势性脊柱侧弯;而后者则由于脊柱发生内在的椎体及其支持结构的改变所引起,如特发性脊柱侧弯。结构性脊柱侧弯向两侧弯曲的曲线常不对称,而非结构性脊柱侧弯多为对称。

特发性脊柱侧弯为侧弯前凸畸形,临床上约占脊柱侧弯总数的 75%～85%。本节只限介绍特发性脊柱侧弯的手术治疗。

特发性脊柱侧弯的发病原因尚不清楚。许多学者依据大量的人口调查和临床观察,认为特发性脊柱侧弯并非由于骨不对称生长,而是由于骨生长以外的因素所致,可能与遗传因素有关。按发病时间分成 3 型:①婴儿型:年龄在 3 岁以前,主要在胸椎,92%向左

侧凸出。本型侧弯可自行消退或继续发展。前一种情况随小孩年龄增长而停止发展或逐渐减轻，不需治疗；后者则会随年龄增长而逐渐加重，如不积极治疗，可发展成严重的畸形。②青少年型：年龄在3岁～青春期，病人处于生长发育旺盛时期，脊柱侧弯发展加重的速度较快，此型女性多见，多向右侧凸出。③青年型：青春期之后。在我国以青少年型多见，侧弯弧度常在青春发育期内明显发展，在脊柱骨成熟期后逐步缓解。故此，对脊柱侧弯病人应定期随诊观察，可根据髂骨嵴骨骺、椎体环状骨骺的出现情况；乳房发育、阴毛出现及月经初潮时间；身高增长及桡骨远侧骺板融合情况等来判断脊柱骨成熟期，估计畸形是否进一步发展。

脊柱侧弯治疗的意义在于：①减少严重脊柱侧弯引起的心肺并发症；②降低晚期引起腰痛的发生率；③改善外形；④减轻病人的心理负担，解决一些由于脊柱侧弯畸形带来的失业、婚姻等问题。一般来说，支具疗法和电刺激疗法只能控制畸形和防止较轻的脊柱侧弯恶化，但不能使较明显的侧弯减少角度。

【适应证】

(1)经保守治疗无效，脊柱畸形继续加重者需行手术治疗。由于脊柱融合术后会阻碍脊柱的长度的增长，对于脊柱畸形不严重或非手术疗法可以控制畸形发展者，应尽可能拖后手术融合的时间至脊柱骨成熟期。但是，由于胸椎侧弯畸形可发生继发的肋骨胸廓畸形对心肺功能影响较大，外观畸形明显。胸椎畸形受肋骨及周围结构的限制，手术矫形的效果差，因此应考虑早期手术治疗。

(2)明显脊柱侧弯畸形的青年病人。一般来说，明显脊柱侧弯是指发育成熟期前40°～45°以上侧弯，发育成熟期50°～60°以上侧弯，有继续发展趋势者更应积极手术治疗。

手术治疗不能仅依据Cobb角测量，必须考虑其它方面的因素，病人的年龄、生长能力和侧弯发展的可能性等。如初潮前的11岁女孩的45°侧弯很可能继续发展；而同样角度侧弯的成熟期后的病人不会再发展。临床表现也很重要，伴旋转侧弯和有胸椎前凸或后凸畸形，非手术治疗无效，以及明显的脊柱代偿失衡，既便是35°侧弯也应采取手术治疗。

【术前准备】

(1)除常规术前准备外，应检查病人心肺功能；了解病人在较剧烈运动或上下楼时有无心悸、紫绀、气喘；心电图检查主要观察有无右心心肌肥厚；肺功能测量包括肺容量及通气功能，评定肺功能的损害程度。

(2)详细检查病人的神经系统：有无下肢麻木、无力、步态不稳等。下肢肌力状态，有无腱反射亢进及病理反射。必要时进行脊髓造影或CT、MRI检查，了解椎管内脊髓的位置及有无畸形。

(3)X线检查：①摄立位脊柱全长正侧位相，以测量脊柱侧弯度、旋转度，并对脊柱侧弯进行正确分类及分型。为了解脊柱是否伴有前凸或后凸，应摄侧弯顶角椎体的正侧位相。②摄卧位双侧弯曲脊柱正位相或悬吊位相。其意义是：了解脊柱侧弯是结构性或是非结构性；了解结构性侧弯(原发性侧弯)的范围，以确定脊柱融合的椎体范围；了解畸形脊柱的弹性，估计术中器械矫形可达角度。向侧弯凸侧弯曲时结构性侧弯的角度改变，大约与术中器械矫形可达到的角度一致(图29-6-1，图29-6-2，图29-6-3)。③严重的脊柱侧弯后凸畸形病例中，由于脊柱的旋转，普通前后位片不易区分先天性或特发性脊柱侧弯，需摄脊柱反旋转位相，可清楚显示主侧弯的每一个节段。

(4)脊髓造影、CT及MRI检查：脊髓造影检查能清楚显示椎间盘突出、椎管狭窄、椎管内占位性病变，以及脊髓本身的一些畸形。CT和MRI检查可显示骨组织和软组织的病变，依具体病例决定选用。

(5)对弹性较差或脊柱严重畸形，可采用

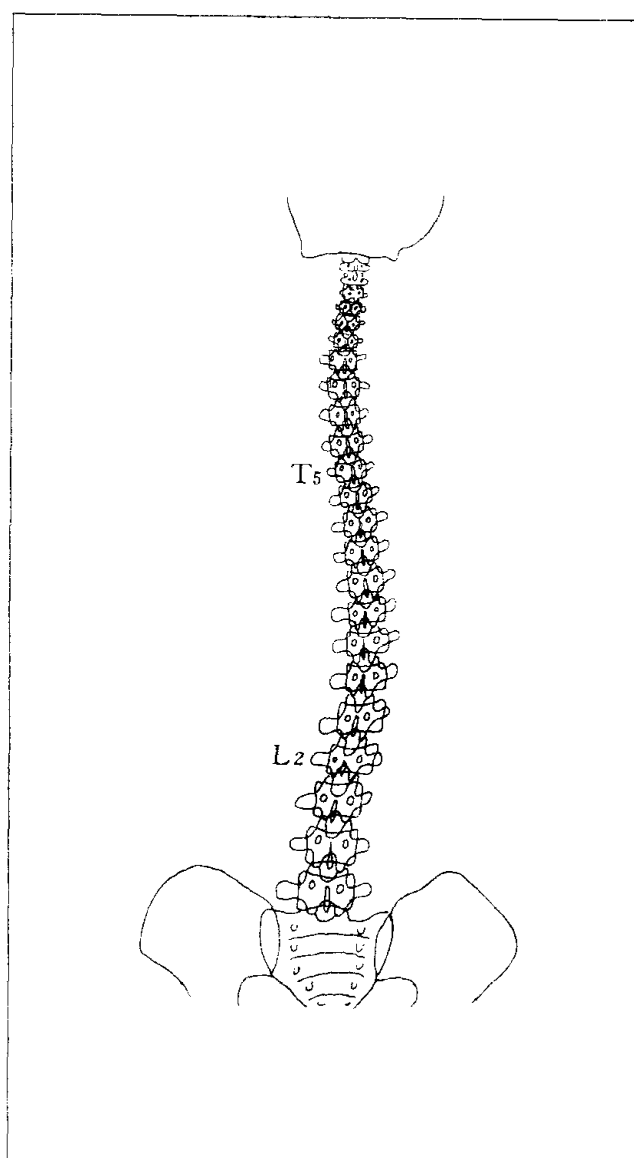


图 29-6-1　侧方弯曲摄片
胸腰段(T_5～L_2)特发性脊柱侧弯,Cobb 角 27°,轻度旋转

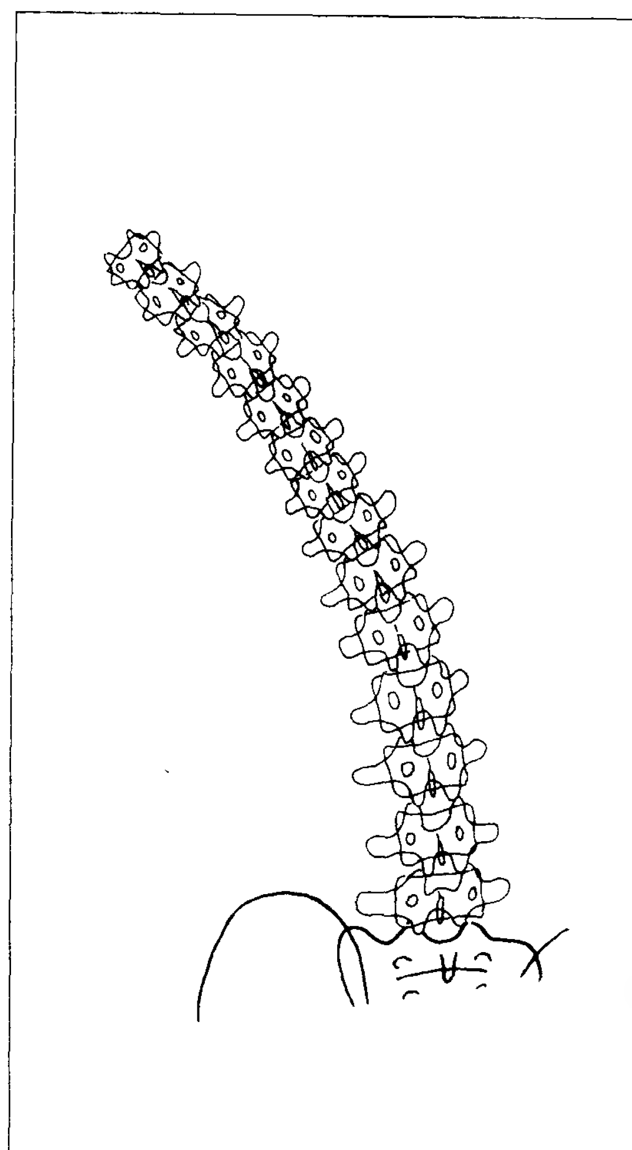


图 29-6-2　侧方弯曲摄片
向脊柱侧弯凹面侧弯曲,脊柱弯曲一曲线正常

术前牵引:①脊柱侧弯矫形器进行牵引:在牵引下颌及双踝的同时,在侧弯部分施以三点侧方加压矫形。初期牵引重量约10～15kg,逐步增加到 30～40kg;初次牵引 30～40min/d,逐步增加到 1～2h/d,每日 1～2 次增加到 3～4 次;牵引 1～2 周。牵引过程中应观察病人有无下肢发麻等症状。据孙思明 51 例报告,术前 Cobb 角 68.6°(40°～116°),牵引后矫正率达 56.6%。②头颅环股骨牵引装置(Halo-Femeral distraction):1959 年,首先由 Perry 和 Nickel 用头颅环牵引术(Halo distraction)治疗颈椎麻痹性疾病,用作外固定。此后发展出现头颅环股骨牵引术,头颅环由一个金属环用螺钉拧紧固定到颅骨上,下端用两根斯氏针固定到股骨上。牵引重量从头侧 6kg,双下肢各 3kg 开始,逐渐增加到各 12kg,牵引 2～3 周。Letts 等报告 10 例,平均侧弯 81°,牵引矫正率达 57%。此牵引术可引起股骨头病变,且对脊柱牵引固定不够,逐渐被头颅环骨盆牵引术(Halo-pelvic distraction)取代(图 29-6-4)。③头颅环骨盆牵引术:此技术适用于脊柱结核所致严重后凸畸形、脊柱骨折、麻痹性脊柱侧弯或严重侧弯并后凸畸形等疾病的术前矫正和固定。将

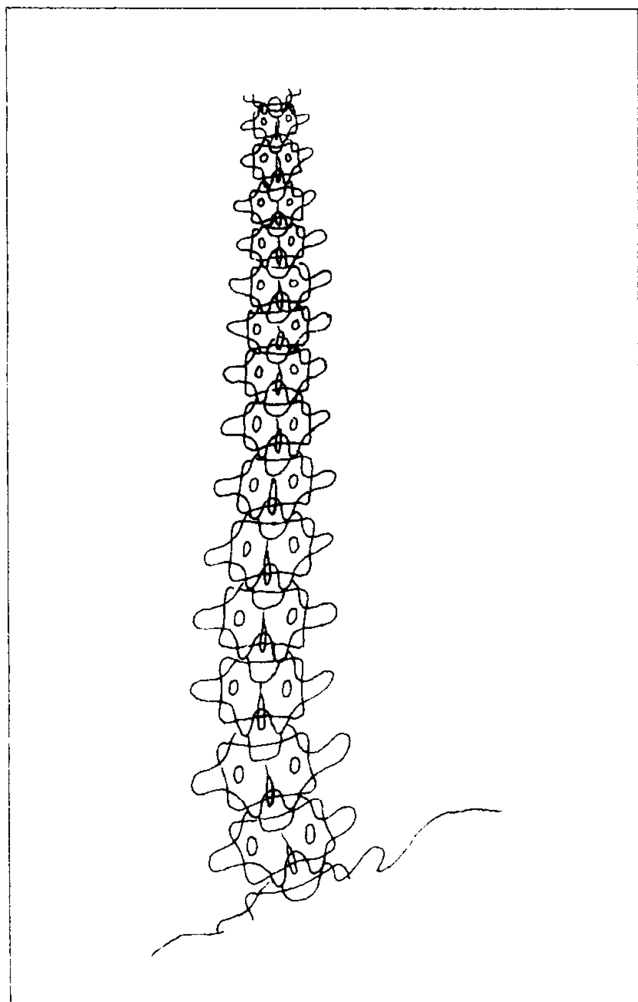


图 29-6-3 侧方弯曲摄片

向脊柱侧弯凸面侧弯曲，则脊柱弯曲曲线不正常，遗留 4°侧弯畸形，左右侧弯不对称。说明：①脊柱侧弯为结构性改变；②侧弯弹性较好，器械矫形约可达 4°左右

两根斯氏针分别由两侧髂前上棘至髂后上棘穿入。悬吊牵引下安装支撑棍。撑开牵引速度 2～3mm/d 为宜(第 1 周速度可略快一些，越往后速度应减慢)。牵引 3～4 周。叶启彬报告平均矫正率可达 40.6%。此牵引当天应注意内脏损伤情况，观察脊髓、神经等并发症(图 29-6-5)。

(6)术前选择合适长度的矫形器械：特发性脊柱侧弯的手术治疗包括脊柱融合和器械矫形两部分。脊柱融合范围应包括结构性(原发性)侧弯并有旋转畸形的椎体，再加上下各一椎体。脊柱后方器械有 Harrington 棒、Luque 棒及 Wisconsin 器械和 Cotrel－Dubousset 等；侧前方器械有 Dwyer 手术、Zielke 手术等。

(7)其它：①呼吸功能训练：有肺功能损害者，每天让病人进行深呼吸训练，吹玩具大气球或吹特殊的呼吸训练机，改善肺功能；②备皮：检查全身无任何感染灶(甚至痤疮)，才能手术；③向病人讲清楚术中作"唤醒试验"的重要性，如何配合；④肠道准备；⑤配血 800～1600ml；⑥术晨静脉给予大剂量抗生素，放置导尿管。

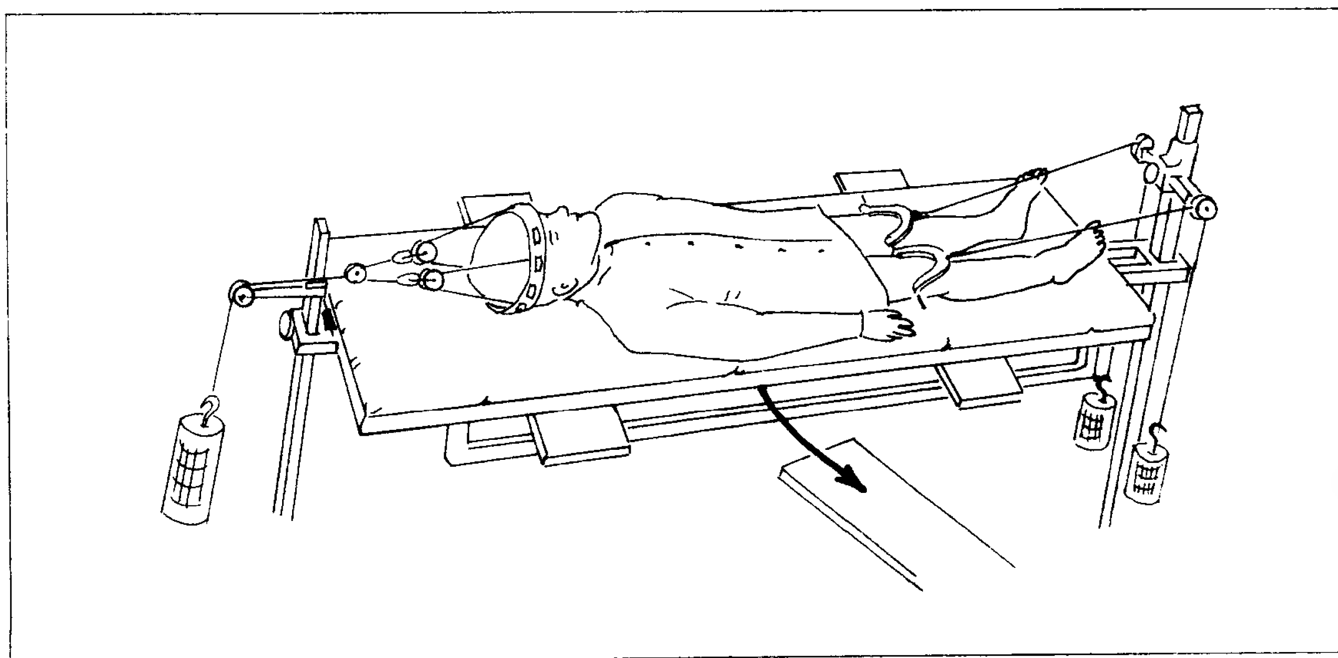


图 29-6-4 头颅环股骨牵引术

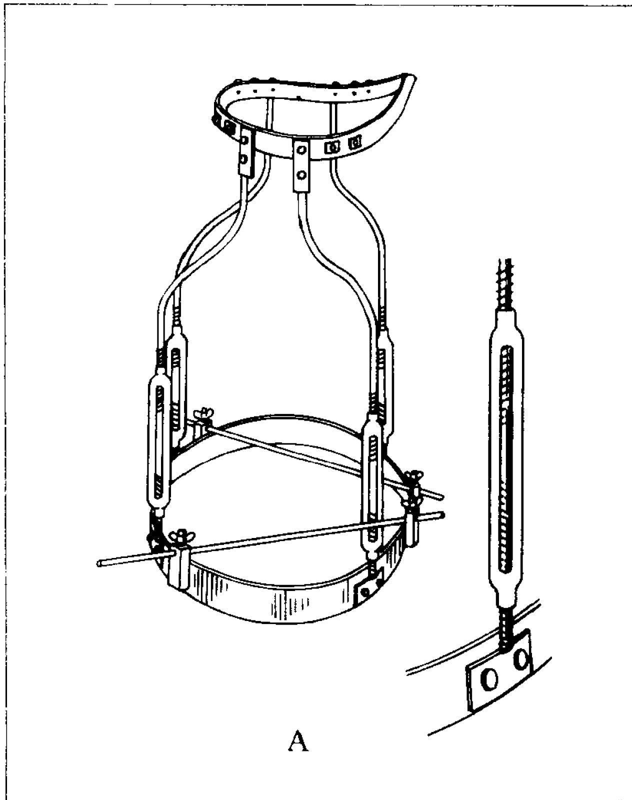


图 29-6-5A 头颅环骨盆牵引装置

A—头颅环及骨盆牵引装置；

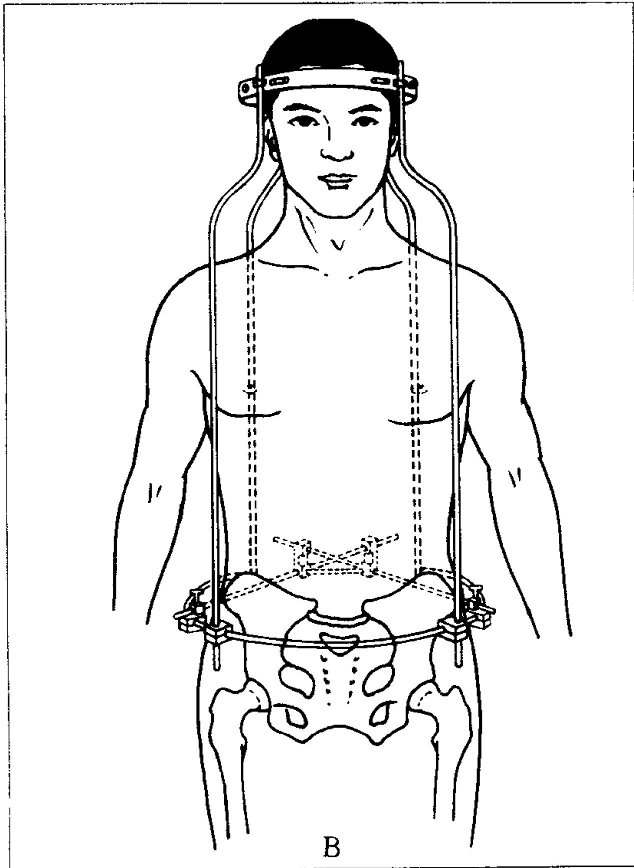


图 29-6-5B 头颅环骨盆牵引装置

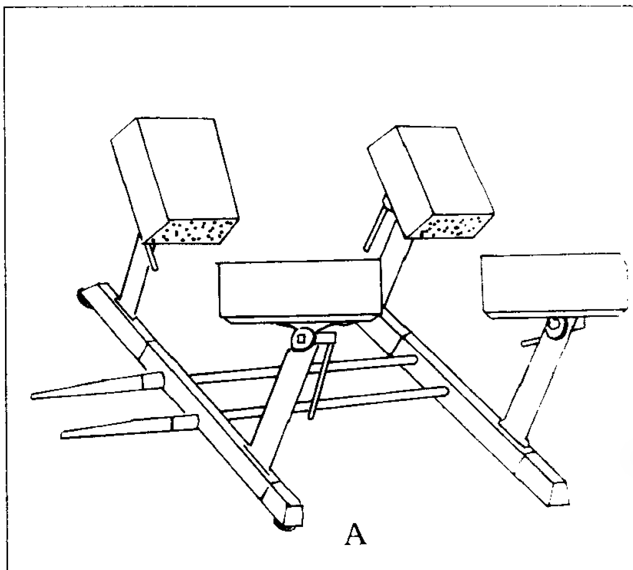
B—头颅环骨盆安装后可以撑开牵引，牵引过程中病人可以下床活动

29.6.1 Harrington 棒矫形术

Harrington Instrumentation

【麻醉与体位】

气管内插管全身麻醉，术中有条件者施行脊髓监护，否则采用"唤醒试验"。俯卧位，病人俯卧于带四个厚垫的 Hall－Relton 架子上，使病人腹部悬空，减少腹腔压力，静脉回流通畅减少术中出血。肩外展不超过 90°，前臂向前平放，上端两支点距离要合适，位于胸部，不能压迫腋窝，也不能靠得太紧使气管受压。下端两支点不能压迫股动脉、股静脉，腿部垫以软枕，双膝关节屈曲，注意膝部不能压伤（图 29-6-6）。



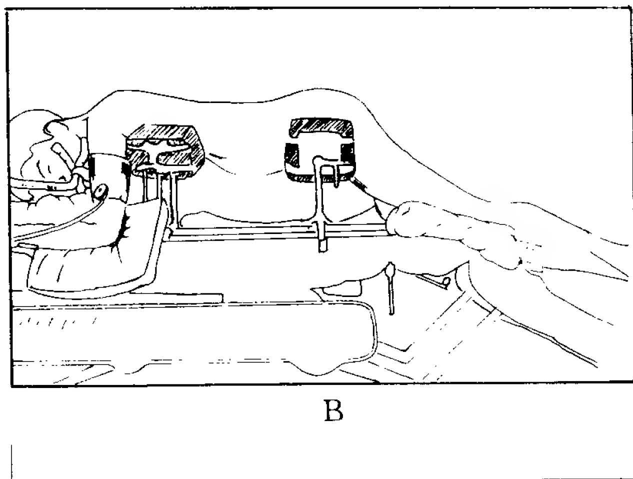


图 29-6-6 体位

【手术步骤】

(1)切口:以主弯为中点,后正中直线切口,长度根据术中需要,不能沿着侧弯之棘突作弧形切口。切开前或切开表皮后在皮下及肌肉内注入 1∶500000 肾上腺素等渗盐水,以减少毛细血管出血并有利于分离筋膜。

(2)显露:保护皮缘后,沿棘上韧带(白线)切开至棘突,先行脊柱凹侧面分离。Cobb 剥离器以棘突为支点,紧贴棘突及椎板骨面向外侧推开椎旁组织直到关节突,边剥离边用纱布填塞止血,依次行相邻椎板分离显露。脊柱侧弯顶角凸面常有肋骨妨碍,软组织不易剥离干净。两侧椎板显露后,取出填塞的纱布,充分止血后上自动牵开器。用黄韧带咬钳及刮匙清除椎板及关节突附着的软组织,切除胸椎小关节的关节囊,切除棘间韧带并切断与关节突附着的韧带组织(图 1)。

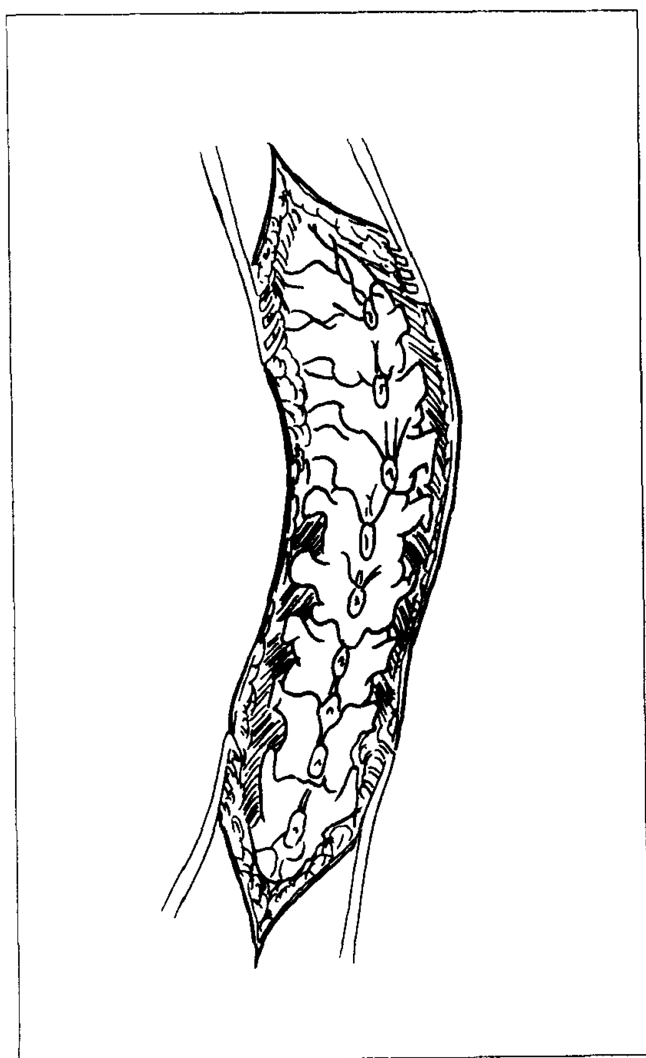


图 1

(3)撑开钩的位置:上位撑开钩应放在选择好的胸段脊柱凹侧的椎小关节间,下位撑开钩放入脊柱下段凹侧的椎板上缘。放置上位撑开钩,首先要切断椎小关节周围的韧带并切除关节囊,在下关节突下部作一略呈斜行的截骨 0.6cm 宽,内缘略斜向头部。这样椎小关节就容易鉴别,而且截骨区内侧缘可阻挡钩子向中线移位而损伤脊髓。Cobb 撑开器插入关节显露小关节软骨面,放入锐钩,钩子应朝头部 45°,保证钩子的顺利放入并使钩刃与椎弓根下缘紧密接触。当确认它与椎弓根部啮合时,骨锤轻轻击打持钩器的尾部使钩刃嵌入骨内,而后取出此钩。同样方法放入一凸头或平钩。如果凸钩放置合适,会使其更好的啮合入椎弓根骨内,防止脱钩。

下位撑开钩放于预先选好的椎板上缘内。首先将椎板间黄韧带由椎板下面推开,切除部分黄韧带,看到硬膜外脂肪组织,部分切除上一椎下小关节突。用椎板钳咬除下椎板的上部分椎板,使椎板缺损呈槽状,使之可放入下钩(图 2~图 10)。

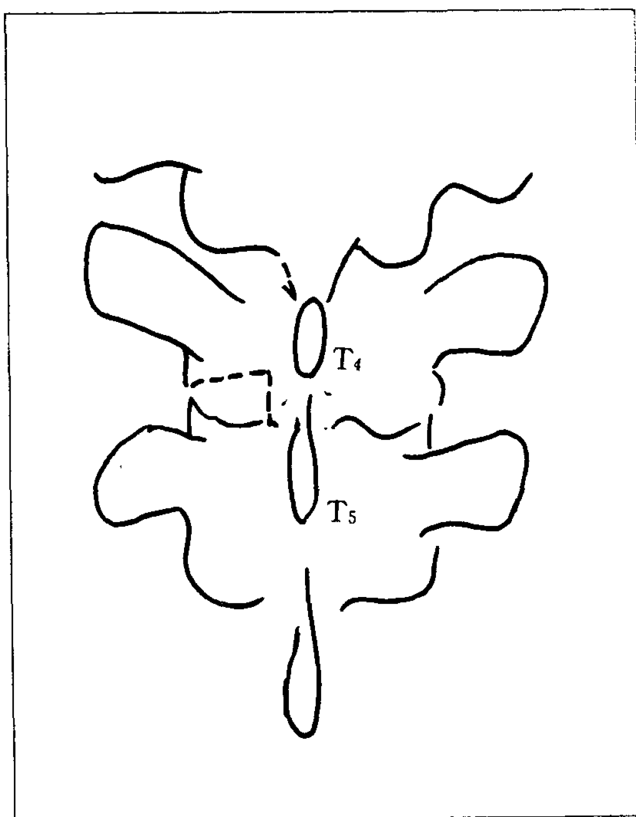


图 2

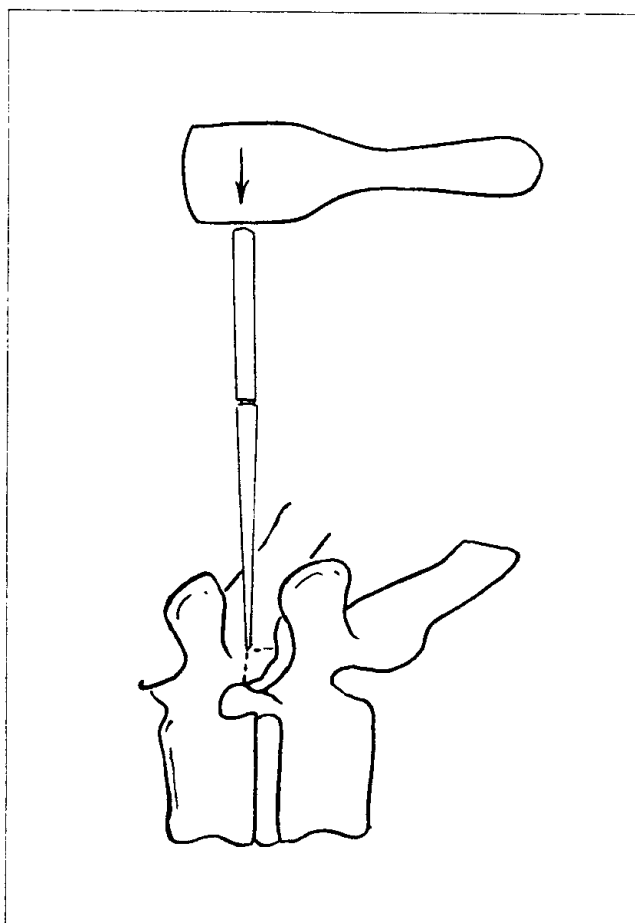


图 3

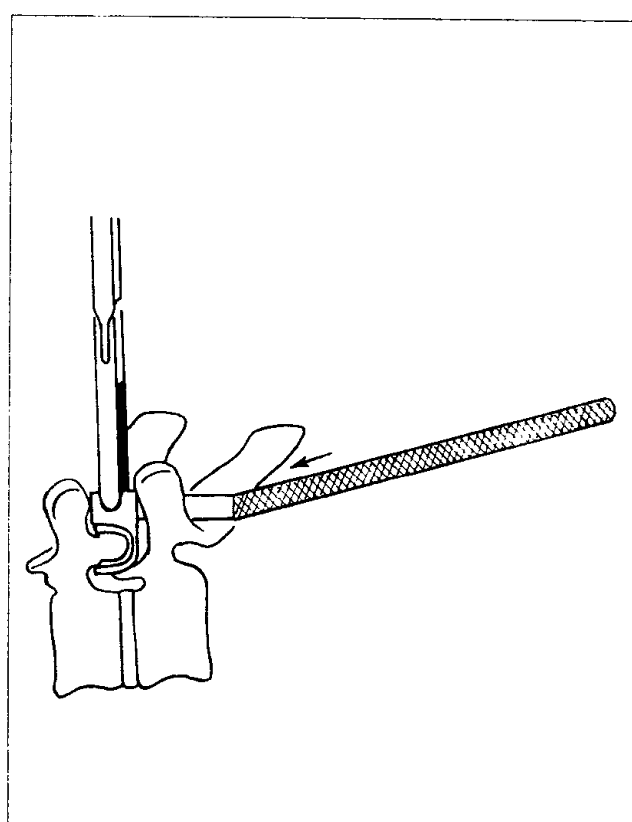


图 5

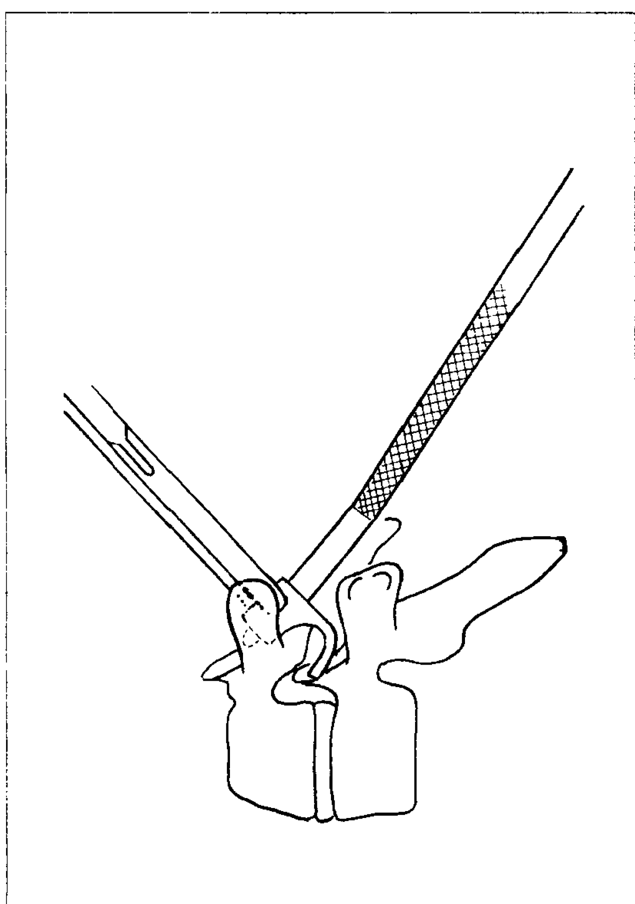


图 4

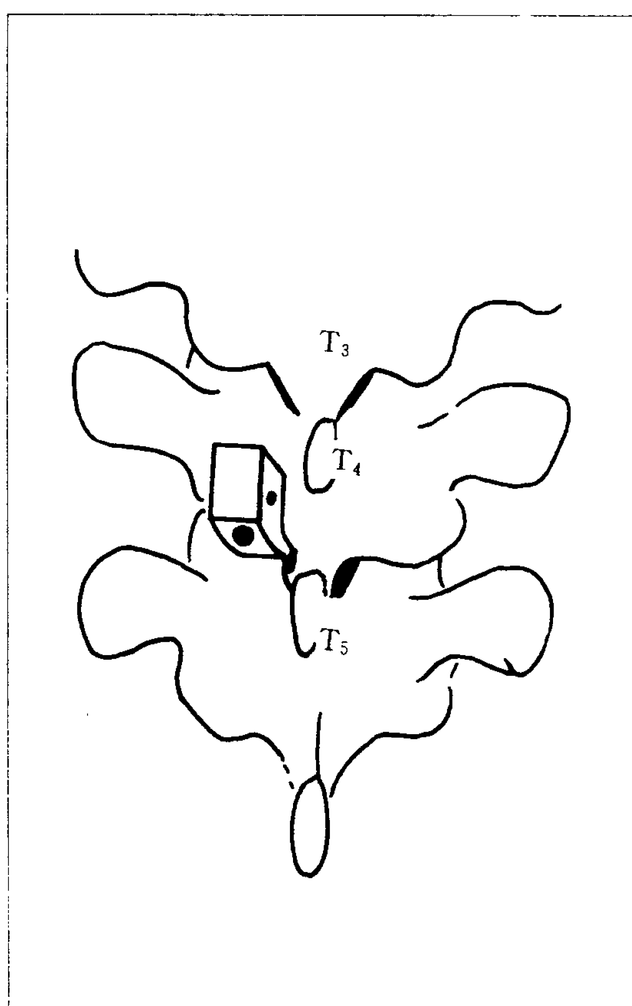


图 6

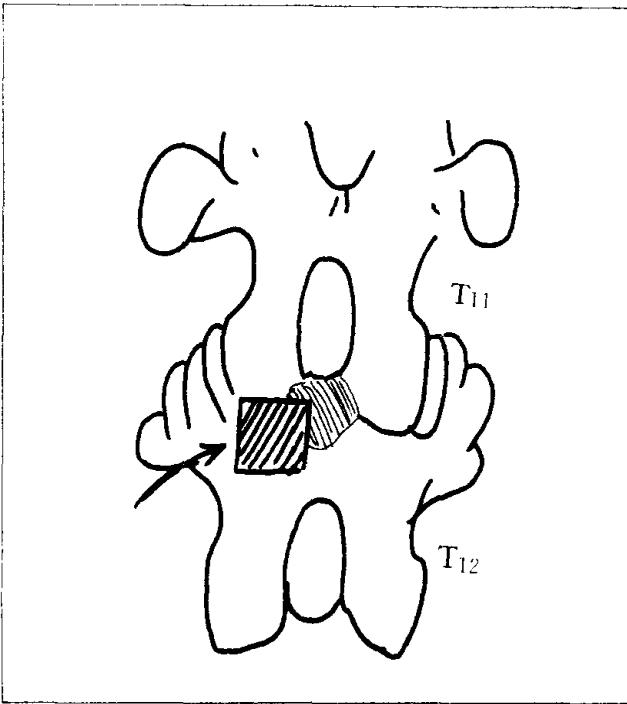


图 7

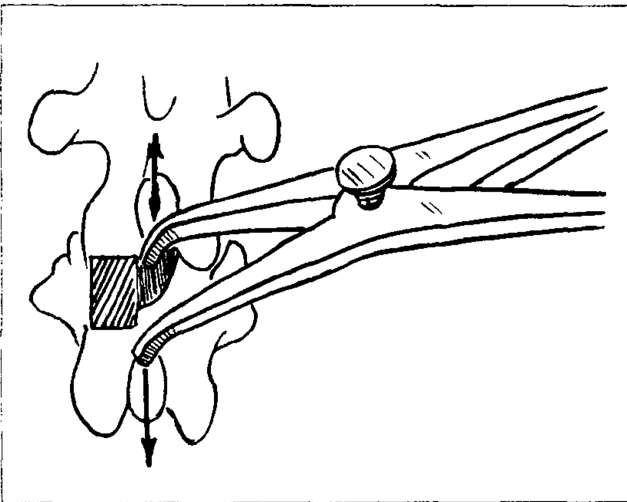


图 8

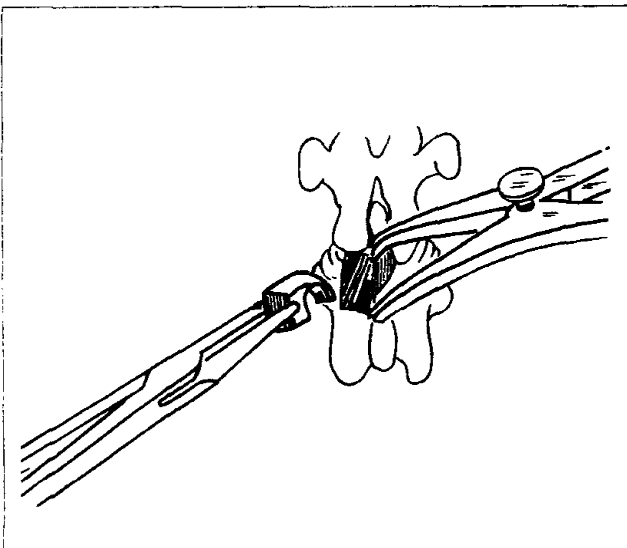


图 9

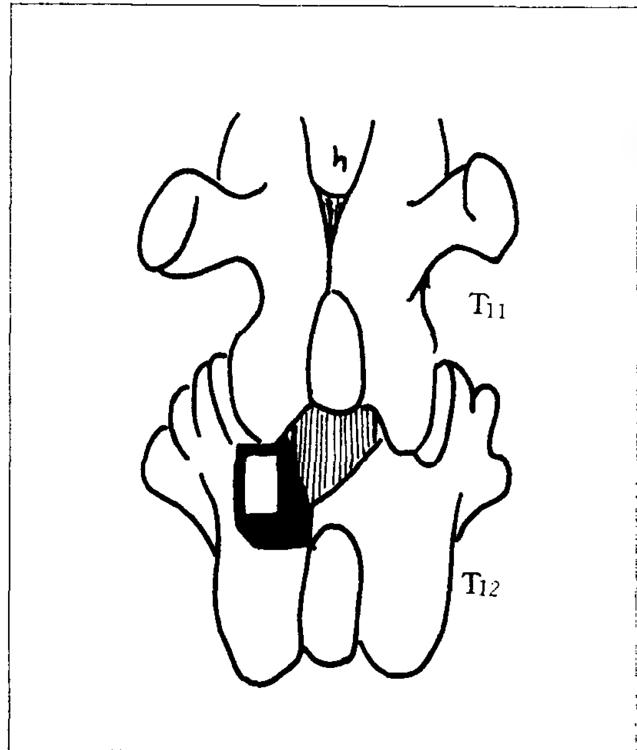


图 10

(4)脊柱外撑开器的放置:将撑开器置于上下钩之间,由助手协助从凸侧向凹侧推挤脊柱,同时旋紧撑开器上的螺母,这样脊柱侧弯得以逐步矫正,同时椎小关节完全显露出来,易于融合。要获得最大而又安全的矫正度数大多凭经验。同时可采用脊髓诱发电位或唤醒试验观察有无脊髓损伤现象(图 11)。

(5)在一侧髂后上棘取骨条,作植骨用。

(6)小关节融合及椎板皮质剥脱术:胸椎小关节融合时,将上一椎板的下关节突尖端咬除;刮除外露的小关节软骨面,将椎板皮质剥脱,造成出血的粗糙面。在关节突间植入海绵质骨。腰椎小关节融合时,切除椎小关节的关节囊后,用咬骨钳咬除小关节突软骨面,将关节软骨下皮质骨咬碎后仍植入关节间隙内(图 12,图 13)。

(7)选择适当长度的 Harrington 棒,使其上下端分别插入上下支撑钩孔内,取掉脊柱外撑开器,用撑钩器将上钩沿支撑棒的阶节上移,至适当位置为止(图 14)。

(8)在凹侧椎板粗糙面上植入海绵骨条,平铺在椎板上。

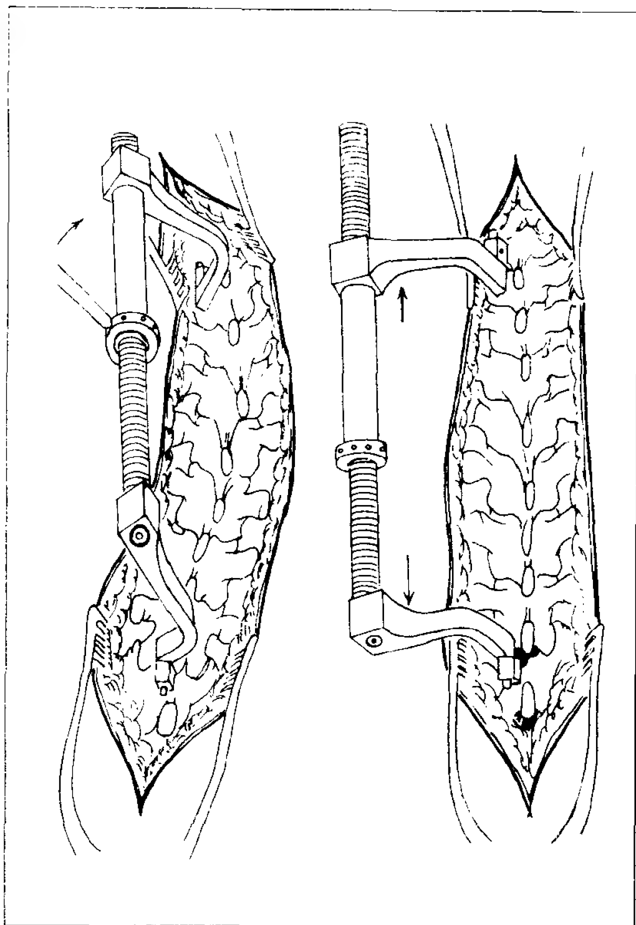


图 11

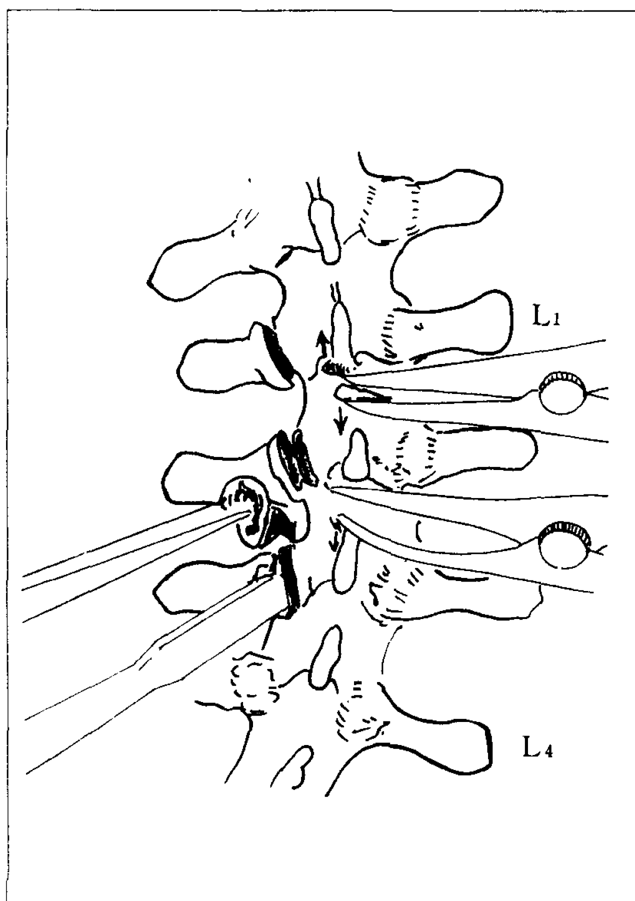


图 12

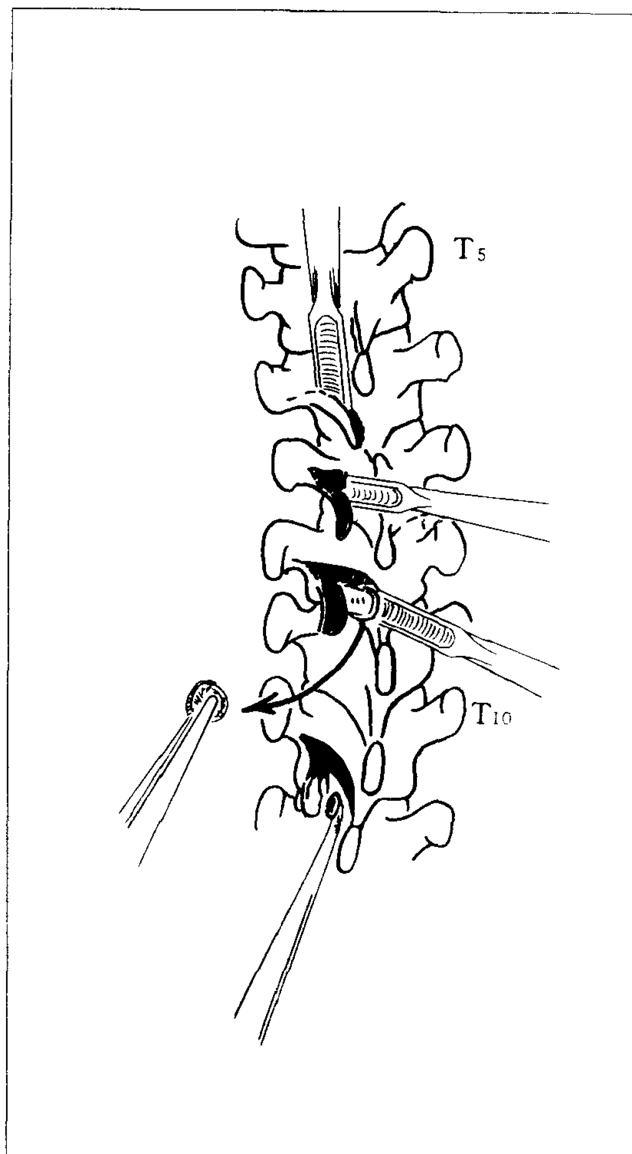


图 13

(9)如侧弯凸侧肋骨剃刀背畸形明显,可行肋骨提升和固定术。先切断两侧肋骨4～6根;再将两侧肋骨适当截去一段后,将两断端用钢丝拉紧。在凸侧必须将下一肋骨的近心端与上一肋骨的远心端用钢丝缝合,使肋骨趋向水平,以矫正畸形和改善外观。也可行凸侧 Cotrel 横突截骨术,纠正肋骨畸形(图15)。

(10)缝合切口:放置负压引流条2～3根,逐层缝合伤口。

(11)加压棒的应用:原 Harrington 棒的设计中有支撑棒及加压棒两种。由于特发性脊柱侧弯多为侧弯前凸畸形,在脊柱后方应用加压棒可使前凸畸形加重,故今大多已放

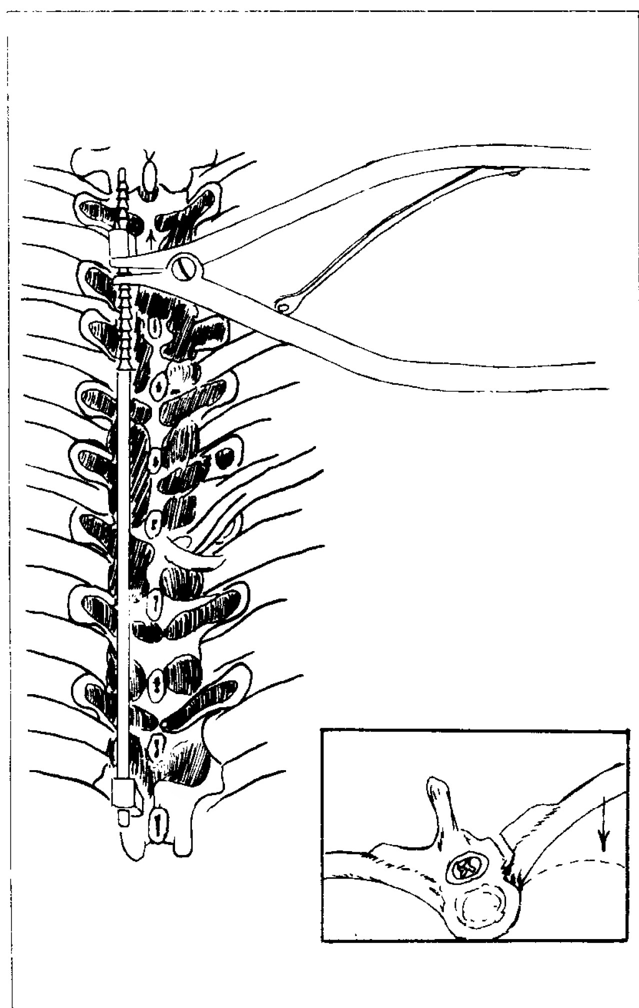


图 14

弃不用。

在伴有后凸的脊柱侧弯病人，或伴有脊椎骨软骨病(Scheuermanndisease)，以及半椎体畸形和骨折等病人，可同时应用加压棒。加压棒的上位钩应放在选择好的横突上，位于横突和肋骨关节中，钩子的锐缘切开肋横突韧带，钩面完全贴附于横突上。否则，横突受损伤易脱钩，胸 11 以下放下位钩时，则须放入椎板的下缘硬膜外(图 16)。一般来说，使用 6 个钩子较为合适(头侧 3 个，尾侧 3 个)。应先放上位钩，再放下位钩。然后使用持棒器及持钩器持紧加压棒及加压钩，用 Harrington 撑开器撑开持棒器与持钩器间的距离，再用板手拧紧螺母。杆上邻近螺母中央侧的螺纹要破坏掉，防止螺母回缩。在不伴有脊柱侧弯的脊柱后凸病人，可使用两侧加压棒。上位钩位于 2～4 胸椎横突上，下位钩放在后凸基底部椎板下，同时术中应使病人头部抬高(图 17)。

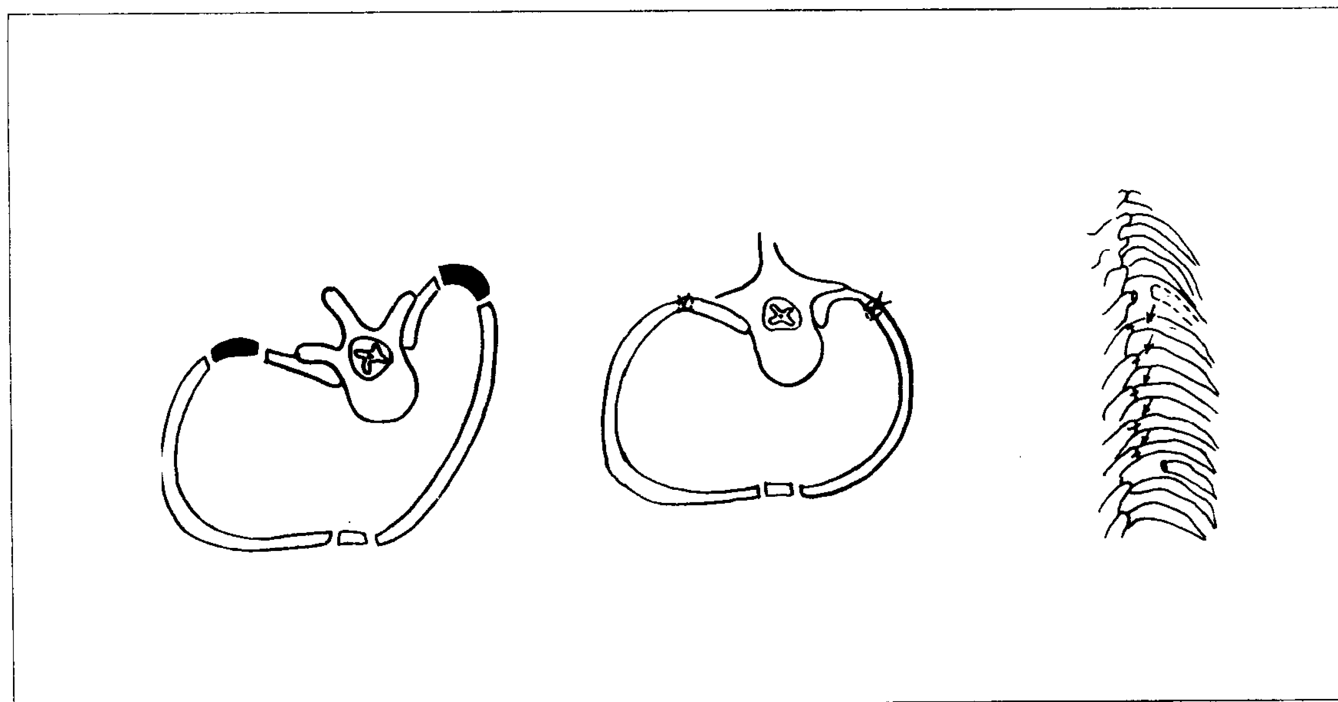


图 15

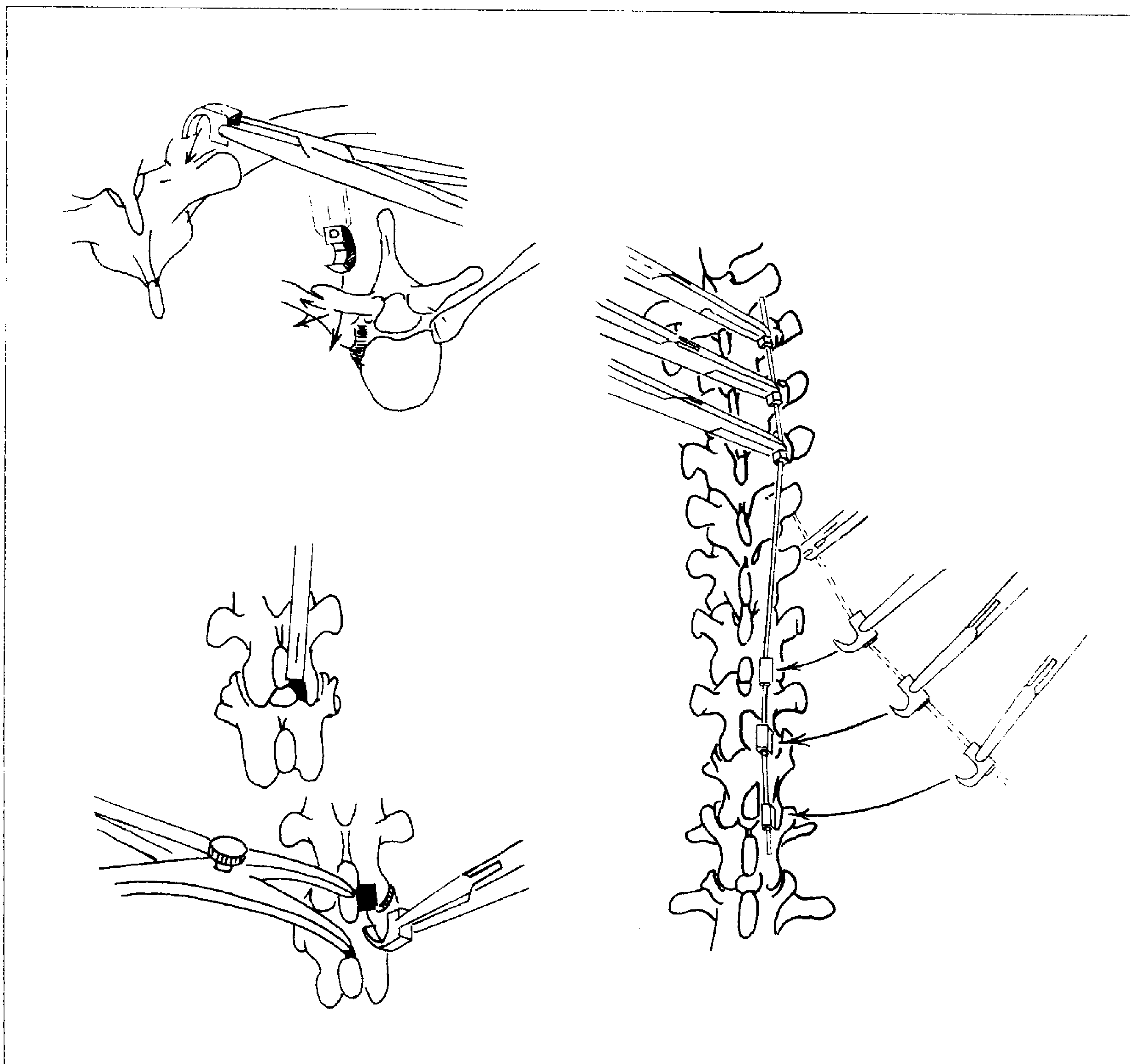


图 16　　图 17

【术中注意要点】

（1）矫形中切勿损伤脊髓及神经：监测方法有两种：①唤醒试验：在放入 Harrington 棒后准备撑开时，请麻醉师唤醒病人，此时撑开 Harrington 棒，并让病人活动手脚。如病人可活动手而不能活动脚，应减少撑开力量即放松撑开装置或取下 Harrington 棒。唤醒应注意防止气管内插管和静脉内穿刺脱出；防止突然活动使脊柱固定器械脱落或椎板骨折。②皮质诱发电位：撑开时根据 P 波的变化信号判断脊髓的功能。

（2）手术中小关节周围韧带清除要完全，切除关节面要彻底，切勿只注意器械矫形而忽视生物学固定即忽视椎骨融合的重要性。

（3）在凹侧撑开侧弯时，在凸侧推挤时用力要均匀，达到所期望限度为止。用力过大可伤及关节突，用力过小则矫正不够。

【术后处理】

（1）术后静脉给抗生素 7～10d，注意体温变化，预防感染。

（2）保持负压引流管通畅，避免积血而导致感染。术后 2～3d 引流液少于 50ml/d，取除负压引流管。

（3）术后要平卧床上，可以半侧卧。翻身

时防止躯干扭转，保持纵向翻身，后背垫好枕头，防止压疮。

(4)术后 10～14d 拆线，上石膏背心。

(5)拆线后即可在别人扶持下练习站立，依靠石膏背心固定。如融合范围在胸 5 以上，则带下颌托。石膏背心至少穿戴半年，半年后拆石膏摄正侧斜位 X 线片，观察骨愈合情况，如愈合不佳，须再延长石膏固定半年，一般此时均骨性融合良好。

(6)棒放在体内 5 年允许再取出，无不良影响者也可以不取。

【主要并发症】

(1)近期并发症：①肠梗阻：是脊柱侧弯矫形术后常见并发症。通常术后 36～72h 禁食，到肠鸣音恢复止；②肺不张：是术后发热的常见原因，主要见于前侧方入路。应帮助病人翻身，做深呼吸和咳嗽，以控制和防止严重的肺不张；③脊髓神经损伤：见手术注意要点；④深部感染：是最严重并发症。术中大面积剥离，长时间暴露，金属植入物使用和伤口内出血都是诱发感染的因素。预防方法：减少手术室人员流动和空气流通；严格消毒手术器械和植入物；仔细备皮；缝合伤口勿留死腔；引流通畅；及时处理血肿和有效应用抗生素。如高热，切口外观虽红肿、压痛不明显，也应高度怀疑感染，应穿刺培养。必要时立即再手术，仔细扩创，去除感染坏死组织，依情况决定植入骨和内固定是否取出，放置冲洗引流管关闭伤口，用抗生素冲洗 5～7d，到体温正常，培养阴性，取出冲洗引流管，静脉用药 7～10d，而口服药至少 6 周。

(2)晚期并发症：①假关节形成和畸形复发：是很常见的晚期并发症，可由于融合块的弯曲，外伤性骨折，融合部位上下椎体侧弯的增长所致。应仔细去除软组织，关节内融合，融合长度应足够，内固定牢固，外固定时间要够长；②脱钩：主要是上钩，常因躯干扭曲所致；③断棒：常见于棒的光滑部和环形部交界处。

29.6.2 节段性脊柱器械矫形术

Segmental Spinal Instrumentation

节段性脊柱器械是 1973 年 Luque 首先创用的，其特点是在脊柱矫形区内的多个椎体节段上，用钢丝通过椎板下或棘突基底部将矫形棒固定于椎体上进行脊柱矫形。Luque 棒和记忆合金棒均属于节段性脊柱器械。

【麻醉与体位】

同 29.6.1“Harrington 棒脊柱矫形术”。

【手术步骤】

(1)切口与显露：与 29.6.1“Harrington 棒脊柱矫形术”相同。

(2)黄韧带开窗：①腰椎部分：将棘间韧带切除，用布巾钳将上下椎骨的棘突提起，帮助显露椎板间隙，咬骨钳稍咬除棘突根部的椎板骨质，扩大骨孔即可看到两侧黄韧带及其中央缝隙。用锐头的尖嘴咬骨钳一小块一小块地咬除黄韧带，直到硬膜外脂肪显露出。用剥离子探入黄韧带下轻轻推离，以分离硬膜与黄韧带粘连，此时换用小椎板咬钳小心探入黄韧带深面扩大咬除黄韧带，至椎板间骨孔扩大到 5～8mm 直径为止。整个操作过程应注意勿损伤硬膜，用棉片轻轻填塞骨孔，减少周围血液流入硬膜外腔。②胸椎部分：除切除胸椎棘间韧带外，尚需将覆盖在椎板间隙上的棘突咬除，才能进行黄韧带开窗术。由于胸椎椎间隙较狭窄，常需咬除部分椎板以扩大骨孔。在主弯顶部附近的几节椎板间隙，可将凸侧椎板楔形切除到关节突，以利脊柱矫形(图 1，图 2)。

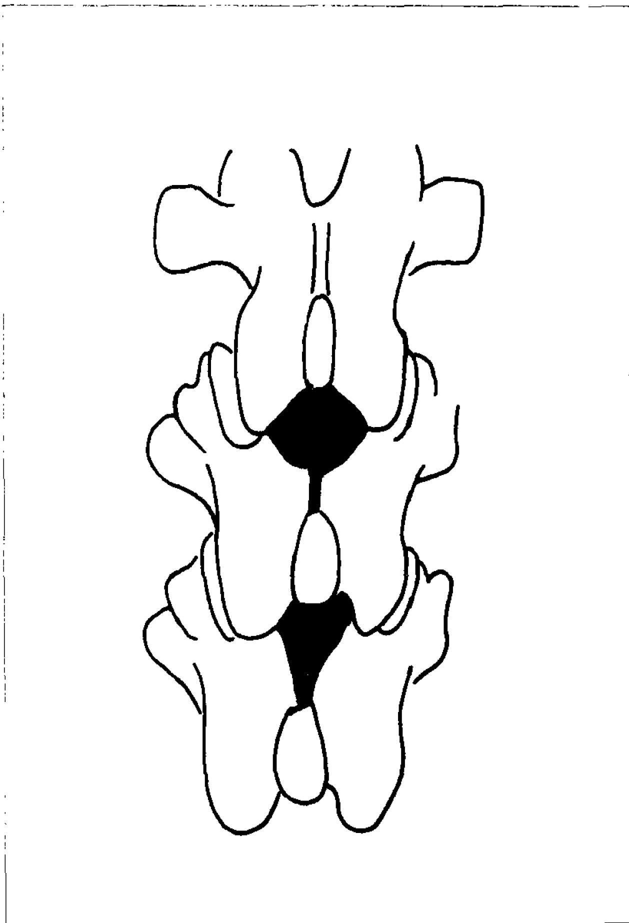


图 1

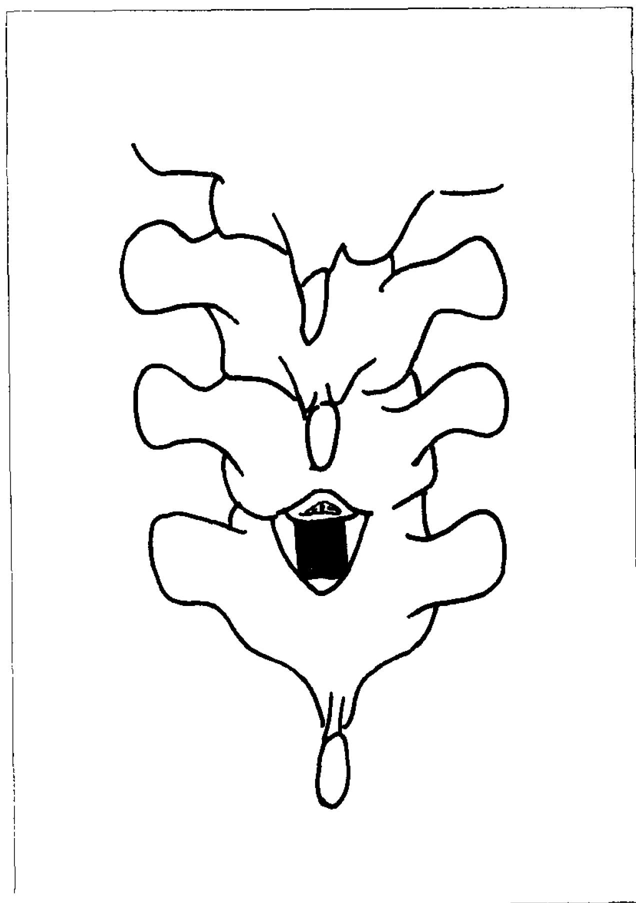


图 2

(3)椎板下穿钢丝:取 30cm 长的医用钢丝(直径 1mm),将其对折,形成双股,将折叠钝端弯成半径 3cm 的半圆弧状。将钝端插入黄韧带窗内用双手使钢丝贴紧椎板下面通过椎板,钢丝钝端由上节椎板的黄韧带窗露出后,用针持夹紧钢丝钝端,并提起保持钢丝张力,将钢丝由椎板下抽出至椎板上,上下端的钢丝长度相等为止,将上下两段钢丝交叉于椎板上,以防止钢丝向椎管内移动压迫硬膜(图 3)。

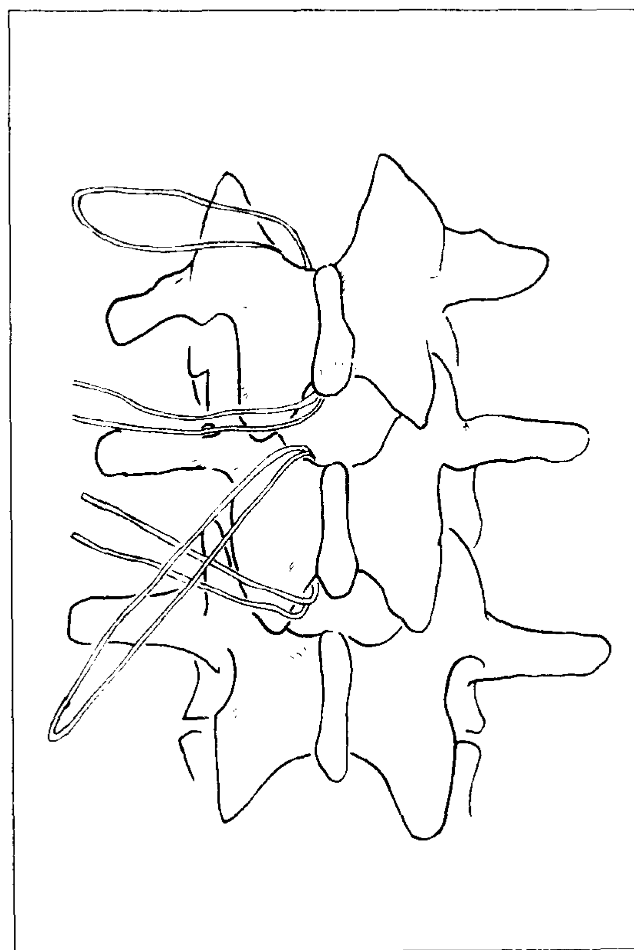


图 3

椎板下穿钢丝的顺序,由腰椎开始,依次向近端椎板进行,较为方便。上胸椎椎板下穿钢丝比较困难,必须仔细耐心操作。上胸椎部位的钢丝受张力较大,术后易于折断。

(4)棘突基底部穿钢丝法:这是另一种钢丝固定法。由于操作方便,又不易损伤脊髓,但棘突不牢固,仅适用于青年病人的腰椎棘

突部位，少年病人或胸椎由于棘突易于骨折应慎重应用。用棘突打孔钳在棘突基底部打孔，两侧同时将对折双股钢丝通过三孔垫片的骨孔穿出，拉紧钢丝后将预弯的合金棒置入钢丝间，将钢丝旋紧固定即可(图 4)。

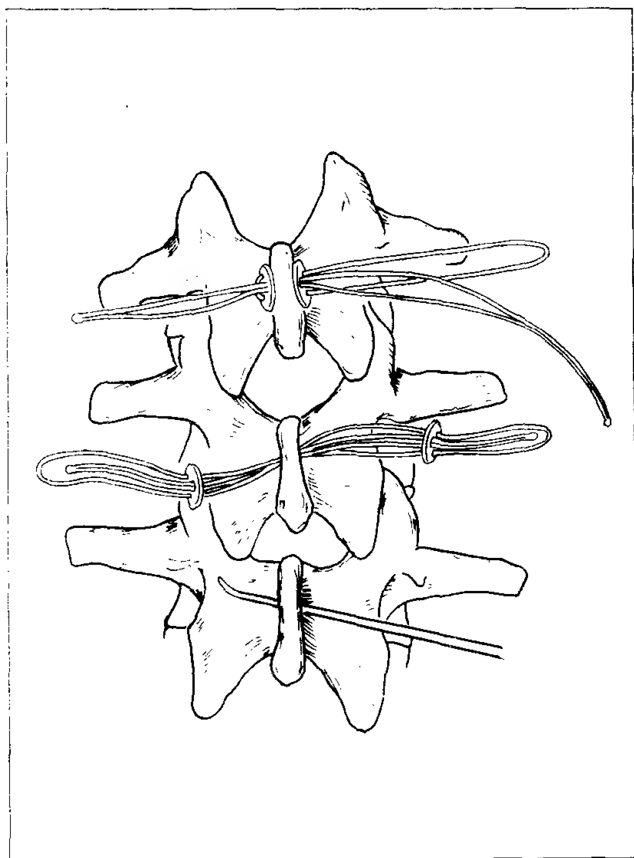


图 4

29.6.2.1 记忆合金棒脊柱矫形术

Shape Memory Alloy Instrumentation

【术前准备】

术前其它方面准备见 Harrington 棒矫形术，特殊准备：应根据脊柱侧弯超过上下中立位椎体 1～2 节的长度，选择相应长度的记忆合金棒备用。将备用的记忆合金棒及防旋卡，用无菌巾包裹，高压蒸汽灭菌后，外用塑料布包好，置于低温冰箱内备用(图29-6-7)。

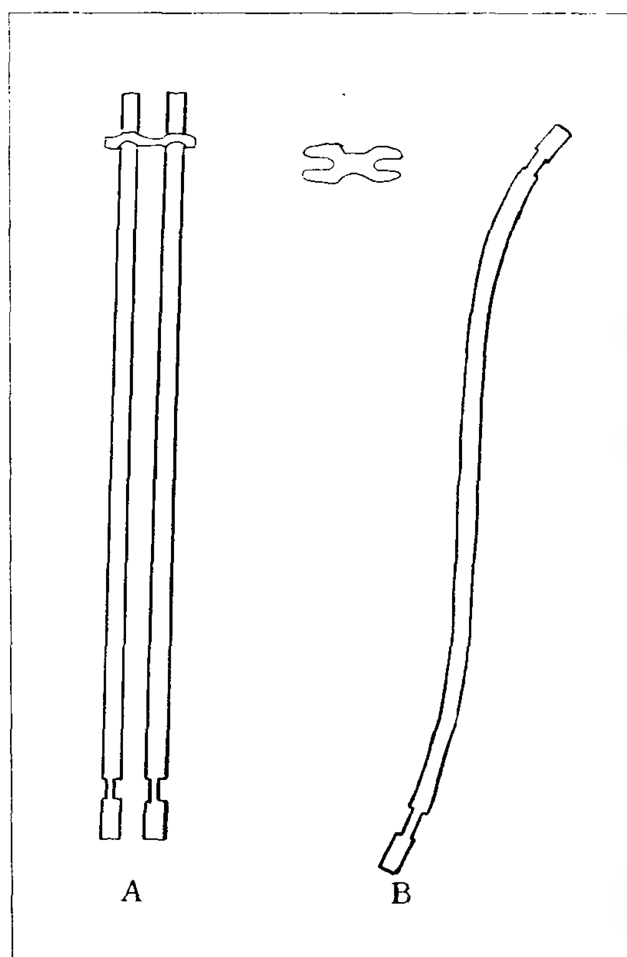


图 29-6-7 记忆合金棒

A一记忆合金棒正位观(已安好防旋片)；B一记忆合金棒侧位观，棒的弧度适合胸后突及腰前突

【手术步骤】

(1)固定记忆合金棒：将记忆合金棒由冰箱内取出备用。取出一粗克氏针按照脊柱侧弯的曲度，弯曲成形。分清记忆棒上下端，按照已弯曲成形的克氏针的弧度，将两根记忆合金棒分别弯曲成形。然后将记忆棒置于椎板上(左右侧棒切勿颠倒)，在棒近侧端安放好防旋卡，并将两侧棒上端用钢丝靠拢固定，以防止防旋卡脱落。然后按顺序将各对钢丝旋紧，将记忆棒牢固固定于椎板上。钢丝拧紧后剪短多余钢丝，将钢丝残端压平(图 1)。

(2)记忆合金棒加热法：取 60℃等渗盐水将纱布垫浸入热盐水中，浸透后将纱布垫拧干(避免热盐水流入硬膜外腔)，铺盖于已固定在椎板上的记忆合金棒上，尽量使其密切相贴。约需铺盖 2～3 层纱布垫以保持温

度。在加热过程中，术者用三点压迫法推压躯干，帮助脊柱矫形，约5～6min后，需更换热盐水纱布垫，并观察记忆合金棒矫形情况，至满意矫形为止(图2,图3)。

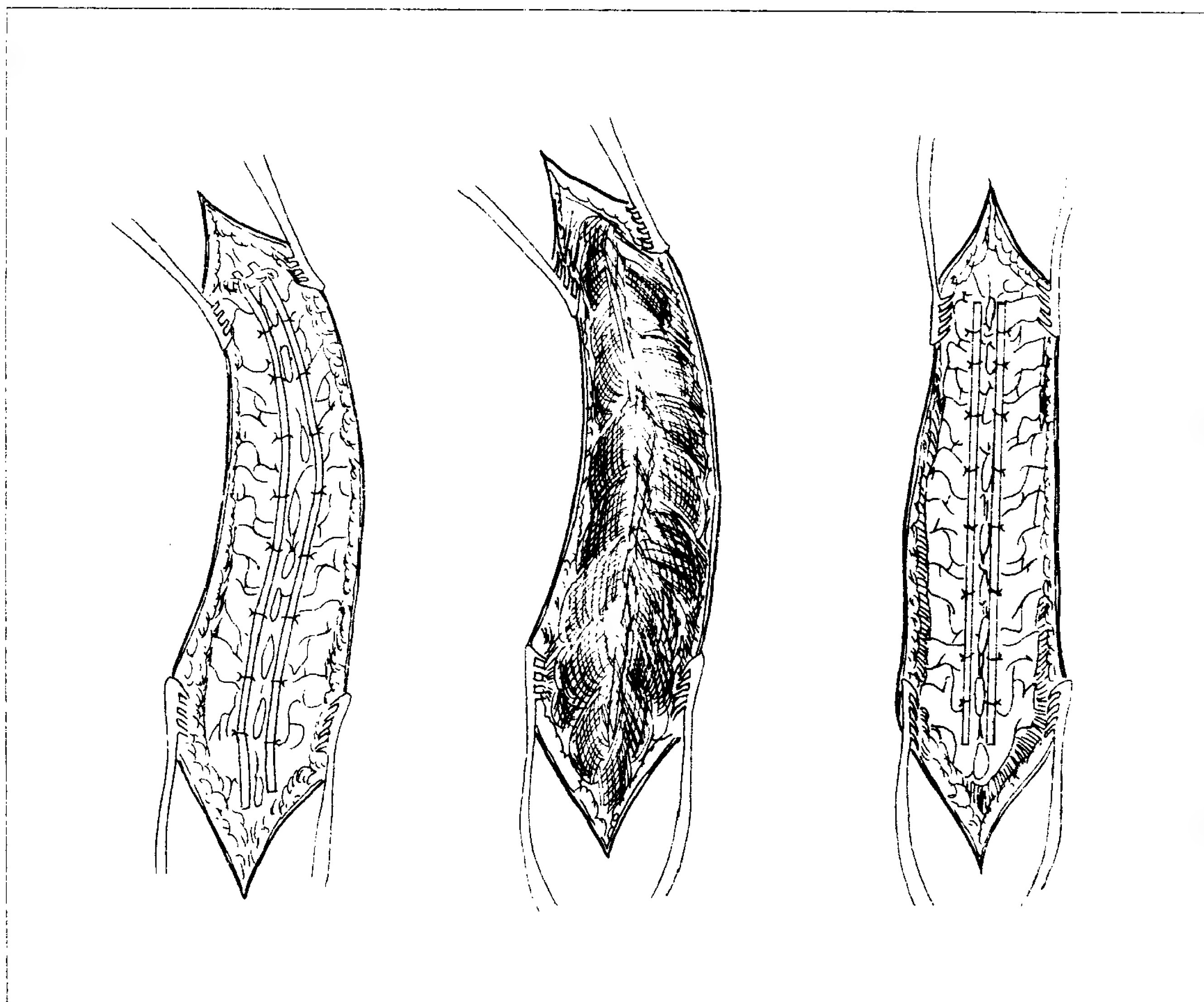


图 1　　图 2　　图 3

(3)植骨：由髂后上棘处行弧行切口，推开髂后上棘的软组织附着及髂嵴的骨膜，取髂嵴松质骨条植于记忆合金棒旁椎板上。如同时进行肋骨矫形术，也可利用肋骨骨条进行植骨，充分止血后，逐层缝合软组织各层。

【术中注意要点】

(1)椎板下穿钢丝时，注意勿损伤脊髓，穿钢丝用力轻柔，如遇阻力应退回，再次试穿，不可用力推入；钢丝穿过椎板后，拔钢丝时应保持钢丝张力，边摆动边拔出，把持钢丝应稳妥，勿使钢丝脱落，而反弹入椎管内；

(2)加温记忆合金棒，矫正侧弯时，同样要进行脊髓诱发电位监测或行唤醒试验，了解有无脊髓损伤；

(3)上胸椎部的钢丝固定必须牢固。

【术后处理】

(1)术后应平卧6h；10d拆线，不用外固定，卧床3个月，半年内不可行弯腰负重及剧烈活动；

(2)必要时可于术后2年手术取出记忆棒。拔除钢丝时，不可猛力拔出，比较安全的拔除钢丝方法是用钢丝钳夹紧钢丝，卷动钢丝钳，将钢丝抽出。往往在拔除钢丝时，由于残端锐利，易于损伤脊髓。

29.6.2.2 Luque 棒脊柱矫形术

Luque Rod Instrumentation

【术前准备】

根据术前脊柱纵轴牵引下或两侧弯屈时拍摄的前后位 X 线片，估计可以得到的矫正角度、弯曲 Luque 棒，可以比预测矫正角稍多弯曲，但不应超过 10°。并将 Luque 棒弯出腰生理前凸弧度，以免固定 L 形棒后造成腰前凸消失而致站立、行走不稳。

【手术步骤】

(1)椎板下穿钢丝：见记忆合金棒矫形术。

(2)固定 Luque 棒：在侧弯凹侧先将 Luque 棒置于椎板上，棒的 L 形部分短棒置于椎板上或横过棘突根部到达对侧小关节突以外，不应置于椎板间隙，以免棒旋转时伤及脊髓神经。先旋紧凹侧棒近端和远端的固定钢丝，此时棒中段未能贴于椎板上，待以后再旋紧固定钢丝。然后将另一根 Luque 棒置于凸侧椎板上，远端横棒也放置于棘突间，先旋紧棒近端钢丝固定 Luque 棒，然后逐步压迫 Luque 棒侧弯顶角以下部分使其靠近中线。同时由近及远逐个旋紧钢丝，使 Luque 棒对侧弯顶角处产生压力，逐步矫正脊柱侧弯。待远侧棒端的钢丝收紧后，再旋紧凹侧棒中段的钢丝。这样交替旋紧凹侧和凸侧的固定钢丝，使 Luque 棒与脊柱椎板紧贴，钢丝过松可使诸钢丝受力不均易致钢丝断裂，而导致手术失败(图 1,图 2)。

如腰骶段 C 形侧弯畸形并有骨盆倾斜者，应将 Luque 棒弯出腰前凸弧度后，将两侧 Luque 棒的 L 部短棒分别插入对侧髂后嵴内。可先用斯氏针钻孔以利棒插入。在两侧棒交叉处用钢丝固定于 S1 椎板上(图 3)，顺序旋紧各节固定钢丝。如 S1 有隐性脊柱裂，则采用 Galveston 技术，即将两侧 Luque 棒分别插入同侧髂后嵴骨内，进行侧弯矫形(图 4)。

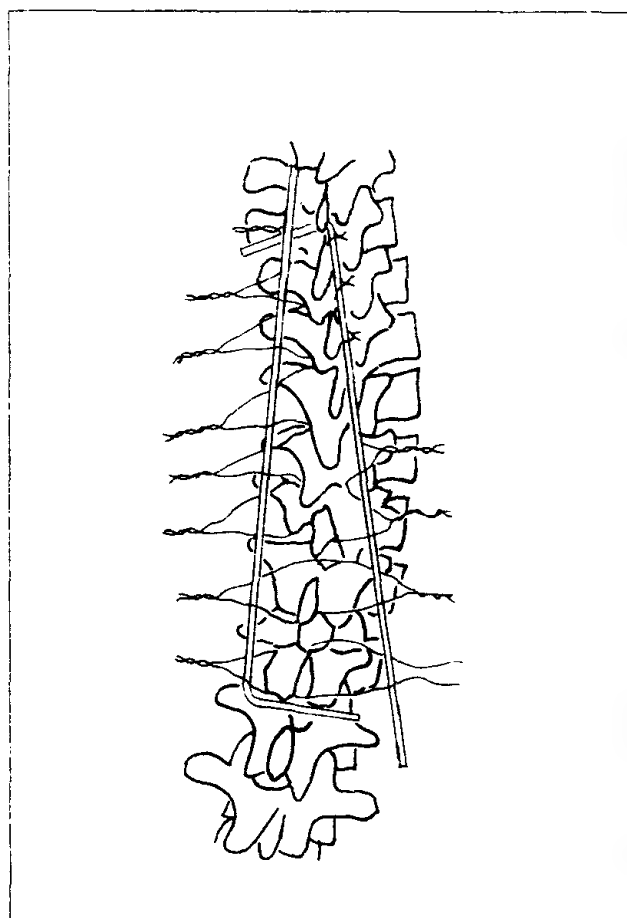


图 1

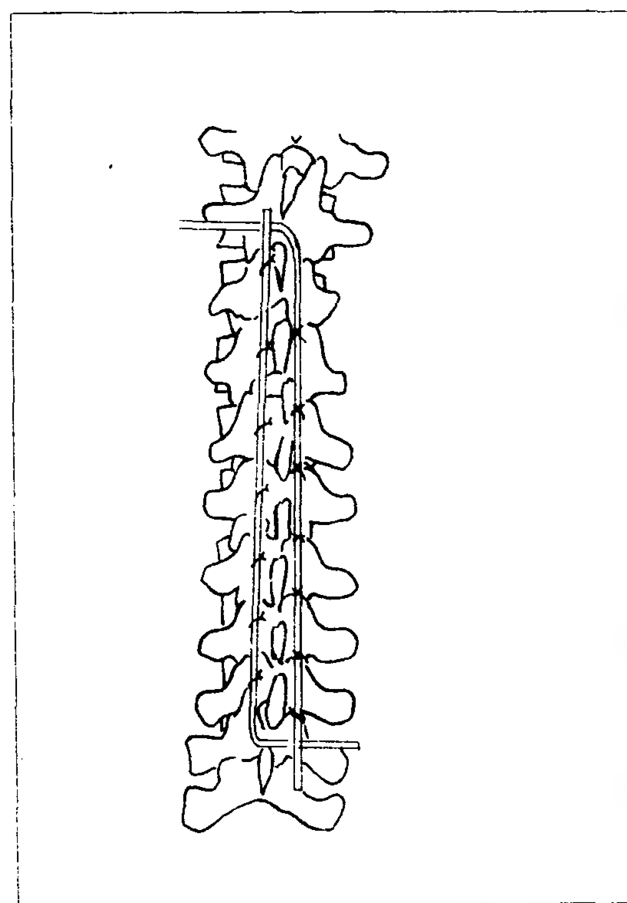


图 2

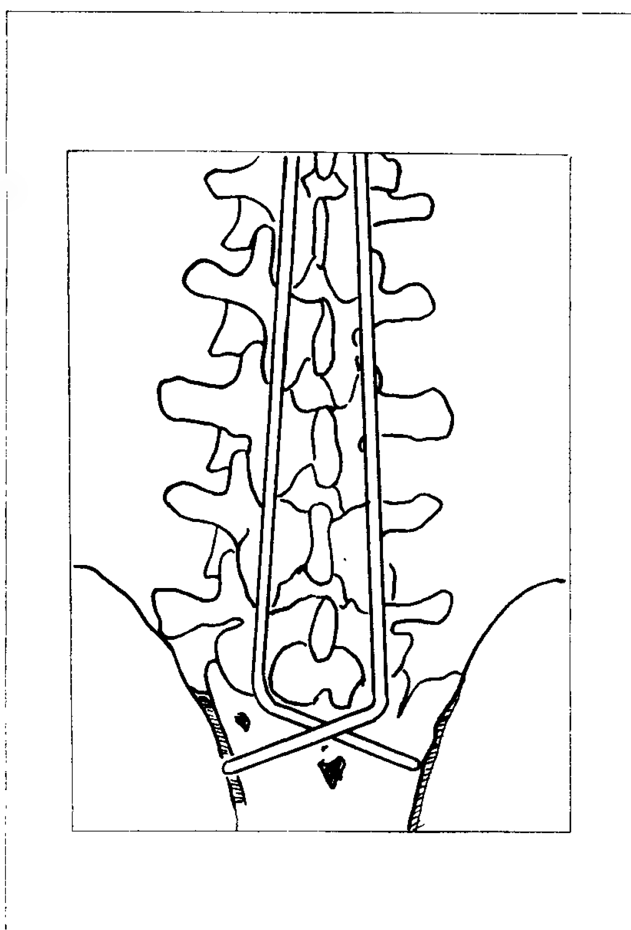


图 3

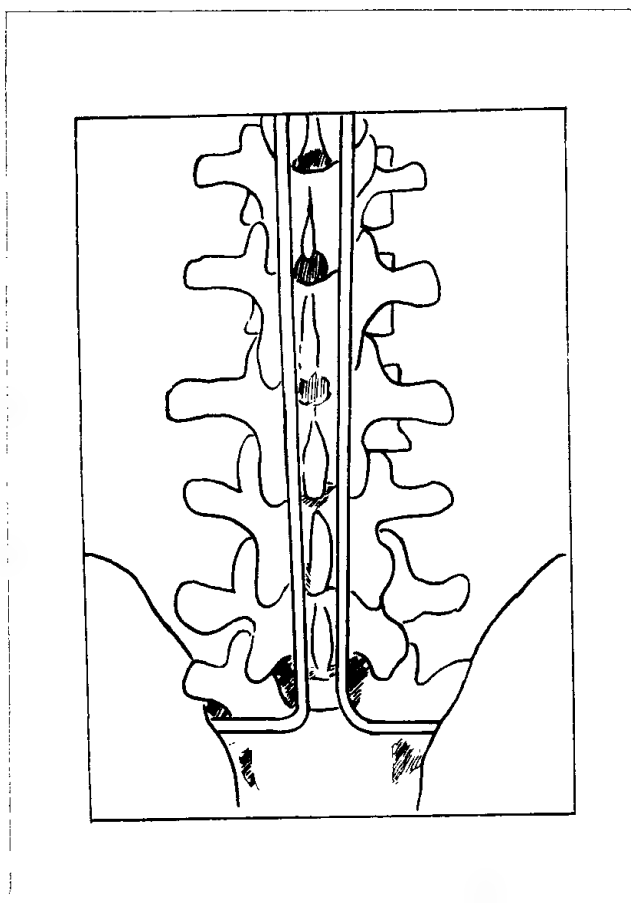


图 4

(3)植骨:将植骨条植于 Luque 棒两侧椎板上。

【术中注意要点】

见记忆合金棒脊柱矫形术。

【术后处理】

术后平卧 6h,6h 后翻身时避免躯干扭转,10~14d 拆线,卧床 3 个月,不用外固定,半年内避免弯腰负重及剧烈活动。

【主要并发症】

(1)植骨不愈合形成假关节:棒覆盖于椎板上,占去一部分植骨骨面,可因钢丝周围骨片稀少而形成假关节。术中必须切除关节突部分骨皮质,植骨块也要放在关节突部位,植骨量要够;

(2)钢丝断裂:较常见。术中拧力过大可致钢丝断裂。一般来说,钢丝被拧至棒不移动时即可,不能过紧;拧钢丝的方向应一致,上完钢丝后要全面检查,松紧一致。术后钢丝断裂往往发生在植骨未愈合时。因此术后尽可能少活动,复查 X 线片后决定活动程度;

(3)神经系统损伤:Luque 报告,暂时性脊髓损伤为 4.6%,永久性损伤为 0.6%。穿钢丝和取钢丝应十分小心,技巧得当。

29.6.2.3 联合 Harrington-Luque 手术

Harrington-Luque Instrumentation

应用 Harrington-Luque 器械治疗脊柱侧弯,可以发挥 Harrington 器械在脊柱侧弯较严重时(大于 50°)有较强的撑开矫正能力。而 Luque 棒则可以在侧弯角小于 50°时,发挥更有效的进一步矫正和维持脊柱侧弯的能力。从而获得比两者单独使用时更满意的效果。而且利用 Luque 棒多点钢丝固定,可将受到的矫正力分散到各点上,使每点所受的作用力变小。并能矫正一些脊柱旋转。具体手术步骤和术中术后处理见相应的手术(图 29-6-8)。

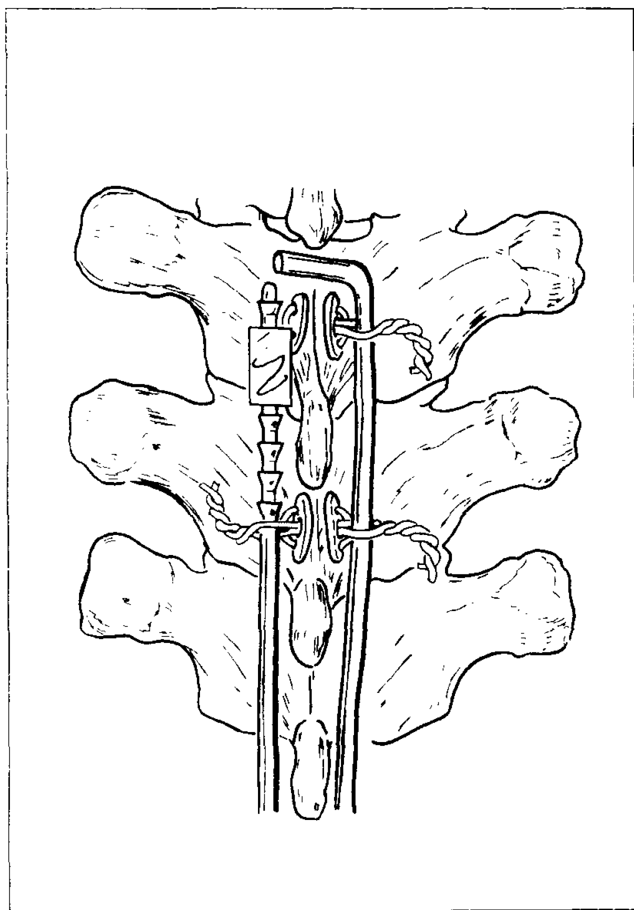


图 29-6-8 Harrington—Luque 器械联合应用

29.6.3 Dwyer 手术
Dwyer Instrumentation

对大多数脊柱畸形的病人，采用后路手术是合适的，但对有些病人后路手术不能达到矫形的目的。1964 年，由 Dwyer 设计前路矫正脊柱侧弯的手术装置。此手术优点是：①切除椎间盘可增加活动度，使各节段的矫正固定满意；②可使脊柱前凸矫正；③可矫正脊柱侧弯伴有旋转畸形。缺点是：①手术入路费时；②骶骨装置困难，因此矫正骨盆倾斜困难；③胸 6 水平以上装置置入困难；④假关节发生率较高，是由于每个椎间隙中插入两片垫圈所致；⑤易发生腰后凸畸形，这是由于连结螺钉的是软的钢索。

【适应证】

胸腰段或腰段脊柱侧弯，特别是有椎板裂畸形(myelomeningocele)和伴有严重前凸畸形无法放置 Harrington 棒者。

【禁忌证】

(1)脊柱侧弯伴后凸畸形病人；

(2)10 岁以下儿童，由于椎体小、软骨厚、骨质少，不易融合；

(3)严重骨质疏松的成年人，因不能使螺钉牢固固定。

【麻醉与体位】

气管内插管全麻。右侧卧位。因右侧有肝脏阻挡，显露困难，因此常采用左侧入路。对于脊柱侧弯病人，以凸侧入路为佳。腰部垫软枕，以便季肋部及髂骨分开，左上臂固定在头架上。

【手术步骤】

(1)切口：以切除第 10 肋为例，切口上端从胸 9 棘突旁开 5cm 处向下垂直切开，然后沿第 10 肋向前至肋骨前缘，到腹部后沿腹直肌外缘垂直向下到脐及耻骨联合中点为止(图 1)。



图 1

(2)显露：切开皮肤及浅筋膜，然后切开背阔肌、前锯肌等组织。切除第 10 肋，并将切

除之肋骨保留在等渗盐水中以备植骨用。切开肋骨床及壁层胸膜,盐水纱垫保护切口两侧软组织。开胸器撑开切口,顺腹部皮肤切口切开三层腹肌。仔细将腹膜从膈肌上钝性剥离,注意勿弄破腹膜,一旦破损,立即缝合,将膈肌距止点 2.5cm 处切开,边切开边置以缝线,以利以后缝合,用等渗盐水纱布包着手指,仔细将腹膜、肾脏及输尿管钝性剥离,并向中线推开;暴露腰大肌、椎体和主动脉。仔细剥离主动脉,并将其牵开。将左侧膈肌角在上腰椎的前纵韧带上切下来,在第 1 腰椎横突上分离弓形韧带的止点,将膈肌的切口通过弓形韧带延长。

(3)切除椎间盘:将手术床摇桥加重脊柱侧弯的弯曲度,利于切除椎间盘。切除和刮除椎间盘组织达松质骨,但上下端椎体的上下缘椎间盘不切除,只作一切迹,供垫圈叶片插入(图 2)。

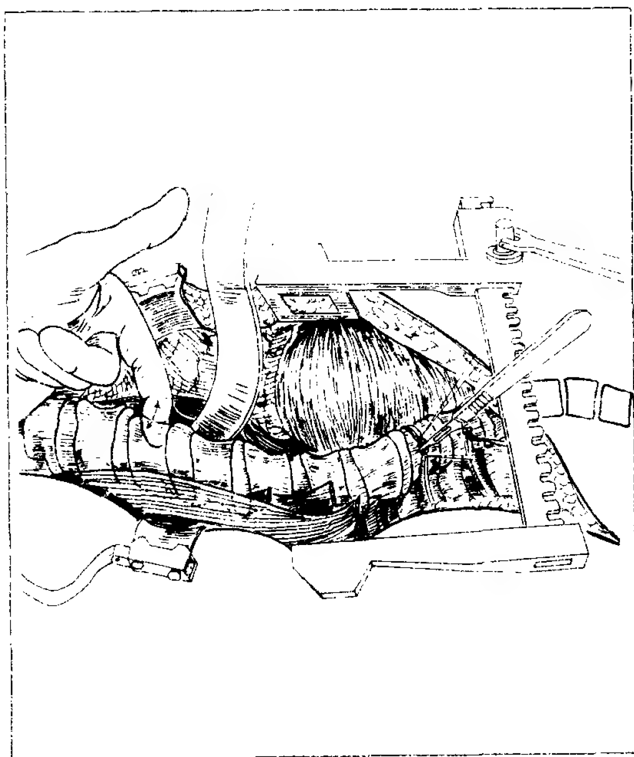


图 2

(4)放置 Dwyer 器械:依据椎体横径,选合适长度螺钉及垫圈,在椎体侧方中点打孔,侧弯顶处钉孔应靠椎体后方一些,以利于矫正旋转和防止发生腰后凸畸形。上下端椎体放垫圈,并依次拧好螺钉,一手指垫在椎体对侧,螺钉拧至对侧皮质,刚好触及钉尖为合适。将手术台放平,取钢索一根,将钮扣固定到钢索一端,穿过螺钉头部套孔,穿钢索同时椎间植骨(用取下的肋骨),边穿、边植骨、边拉紧,最后加压将另一钮扣套入钢索末端将螺钉套孔用器械夹扁固定,剪除多余钢索(图 3)。然后缝合壁层胸膜,放置胸腔引流管一根后,逐层缝合横膈及胸腹切口。

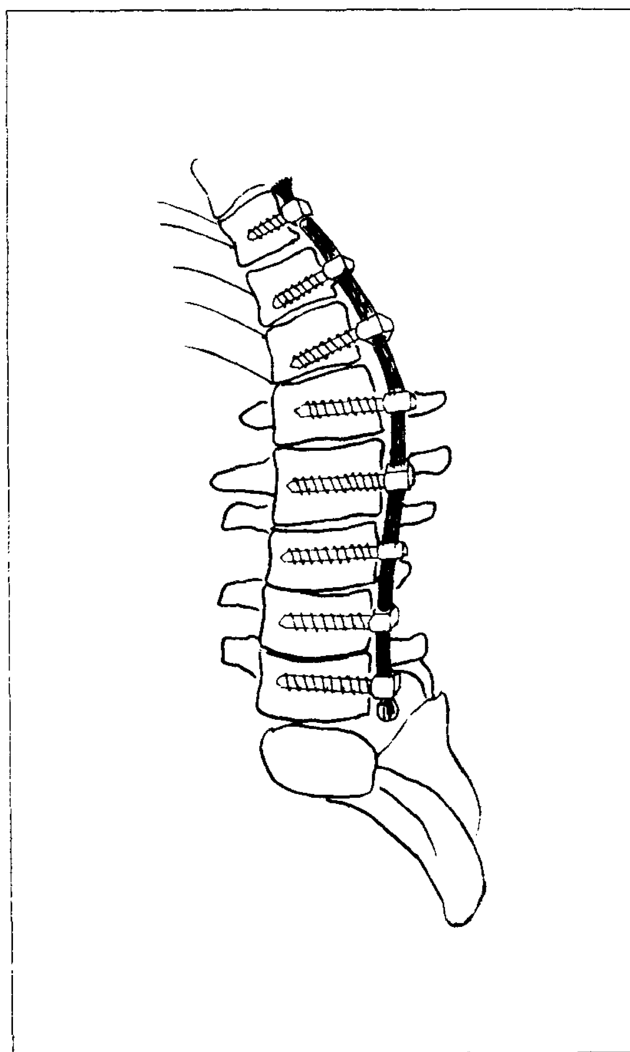


图 3

应当强调指出,Dwyer 装置是不能提供牢固的脊柱融合,最好在 3 周后再作后路固定术。

【术中注意要点】

(1)操作细致:此手术入路有许多重要脏器和组织,应仔细分离和认真处理;

(2)切除椎间盘应保留后方纤维环,不能伤及脊髓和神经根;

(3)拧入螺钉方向应准确,防止前偏伤及

腹部大血管，后偏伤及脊髓。

【术后处理】

(1)一般脊柱侧弯手术后常规护理。

(2)因为开胸并放置胸腔引流管，回病房后应抬高床头，以利胸腔引流，引流管第3天拔除，头3d应注意呼吸道护理。

(3)注意观察有无气胸及腹腔内脏器官受伤的症状。

(4)术后12d拆线，上石膏背心3个月，然后改用塑料支具至少1年。

【主要并发症】

(1)胸腹联合切口的常见并发症有气胸、血胸、吸入性肺炎、麻痹性肠梗阻等。

(2)脊髓损伤：常因螺钉的机械损伤所致。

(3)血管损伤：广泛剥离主动脉分支血管造成。

(4)钢索破损和螺钉松动：常发生在后期。

(5)假关节形成：发生率超过50%，多用后路融合加以弥补。

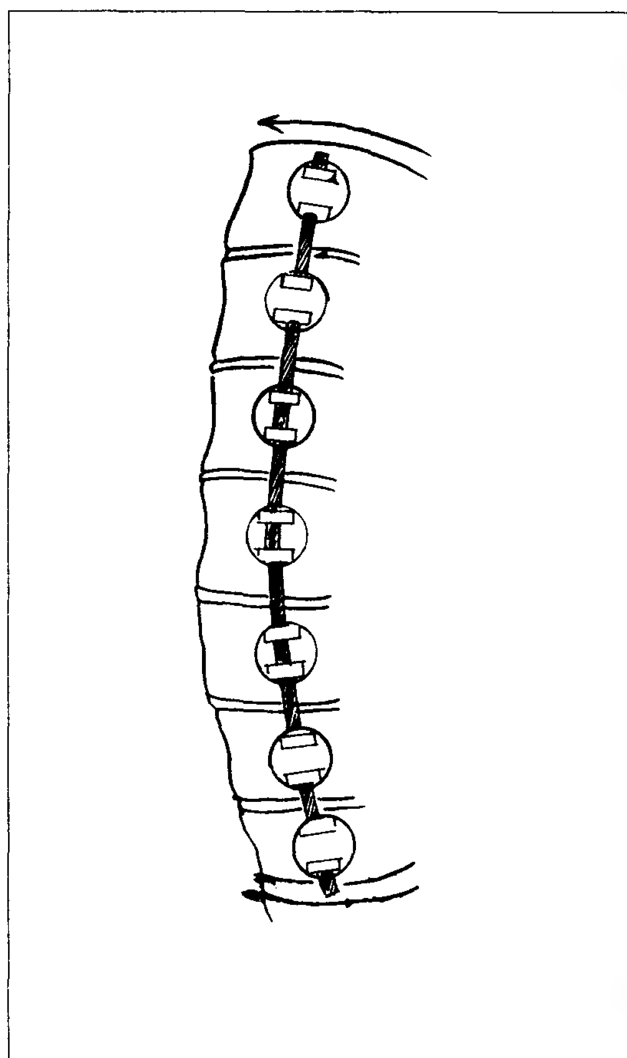


图 29-6-9 Zielke 手术

29.6.4 Zielke 手术

Zielke Instrumentation

此手术又称腹侧去旋转脊柱融合术(ventral derotation spondylodese，VDS)，是1973～1976年由西德Zielke创建的，是一种改良的Dwyer手术，应用Dwyer手术一些原则，又有新的改进，用牢固、可弯曲的金属螺纹棒代替金属钢索，用无叶片的圆形垫圈，仅在上下端处使用单侧叶片的垫圈，即可用于脊柱后凸畸形又具有反旋转作用。本手术另一优点是融合节段比Harrington和Luque棒都短。具体操作与Dwyer手术相似(图29-6-9)。

29.6.5 C－D手术

Cotrel－Dubousset Instrumentation

C－D系统是法国医生Cotrel及工程师Dubousset于1987年研制成功的，该系统是由两根具有宝石粗糙面的金属棒，用多个钩子固定于两侧椎板上，并用两个横向牵引装置横向牵拉组成一个长方形的强有力的固定装置。

本手术利用侧弯凹侧撑开，凸侧加压，横向牵拉及去旋转力作用于侧弯弧度的顶部，产生联合矫正力矫正畸形，由于只需固定关键椎体，剥离少，损伤小，且矫正畸形有力可靠。

【适应证】

除用于特发性脊柱侧弯矫形外，还可用于脊柱骨折，脊柱椎体滑脱等手术。

【术前准备】

除与Harrington棒矫形术部分相同外，特殊准备：应根据病人悬吊位X线片，测出上下端椎间的距离选择合适长度金属棒，并根据牵引下矫正的角度推算手术可以获得的角度将金属棒预弯，同时应考虑胸后凸和腰前凸的角度，术中还要调整。

【麻醉与体位】

同29.6.1“Harrington棒脊柱矫形术”。

【手术步骤】

(1)切口与显露：与29.6.1“Harrington棒脊柱矫形术”相同。

(2)金属钩的放置：①椎弓根钩放置：在凹侧上端椎的关节突下缘处刮除关节软骨面，椎弓根探子测试深度后放入闭口椎弓根钩，同法放置上中间椎体上的开口椎弓根钩和凸侧上端闭口及一凸侧顶椎椎弓根开口钩。②放置胸椎椎板钩：凹侧下中间体钩放于椎体的上缘用开口钩。③放置腰椎板钩：凹侧钩放在下端椎体上缘，不切除黄韧带，仅用椎板剥离子剥开黄韧带。

(3)植骨术：同29.6.1“Harrington棒脊椎矫形术”。

(4)安放金属棒：先放凹侧金属棒，在金属棒上套两个相背的钩栓，先将棒放入上端椎椎弓根钩孔内，再下延至下端椎椎板钩孔内，最后放入开口钩内，并用钩栓固定。

(5)矫正侧弯畸形：在确认钩与棒放置合适后，用Harrington撑开钳，将上下端椎加压撑开，同时边矫正旋转畸形，使胸后凸、腰前凸得以恢复。

(6)凸侧金属棒放置：放置方法同凹侧，在凹侧撑开矫形时，凸侧同时加压。

(7)横向牵引装置固定：将两个或三个横向牵引装置分别放在上、下端椎钩的下方和上方，抓住金属棒，拧紧螺母使两根金属棒靠拢固定(图1)。

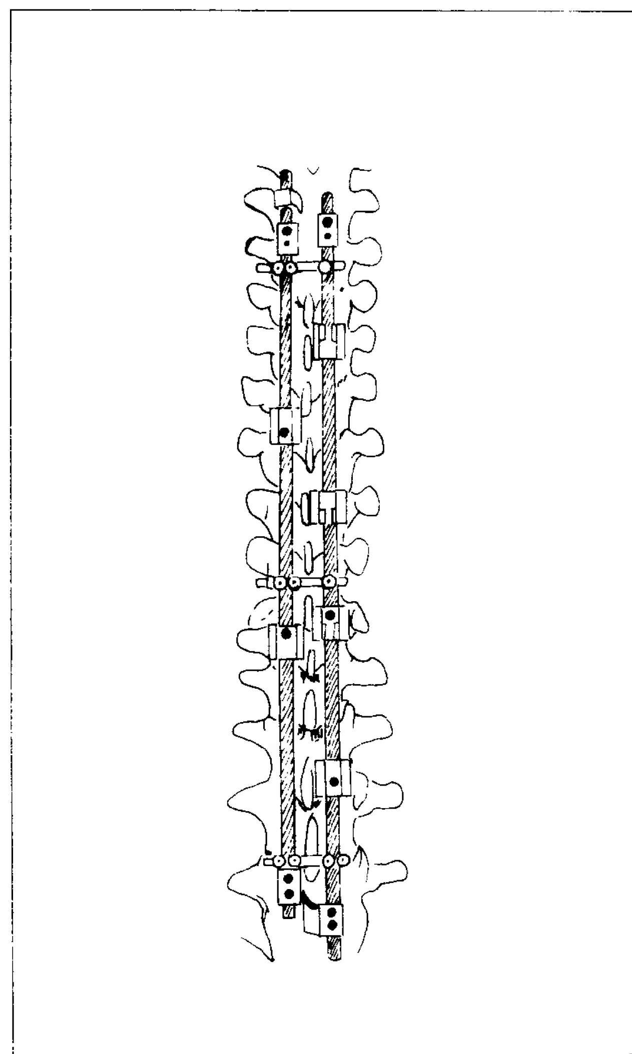


图 1

【术中注意要点】

(1)刮除椎间小关节突软骨要彻底，以防上端椎钩滑脱；放椎板钩的孔不要咬的过大，以防矫形时，钩子滑脱或滑入椎管内损伤脊髓。

(2)金属棒要予弯好，注意胸腰椎生理曲度，放棒时如棒与钩基部离的太远(超过1cm)，应取下重新弯曲。

(3)矫形时要凹侧和凸侧棒同时撑开或加压，速度要慢，同时注意旋转畸形的矫正，矫正结束时要作“唤醒试验”，或术中皮质诱发电位监测。

【术后处理】

同29.6.1“Harrington棒矫形术”。

(杨贵勇 卢世璧)

29.7 脊柱后凸矫形术

Orthopaedic Correction of Kyphosis

脊柱后凸又名驼背，是由多种原因引起的脊柱向后异常凸出，造成脊柱本身及其附属组织解剖形态改变的一种疾病。本病发病率较高，造成的残废也很显著，可严重影响生产劳动、身体健康和家庭生活，危害极大。治疗本病不仅仅是为了改善外观，更重要的是恢复人体的生理功能和劳动能力。

脊柱后凸的矫形手术，主要是脊柱楔形截骨术，通过楔形截骨达到矫形目的，若能正确掌握手术适应证，术中操作仔细，大多能收到良好效果。

29.7.1 椎弓楔形截骨术

Wedge-Shaped Osteotomy of Vertebral Arch

该手术原理是在脊柱后部截除一楔形骨块，当两截骨在对合时，则使该处脊椎前方的椎间盘裂开，两相邻椎体间即形成一向前开口的角状空隙，人为地增大腰椎前凸，以代偿脊柱上部的驼背畸形。手术完成后，病人能直立，但上部脊柱后凸弧度与术前比较并无改变，此矫正截骨术多在腰椎施行，特别是在腰2或腰3间施行者居多。

【适应证】

(1)后凸畸形大于40°(Cobb)，经长期保守治疗无效者。

(2)引起脊柱畸形的原发病已静止或基本接近静止，血沉在40mm/h左右，病人积极要求手术者。

(3)双髋关节活动正常或接近正常，原有关节屈曲挛缩畸形已行手术矫正，使髋关节活动恢复正常者。

(4)髋关节强直，已行人工髋关节置换术，髋关节功能基本恢复正常者。

【禁忌证】

(1)年老体弱，脊柱严重骨质疏松者。

(2)主要脏器如心、肺、肝、肾等机能不全者。

(3)原发病尚在活动期，不能用药物控制者。

(4)全身状况不佳如贫血、体温不稳、疼痛严重等。

(5)髋关节强直虽经手术或已换人工全髋关节，但其功能仍不改善者。

(6)腹主动脉钙化者。

【术前准备】

(1)术前要对病人说明手术情况，提出要求，以利合作。

(2)训练床上大小便。

(3)术前1d开始应用抗生素。

(4)准确测量体表后凸角度及X线片Cobb角。

(5)备血1200ml。

【麻醉与体位】

全麻或局麻。侧卧位或俯卧位。

【手术步骤】

(1)切口：以腰2～3棘突为中心，作后正中纵行切开，上达腰1棘突上缘，下达腰4棘突下缘(图1)。

(2)显露椎板：沿正中切开棘上韧带，剥离两侧骶棘肌，干纱布压迫止血后，用自动牵开器将骶棘肌向两侧拉开，清除椎板上残余软组织，显露范围达上、下关节突的关节外缘，并能摸到横突。强直性脊柱炎病人因棘上韧带有骨化及增生，致使各棘突增宽，棘突间隙消失。

(3)截骨：截骨范围按术前已测定的楔形

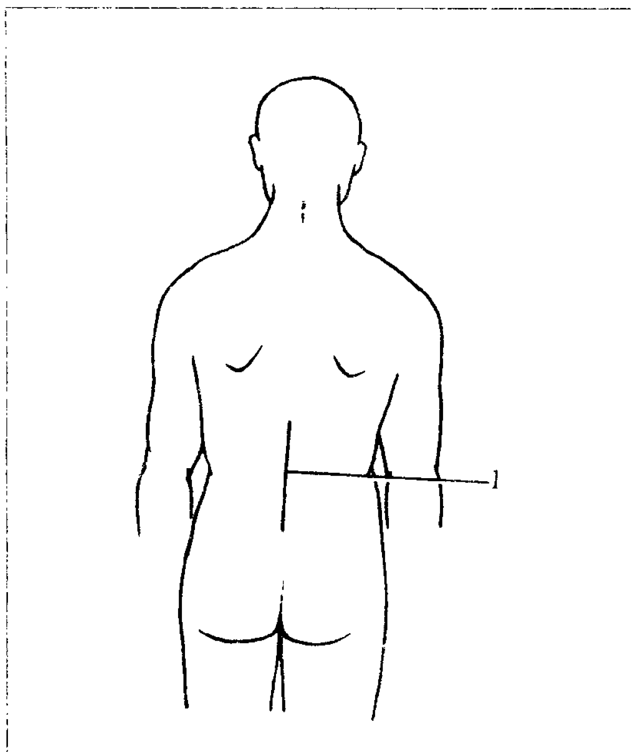


图 1
1—切口

大小，从棘突至椎体后缘，如在腰$_{2\sim3}$之间截骨，则应包括腰$_2$棘突下方、腰$_3$棘突上方，以及相应的椎板及黄韧带和腰$_2$下关节突及腰$_3$上关节突。用骨刀自腰$_2$棘突后缘上1/5与下4/5交界处开始，斜后下方凿至椎板。另自腰$_3$棘突后上缘向前方凿至其椎板，截骨部位主要在椎板及关节突部。但将楔形截骨角的顶角准确的设计在椎体后缘。开始时用较宽骨刀凿出截骨宽度及倾斜度的标志痕，再换用较窄骨刀继续凿入，每次进度不可太深，锤击力量不可过大或过猛，边凿边取出碎骨片，留备植骨用(图2)。

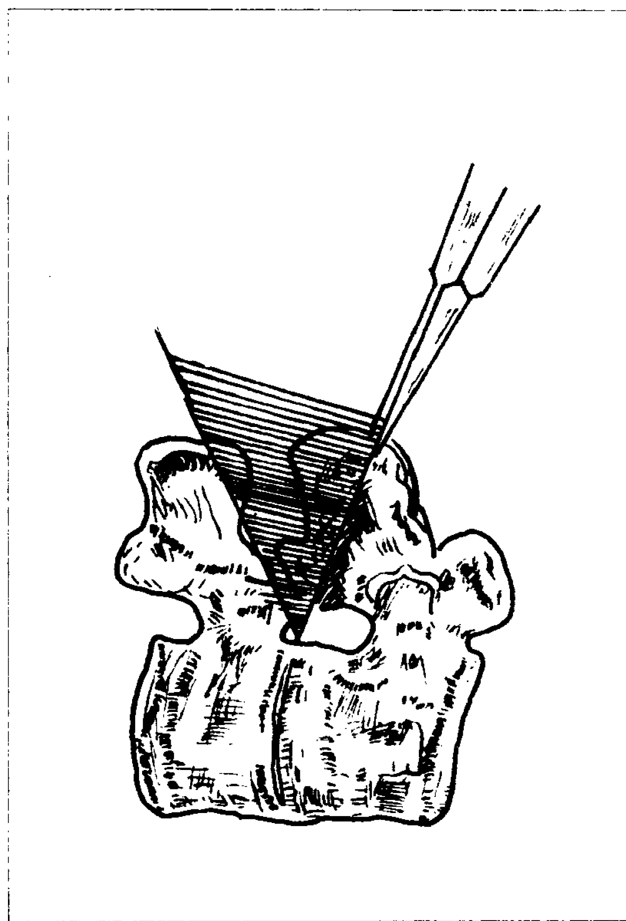


图 2

(4)安放接骨板固定棘突：选择合适弧度的棘突固定接骨板，其长度至少包括上、下2个棘突，将两接骨板分别安置于棘突两侧，若长度合适，用持骨器夹住两侧接骨板之中部，经两接骨板条孔以钻孔器钻孔，扩大孔道后安放一合适栓钉，将螺丝帽扁平部卡在接骨板孔内，拧紧螺丝母。同法安放另一端之栓钉，再按顺序安放中部各钉，共4～6枚(图3)。

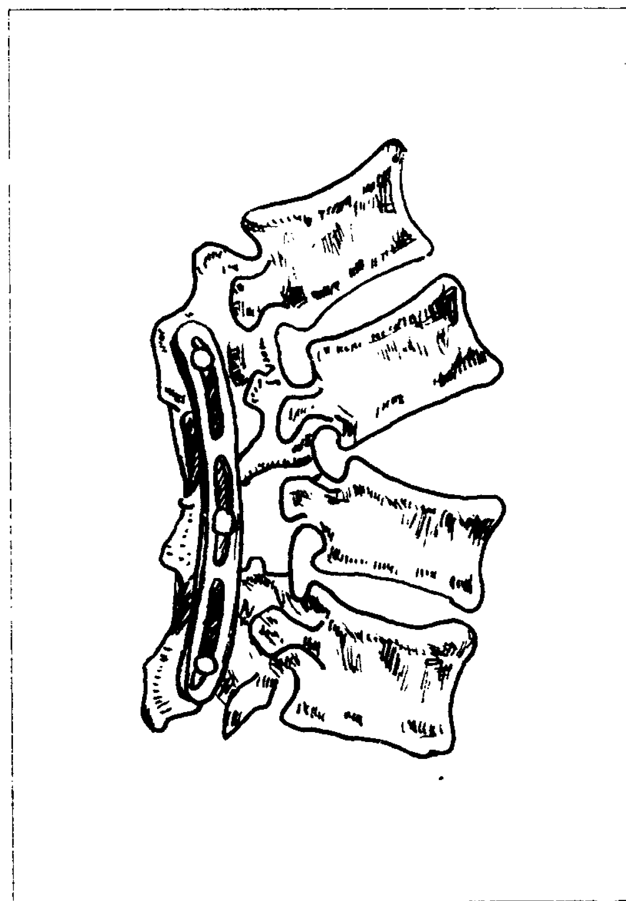


图 3

(5)植骨:先在截骨面两端椎板上凿出粗糙骨面,范围应从两侧关节突至棘突基底部,植骨来源主要是凿下之棘突及截骨时取出的碎骨片,若不足,加用骨库骨或取自体髂骨。移植骨先用骨剪剪成宽约2～3mm骨条,平铺在植骨床上。注意将较长的骨条架于对合面之空隙后部,搭成桥状,较短者置于两端,以免短骨条落至截骨空隙内挤压脊髓。

(6)关闭切口:彻底止血,等渗盐水冲洗,逐层缝合切口。

【术中注意要点】

(1)正确设计截骨宽度,使两侧均匀对称。

(2)每次凿骨深度不能过深,以1mm为宜。

(3)锤击力量要轻巧,以免损伤或震动脊髓及神经根。

(4)操作中要握稳骨凿,探查或剥离硬脊膜时应轻柔,防止损伤神经组织。

(5)截骨面对合时应缓慢、多次、柔和挤压,以免造成脊柱滑脱。

【术后处理】

(1)若畸形得到完全矫正,术后可平卧或俯卧,若畸形未能完全矫正,病人宜先侧卧,以后每2～3h翻身1次,取半仰卧或平俯卧位均可。仰卧时,胸背、头颈后部及腰部应垫起,俯卧时,腹下部宜垫起,垫的厚度以舒适、无痛作为原则。

(2)3周后行石膏背心固定,然后逐渐下地活动。直至截骨处及植骨块牢固愈合为止,通常需4～6个月。

【主要并发症】

(1)神经损伤:造成神经损伤的原因主要是:①在截骨过程中所用器械握持不稳,挫伤神经根或脊髓。②对截骨原则及截骨要求掌握不当,截骨面逐渐闭合时,凸出之骨质可挤压神经根。预防措施是:手术时严格掌握截骨要领,对骨质疏松者,可推迟手术,若发生神经损伤,应针对原因及时处理,或紧急手术或牵引,使移位椎体复位解除压迫,并辅以神经营养药物。

(2)腹主动脉撕裂:截骨矫正畸形时,由于腰2～3椎体前方裂开,使椎前组织发生牵拉。若腹主动脉壁钙化,又与椎前组织粘连,此时腹主动脉就会受到较大牵拉力而被撕裂,造成致命性大出血。所以术前必须详细观察近期腰椎侧位片,观察椎体前侧有无纵行密度增高阴影,如有此情况,不宜行手术矫形。

(3)畸形矫正不够:原因是截骨角度小于畸形角度,故术前须精确设计测量楔形截骨的大小和角度,截骨范围一定要够宽够深。

29.7.2 恰克林脊柱截骨术

Чаклин Spondy Lotomy

其基本原理是楔形截除脊柱的一部分,包括腰$_{2\sim3}$大部棘突、椎板、关节突和椎弓根,以及其对应的椎间软骨、椎间盘和部分椎体。当两截骨面对合时,前方椎间盘不致于裂开,从而避免了单纯脊椎后部截骨所产生的前纵韧带断裂和椎间盘前方裂开脊柱不稳的后果。

【手术步骤】

(1)切口:以腰$_2$～$_3$棘突为中心,取后正中切口,长约15cm。

(2)显露椎板:剥开两侧椎旁肌,纱布填塞止血,清理椎板上残余软组织,显露范围达上下关节突的外缘,并能摸到横突。

(3)截骨:截除腰$_2$棘突下方之大部,腰$_3$棘突上方之小部、椎板及相应的骨化黄韧带,并截除腰$_2$下关节突之大部及腰$_3$上关节突全部,再从后面暴露椎体,将对应的腰$_{2\sim3}$椎间软骨和椎体作楔形切除,楔形底边向后,顶端向前,前方不超过椎体前缘(图1)。

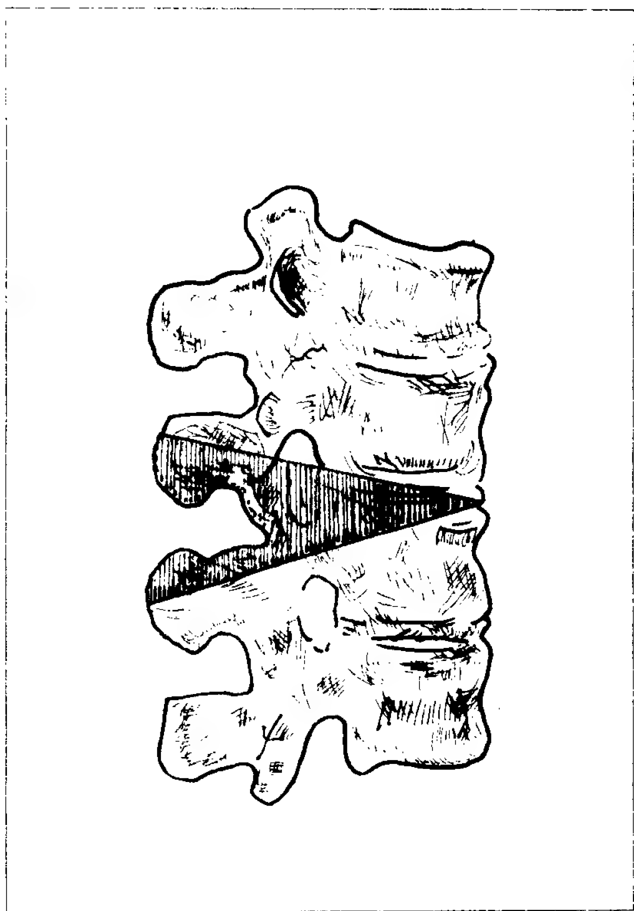


图 1

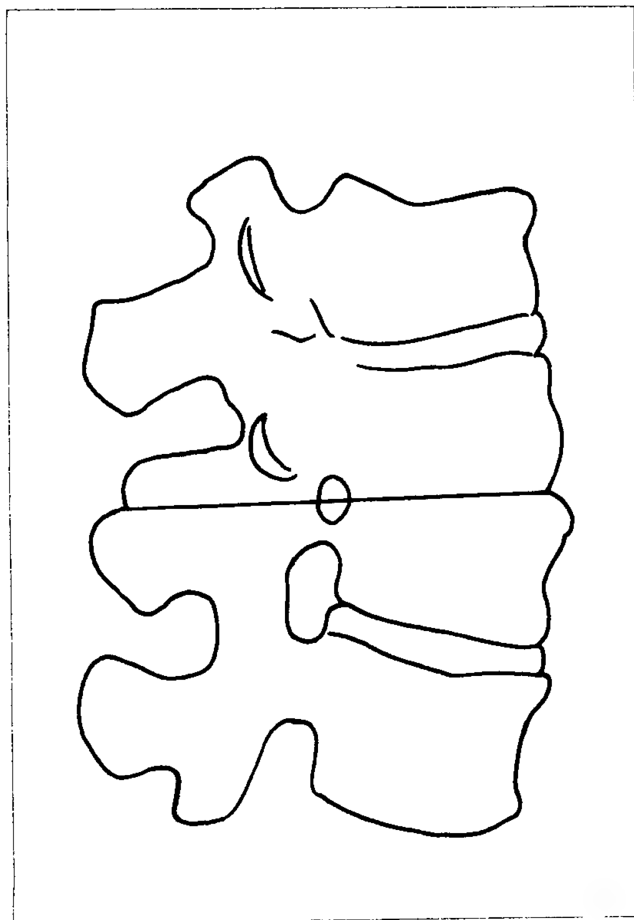


图 2

(4)矫形和内固定:术者双手向下挤压脊柱隆起部,并逐渐撤掉腹下枕垫,直至腹壁贴近手术台时畸形即可矫正(图 2)。上下相邻的棘突用钢板、多股钢丝或 Luque 棒固定。

(5)植骨和关闭切口:在截骨面两端椎板上凿出粗糙骨面,取髂骨植骨,等渗盐水冲洗切口,彻底止血,逐层缝合各层组织。

【术中注意要点】

(1)术中切除椎间盘和软骨时较为困难,应在保护好脊髓的前提下尽可能切除干净。

(2)术中注意防止损伤神经根,必要时重建神经根管。

(3)椎间渗血当骨面接触后可自然停止,对脊髓前静脉丛出血可用明胶海绵止血,以防形成血肿压迫脊髓。

(4)矫正畸形时要缓慢,切忌暴力,采用边加压边依次撤掉腹下枕垫的方法。

(5)在矫正畸形过程中,应密切观察血压、呼吸、脉搏和下肢的感觉及运动情况,尤其是手术野内脊髓的情况。

(6)棘间用钢板或多股成束的钢丝作内固定,若用 Luque 棒固定则更佳。

【术后处理】

(1)畸形得到完全矫正时可平卧,每 2～3h 翻身 1 次。

(2)如局麻下手术,可在手术室行石膏背心固定。

(3)术后 3～4 个月即达骨性愈合,为了防止畸形复发,仍需钢架背心保护 8～12 个月。

【主要并发症】

(1)神经根损伤:切除椎间盘时,既要彻底切除,又要小心谨慎,否则可损伤神经根。

(2)脊髓损伤:凿开椎板后,若剥离硬脊膜时不小心或没剥开,都可造成神经损伤,操作中要稳妥仔细,一旦损伤硬脊膜,要及时修补。

29.7.3 多节段脊柱楔形截骨术

Multi-Level Wedge-Shaped Osteotomy of Vertebral Column

根据矫形几何学和生理力学原理，以后凸顶点为中心作脊柱后部楔形截骨，根据畸形情况可向上下两端作多处楔形截骨，最多达9处截骨，实际上是Smith－petersen脊柱截骨术的多点截骨过程，当多处截骨面对合时，脊柱恢复生理弯曲或接近生理弯曲。

【适应证】

主要适于胸段脊柱后凸，其余同29.7.1“椎弓楔形截骨术”。

【手术步骤】

（1）切口：取脊柱后正中切口，切开皮肤及皮下组织（图1）。

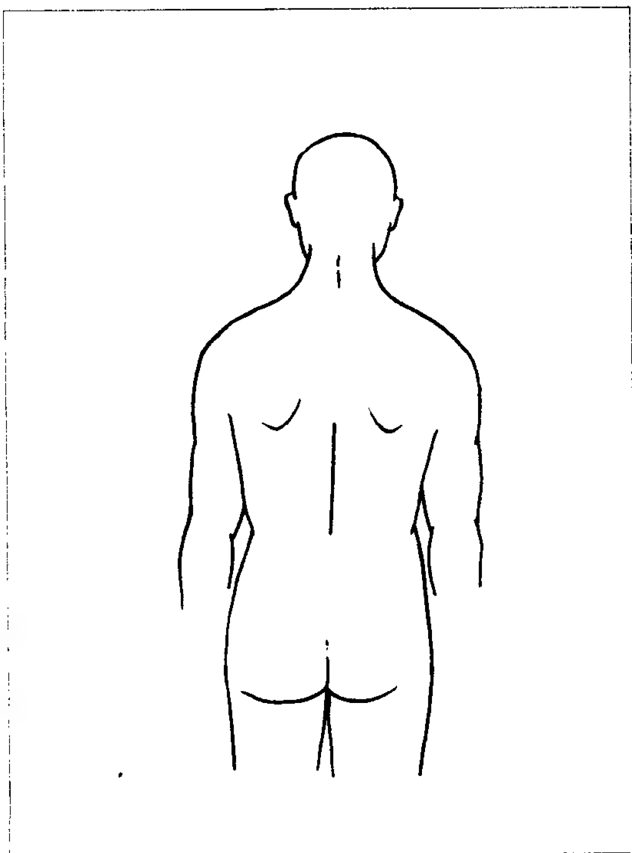


图 1

（2）显露椎板：切开棘上韧带，向两侧剥离骶棘肌，显露两侧椎板和关节突。

（3）截骨与固定：根据后凸和脊柱僵硬程度决定截骨范围，以弧顶间隙为中心向上下两端依次截骨，以达到满意矫正为度。先咬去钙化的棘上、棘间韧带和少许棘突，使间隙呈基底向后的楔形缺损（图2）。然后用气动磨钻磨去钙化的黄韧带和相应的椎间小关节面，显露出硬膜外脂肪后，用尖嘴咬骨钳按Smith-petersen法作V形截骨，咬去上下椎板和关节突各5mm，使椎板间形成约1cm左右的间隙，弧顶间隙可略宽。各段截骨完成后，术者用手小心缓压畸形弧顶部使其渐渐矫正，一般不必使前方钙化韧带断裂就可使各截骨间隙合拢，达到矫形目的。然后将两根Luque棒弯成适应矫正后的弧度，用双股钢丝经椎板下穿过将Luque棒固定，维持脊柱于矫正曲度。

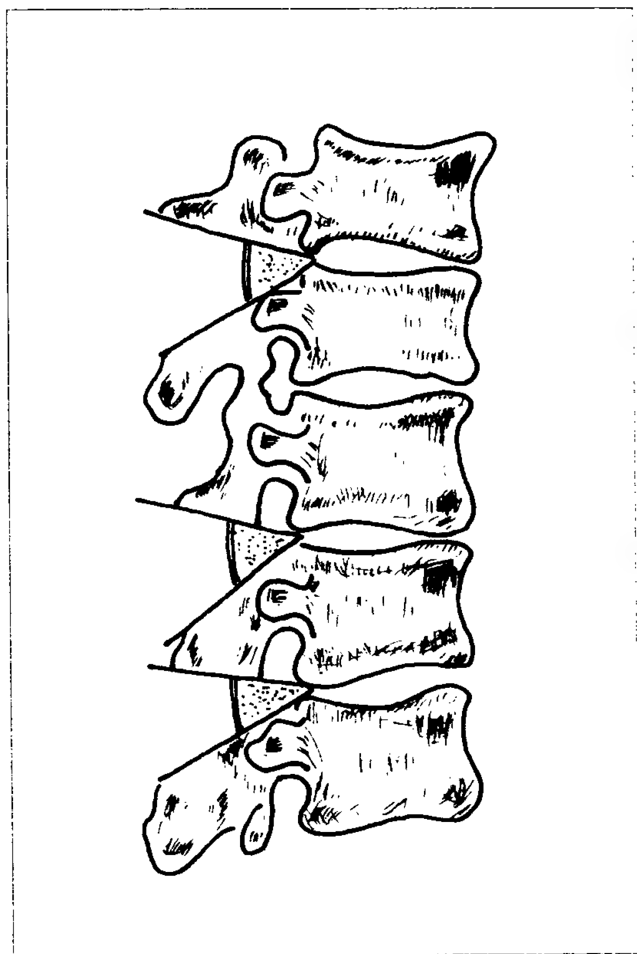


图 2

(4)缝合切口:彻底止血,等渗盐水冲洗,按层次缝合切口。

【术中注意要点】

(1)准备 Relton 支架,术时把病人置于该支架上。

(2)术中采用"唤醒试验"或诱发电位监护机监护。

余同 29.7.1"椎弓楔形截骨术"。

【术后处理】

(1)术后 2 周开始离床活动。

(2)绝大多数病人术后不用石膏外固定,少数严重病人需石膏背心固定 3～6 个月,然后酌情再用钢背心 6～12 个月。

29.7.4 半椎体截除矫正先天性脊柱后凸

Hemi-Vertebral Body Resection of Congenital Kyphosis

部分先天性脊柱后凸是由半椎体造成的,此种椎体后缘宽,前缘窄类似楔形,若将此椎体截除,即相当于行脊柱楔形截骨术,术式符合生物力学原理,从根本上解决了脊柱后凸问题,最大限度矫正后凸畸形,使脊柱力线基本恢复正常,生理曲线完全恢复或接近正常。

【适应证】

由半椎体所致的先天性脊柱后凸。

【禁忌证】

(1)病人体质较差,有骨质严重疏松者;

(2)主要脏器机能不全者。

【术前准备】

同"29.7.1"椎弓楔形截骨术"。

【麻醉与体位】

全麻。俯卧位或侧卧位。

【手术步骤】

(1)切口:以后凸顶点为中心作后正中切口。

(2)显露半椎体:剥离两侧骶棘肌达横突(图 1),干纱布压迫止血,因椎板可能有缺损,故剥离时要谨慎,以免损伤脊髓,按定位标记确认畸形椎体。先切除病椎的下部棘突、下部黄韧带及大部椎板。显露脊髓后,于硬膜外两侧用神经剥离子分离硬膜粘连,出血较多时用明胶海绵压迫止血。用特制的脊髓拉钩把脊髓轻轻拉向对侧约 4mm 左右,切除同侧椎弓根下 1/2、横突、肋横关节、肋椎关节及肋骨小头。用椎体骨膜剥离器于椎体侧缘骨膜下剥离,显露半椎体侧方及后方。

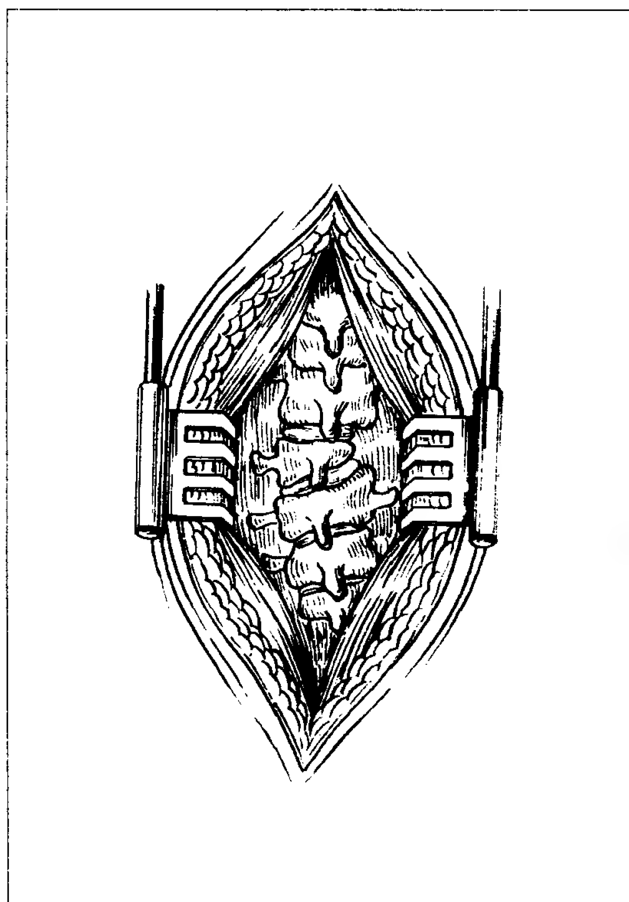


图 1

(3)截骨和固定:用自制的椎体截骨器,截除半椎体同侧的大部以至全部。同法截除对侧半椎体的全部,从后凸顶点用力按压,使截骨面对合,明胶海绵压迫止血,对合截骨面后作椎板下穿钢丝,用 Luque 棒作内固定。

(4)缝合切口:彻底止血,等渗盐水冲洗切口,将所截下的骨块剪成小条,再取部分髂骨条作局部植骨融合,逐层缝合切口。

【术中注意要点】

(1)切除肋骨小头时,操作要细致,防止撕破胸膜。

(2)作病椎侧缘剥离时,要沿骨膜下剥离,决不可穿出骨膜,以免损伤大血管及其它脏器。

(3)在截骨面对合前应行截骨面两端椎板潜行减压,防止卡压脊髓。

【术后处理】

(1)术后7d内,病人不要自己翻身,一定要在护士或医生指导下作轴线翻身,以防止脊椎滑脱造成脊髓损伤。术后12d拆线。

(2)3周后予石膏背心外固定,半年后改钢架背心,1年后解除外固定。

【主要并发症】

(1)脊髓损伤:在显露半椎板及截除半椎体时均可能伤及脊髓,一旦发生,应及时给予激素和脱水等药物治疗。

(2)脊柱滑脱:病椎完全截除后,若内固定不牢靠可造成脊柱滑脱,预防措施是内固定要牢固及可靠的石膏背心外固定,外固定时间要够长。

29.7.5 人工椎体置换矫正脊柱后凸

Correction of Kyphosis by Replacement with Artificial Vertebral Body

脊柱椎体结核或椎体血管瘤、骨巨细胞瘤等病人,行病灶清除或瘤体摘除后,其局部留有较大缺损,可导致脊柱不稳定、后凸成角畸形,甚至截瘫。以往的办法是用髂骨或肋骨作局部植骨,但骨块较大,不易成活或被吸收,新型椎体是在上海和鞍山型人工椎体的基础上改进而成,其形态近似正常椎体,可固定相邻上下椎体并能调整椎体的高度,人工椎体的内部为空蕊,可行植骨融合,可获得远期脊柱骨性融合。

【适应证】

(1)陈旧性椎体结核所致脊柱后凸,主要是胸、腰椎脊柱结核,破坏较多,包括2个或2个以上椎体者。

(2)破坏较多的椎体良性肿瘤,如椎体血管瘤、椎体骨巨细胞瘤等。

【禁忌证】

(1)年老体弱,脊柱骨质严重疏松者。

(2)椎体病变活动期。

(3)椎体恶性肿瘤。

【术前准备】

(1)术前向病人说明手术要点,训练床上大小便。

(2)备全血1200ml。

(3)备合适型号的人工椎体。

【麻醉与体位】

全麻。侧卧位或俯卧位。

【手术步骤】

(1)切口:以胸椎结核为例,以病椎为中心行后侧椎旁纵切口或L形切口,长度要包括病椎上下2个正常椎体,切开皮肤和皮下组织,电灼止血。

(2)显露病椎:先切开斜方肌和背阔肌,再切开大小菱形肌和后下锯肌,依次显露骶棘肌并牵开,暴露出4个肋骨后段和横突。根据术前X线片和术中定位,找出病椎的横突,电刀切断其周围的短小肌肉及肋横韧带,用骨膜剥离器剥离横突周围组织,再用咬骨钳咬除横突,即可露出肋骨后段及肋椎关节。切开肋骨骨膜,骨膜下剥离后剪断近端肋骨6cm,修平肋骨断端,防止刺破胸膜。同法再切除病椎上、下各一根肋骨,分离肋间血管和神经,于近脊椎部切断结扎,作椎体骨膜下剥离即可达到病椎。

(3)截除病椎和植入人工椎体：用刮匙及骨刀彻底清除病椎后，修整病椎相邻之椎体，凿出人工椎体之骨槽，从脊柱后方推压，使脊柱成角大部矫正，调整好人工椎体将其嵌入病椎区，卡在上下相邻椎体间，旋转中轴延长人工椎体至所需长度(图1)。

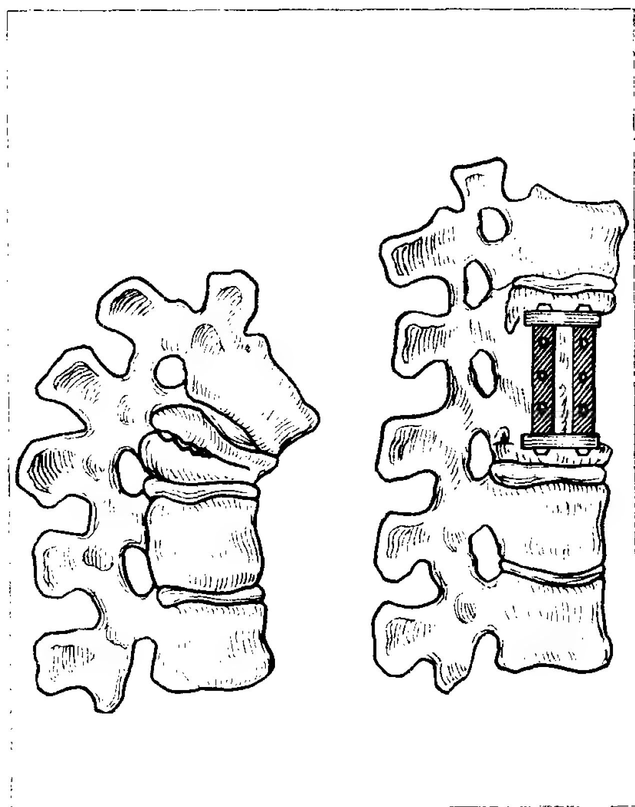


图 1

(4)缝合切口：彻底止血，等渗盐水冲洗切口，把取下的肋骨剪成条状，植入中空的人工椎体，以备远期脊柱骨性融合，逐层缝合切口，留置负压引流管。

【术中注意要点】

(1)术时可在皮下和肌肉层注射副肾素盐水，尽量减少出血。

(2)切断肋骨时，要防止发生气胸，如有胸膜撕裂，应及时修补。

(3)彻底清除病椎时，尽量刮除，也可用锐利的小骨凿轻轻凿除，清除脊髓致压物，勿伤及脊髓。

(4)处理病椎上下椎体骨面时，应尽量保持椎体高度，凿人工椎体骨槽时要足够深，以免人工椎体移位或滑脱。

【术后处理】

(1)术后搬运要保持轴线位置。

(2)术后2d拔除引流管，12d拆线，二周后病人可开始在床上坐起，随全身情况好转，可逐渐短时间站立。

(3)定期摄X线片检查人工椎体位置情况。

【主要并发症】

(1)脊髓损伤：多在清除病椎时损伤脊髓，故操作中要注意保护脊髓，在脊髓不受损伤的前提下彻底清除病椎。

(2)人工椎体滑脱：由于人工椎体型号选择不当或相邻椎体骨槽深度不够所致。滑脱后可致脊髓受压，一旦发生此种情况要及时手术，摆正人工椎体，及时给予激素和脱水等神经营养药物治疗。

29.7.6 一次性多平面全脊椎楔形截骨术

One Stage Multi-Level Wedge-Shaped Osteotomy of Both Vertebral Bodies and Posterior Elements

驼背畸形矫正术式过去一般沿用Smith—petersen单纯椎弓(附件)截骨术，此手术有一定的缺陷，矫形时椎体前方软组织受到牵拉和撕裂，可造成大血管损伤而危及生命。有文献报导，大血管损伤率为30%，死亡率为8～13%，从生物力学观点来看，单纯附件截骨是以椎体后缘为支撑点进行矫形，矫形后附件部位所留间隙合拢，而椎体前部张开，截骨面接触面积小，仍不稳定，易于滑脱而造成脊髓和神经根受压，进而继发畸形，术后遗留腰背痛。

一次性多平面全脊柱楔形截骨方法，使

截骨所留的椎体间隙与附件间隙完全合拢·脊柱前缘并不张开，椎前软组织在矫形时所受牵张力分散且很小，所以减少了前纵韧带和腹主动脉撕裂的危险，同时因截骨面接触面积大，也可防止脊柱滑脱及不稳，而且愈合快，矫正效果明显优于其它术式。据文献报道，单平面后方附件截骨，平均矫正度39.3°，矫正率55%，多平面后方附件截骨平均矫正度41.9°，矫正率58%，而一次性多平面全脊椎楔形截骨术，平均矫正度54.8°，平均矫正率75.2%，最大矫正度116°，最小矫正度30°，与上述其它术式相比有显著改进。

截骨后内固定的方法很多，多数学者认为脊柱接骨板固定点少，不能随意调整弧度，单纯用钢丝作固定不牢靠，哈氏棒固定只有纵向支撑力，因力点少固定也不可靠，若用Luque棒作内固定，可依据矫形后脊柱弧度加以调整，使用方便、固定可靠。截骨平面的设计是根据后凸部位及角度大小设计而定·每一楔形截骨底边长1cm，可矫正10°，一般底边长3cm左右，即每处楔形截骨可矫正30°左右，后凸40°者，可作一处截骨，40°～80°者作两处截骨，80°以上者作三处截骨。

【适应证】

(1)对青年人后凸畸形者，手术适应证可放宽，后凸影响外观，可行手术矫正。

(2)脊柱后凸伴有椎管狭窄者，在作脊髓减压同时，可一次性行脊柱截骨矫形术。

其余适应证同29.7.1“椎弓楔形截骨术”。

【术前准备】

(1)备特制可调式脊柱截骨床架(图29-7-1)。

(2)备特制脊柱截骨器械(图29-7-2)。

其余同29.7.1“椎弓楔形截骨术”。



图29-7-1 可调式脊柱截骨床架

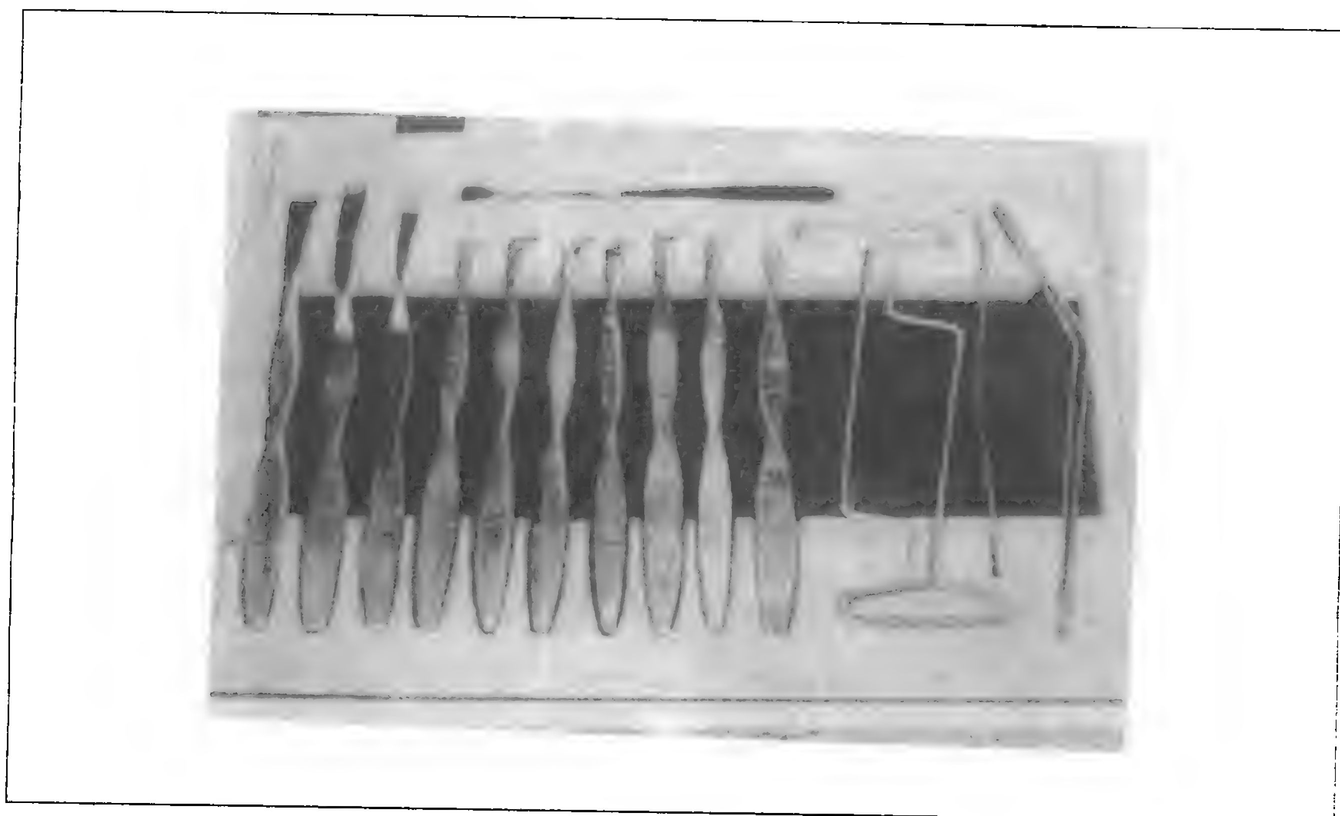


图 29-7-2 特制脊柱截骨器械

【麻醉与体位】

开放硬膜外麻醉或全麻。开放硬膜外麻醉是以后凸顶点为中心，先作局麻，取后正中切口逐层切开，显露棘突、椎板及两侧关节突，将欲截脊柱之棘突大部及下一棘突小部，连同棘上、棘间韧带楔形截除，再作一直径0.5cm小洞，向头端插入硬膜外插管于硬膜外腔内4cm，确认插管在硬膜外腔后，向插管内注入1.33%利多卡因，0.16%地卡因及0.1mg肾上腺素混合液10ml，同法向尾端注入等量混合液，麻醉生效后方可行截骨术。俯卧于可调式脊柱截骨床架上(图29-7-3)。

【手术步骤】

(1)切口：后正中切口，依次切开皮肤和皮下组织。

(2)显露椎板：以后凸顶为中心向上下两端显露棘突、椎板及两侧关节突(图1)。

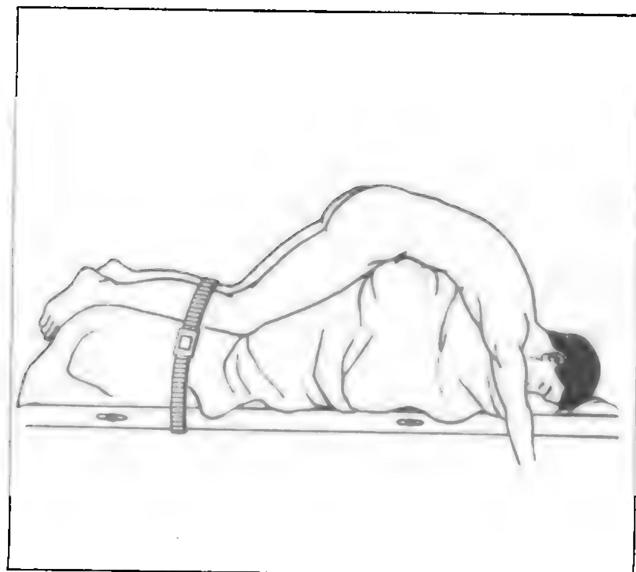


图 29-7-3 俯卧于可调式脊柱截骨床架上

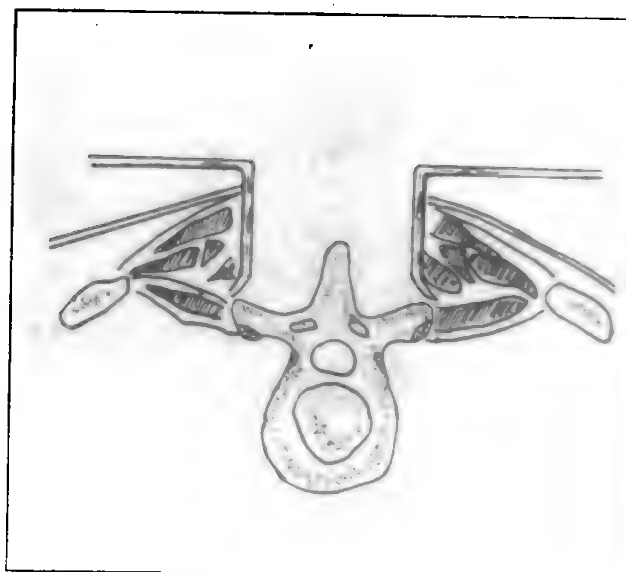


图 1

(3)截骨：以腰$_2$脊椎楔形截骨为例，暴露胸$_{12}$～腰$_4$的棘突、椎板、小关节突及腰$_2$横突，先截除腰$_{2\sim3}$棘上韧带 3cm，中心部对准腰$_2$横突连线、棘间韧带及腰$_3$棘突的上部。用宽骨刀按截骨宽度及倾斜角度，在椎板上作出截骨印痕，然后用骨刀继续凿入，每次进度不可太深，锤击力量不可过大过猛，以免震动太大。一面凿一面取出碎骨片。当凿到一定深度时，可见黄韧带深层组织，此时锤击时更应轻柔，以免失手伤及脊髓，待黄韧带顶部发现有小裂孔或硬膜外脂肪时，可用锐刮匙扩大刮除，待能用神经剥离器伸入小孔时，即游离硬脊膜，逐步用椎板咬骨钳咬除椎板及黄韧带，显露硬膜外腔，在凿除椎弓、小关节突之前，用神经剥离器仔细剥离硬膜外组织，以免损伤椎管内静脉丛。有出血时，可用脑膜棉片压迫止血，切忌电灼或盲目钳夹止血。用特制的脊髓拉钩把脊髓轻轻拉向对侧，截除本侧的腰椎弓根下 2/3、下关节突、横突及腰$_3$上关节突小部，此时于椎弓外侧行骨膜下剥离达椎体外侧。同时应当分离腰$_2$神经根，扩大腰$_2$神经根管，操作中切勿伤及神经根。

在凿除弓根下部 2/3 及关节突后，椎体后缘即显露清楚，用神经剥离器分离脊髓前部的椎体后缘，用椎体剥离器于椎体外缘行骨膜下剥离至椎体前缘，剥离时应双手操作，特别小心，不能超出骨膜下，以防伤及椎前大血管。用脊髓拉钩把脊髓轻轻拉向对侧 3mm 左右，开始行椎体楔形截骨，再次确定截骨方向及截骨宽度，用椎体截骨凿，小心截除同侧楔形范围内的椎体后 3/4。骨面出血可用纱布或明胶海绵压迫止血。用同样方法截除对侧之附件及椎体后 3/4。两侧截骨应保持在同一平面，使截骨宽度和深度一致，截骨面应光滑平整，不遗留骨嵴。截除残留在脊髓前方的椎体后缘骨质时，需用特制的 L 形椎体截骨凿，把中线外侧骨质完全切除，放置骨凿时，应稳、准、轻、巧、切勿伤及脊髓(图2～图5)。

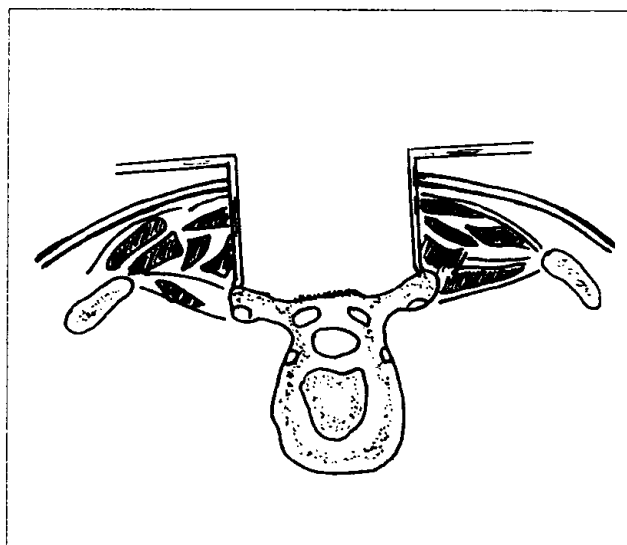


图 2

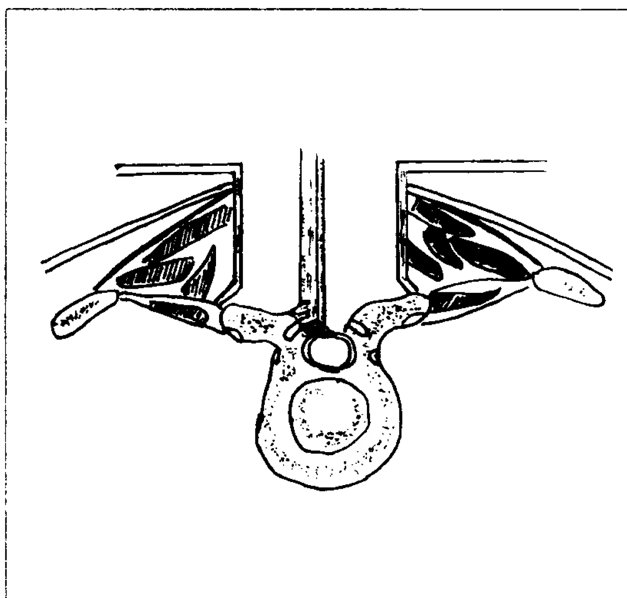


图 3

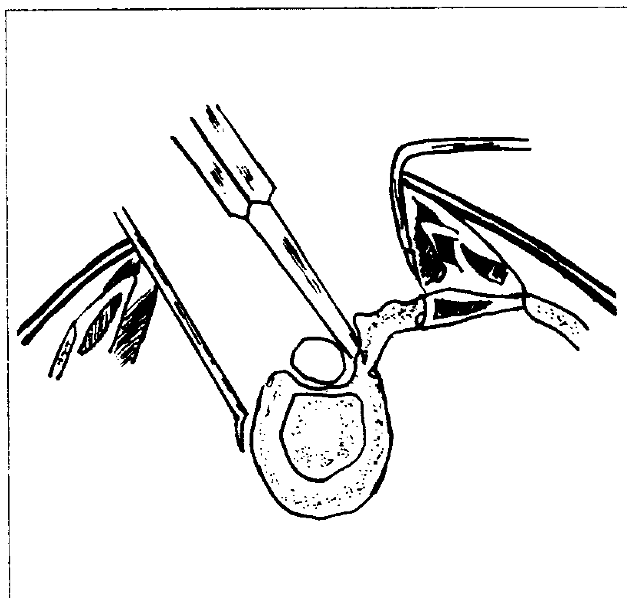


图 4

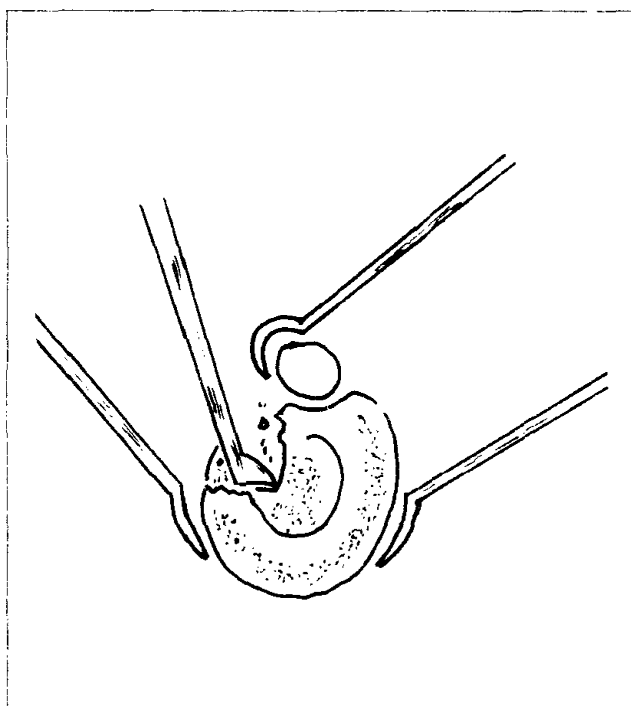


图 5

根据驼背严重程度，即 Cobb 角大小，可作两处或三外截骨，可截除胸$_{12}$、腰$_{2}$、腰$_{4}$，截骨完毕后，缓慢放平截骨床架，后凸畸形即自行慢慢伸直，若截骨面对合不严，可持续轻轻按压后凸顶点处，使其对合(图 6)。

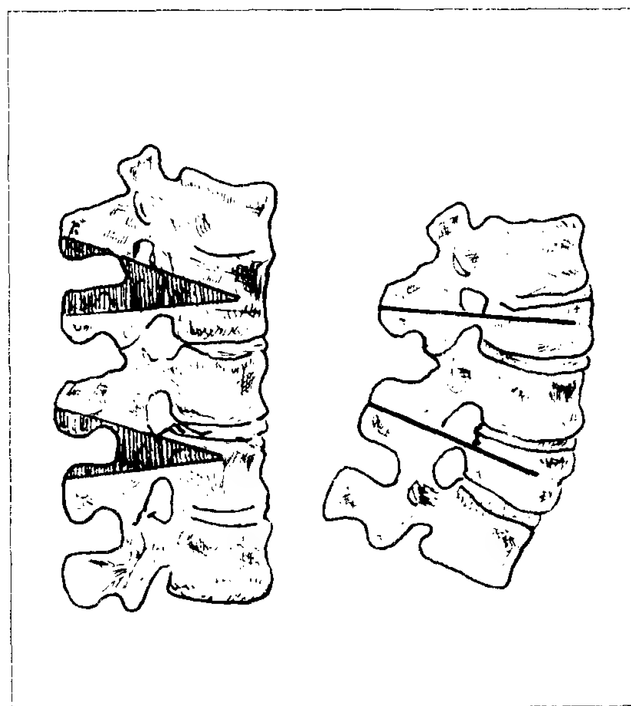


图 6

(4)内固定及关闭切口：各截骨面均对应合拢后，用 Luque 棒作内固定(图 7)。彻底止血，等渗盐水冲洗切口，用截骨取下的碎骨块行植骨融合，留置负压引流管，依次缝合切口。

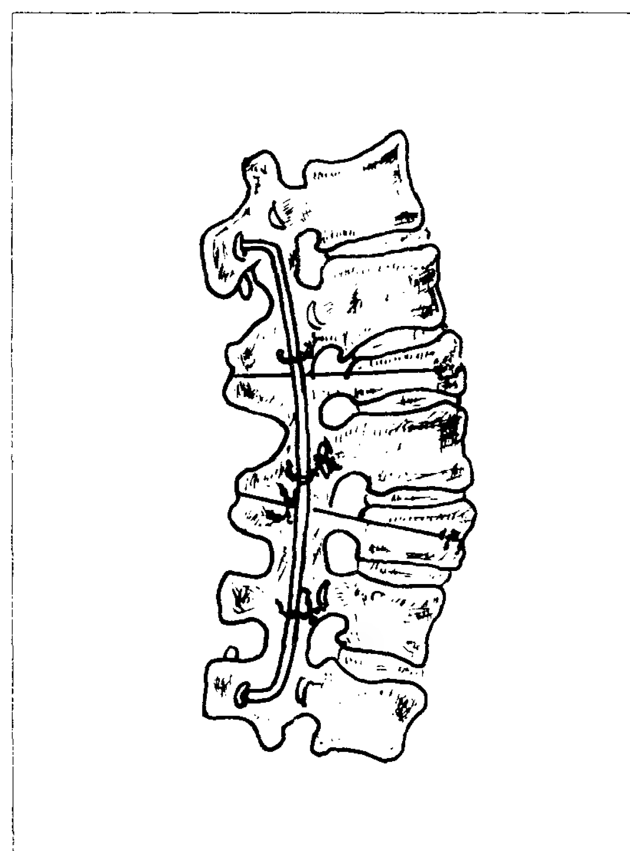


图 7

【术中注意要点】

(1)为减少术中出血，可应用肾上腺素盐水行皮下和椎旁组织内注射。

(2)术中以第 12 肋为定位标记，确定截骨平面。

(3)一般应选择腰 2 以下截骨，因该部位是马尾神经，且椎管粗大，故安全性大。

(4)截骨宽度的确定：楔形截骨底边长度，一般每个截骨节段以不超过 3cm 为宜。截骨底边过长，可使截骨间隙不易合拢，且易造成脊柱滑脱，损伤脊髓及神经根。

(5)在显露椎管时应小心操作，每次凿入深度不宜超过 1mm，以防损伤脊髓。

(6)截骨间隙对合前，应把断面椎板内板作穹隆样潜式凿除，以扩大椎管腔，防止嵌压

脊髓。

(7)截除椎弓根时,须作神经根管再造术,以防压迫神经根。

(8)切除椎弓根不可大于2/3,以免脊柱不稳,甚至脊柱滑脱。

(9)椎管内静脉丛出血较多,可用棉片或明胶海绵压迫止血,切忌盲目钳夹止血。

(10)驼背畸形重,病程长的病人,往往有硬膜和椎板内板骨膜粘连,若在剥离时发生硬膜撕裂,应即行修补,防止发生脑脊液漏,有时硬膜破损大,需用筋膜片修补。

(11)截骨完毕,放平矫形床时不宜过快,以防脊柱滑脱,如对合不紧密,可缓慢向前推压,至对合满意为止。

(12)内固定宜行椎板下穿钢丝,Luque棒内固定,在穿过钢丝时,需注意勿损伤硬膜或脊髓。

(13)对于结核或先天性驼背,应行全脊椎截骨,即将楔形截骨顶点截至椎体前缘(图29-7-4)。

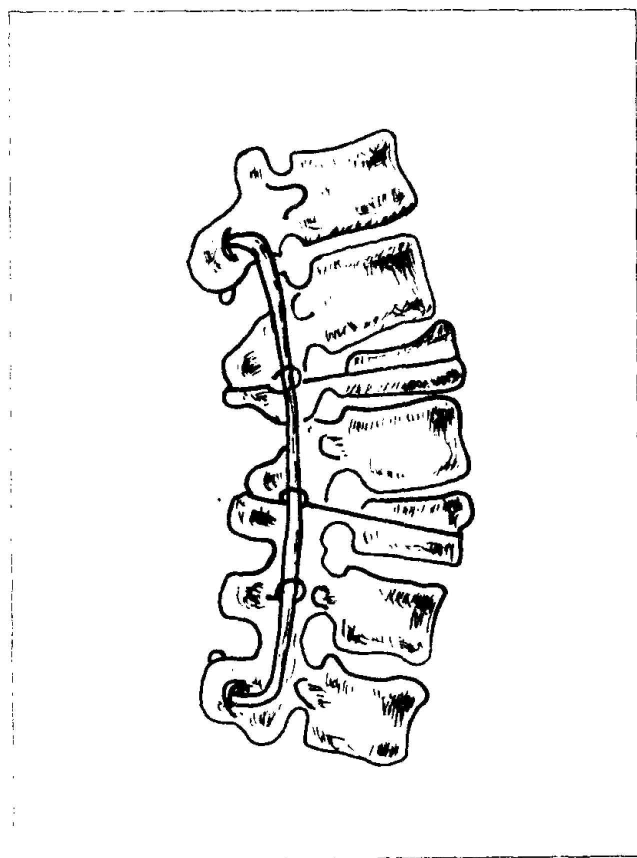


图 29-7-4 全脊椎截骨

【术后处理】

(1)术后搬动病人时,应保持躯体轴线搬运,因这时病人肌肉松弛,截骨处易移位。

(2)对全麻病人须注意保持呼吸道通畅,注意血压及呼吸情况。

(3)术后常规禁食,若无胃肠道反应,可于术后2~3d进食。

(4)应用广谱抗生素,以预防感染。

(5)术后2周拆线,4周行石膏背心固定,然后可下床活动,半年后改用钢架背心支具,1年后解除支具固定。

【主要并发症】

(1)尿潴留:因术后腰部后伸,可能牵拉腰交感神经干,引起膀胱张力减低,出现尿潴留。可行针刺疗法促进排尿或行留置导尿,一般2d后即可恢复。

(2)腹壁疼痛:由于脊柱伸直,腹壁牵拉紧张而产生疼痛,脊柱后凸矫正病人中约70%有此症状,经过对症处理,一般1~7d症状逐渐消失。

(3)腹胀:重症驼背者几乎全部出现此合并症,原因是肠系膜血管及交感神经干受到刺激、震荡、牵拉所致,使肠蠕动减慢,肠内积气,致使消化系统功能减退。处理方法可给予针刺、艾灸或按摩疗法。急性胃扩张发生率不高,只在严重患者中偶尔发生。应及时行胃肠减压,1周内可治愈。

(4)切口边缘皮肤坏死:主要原因是术中上自动牵开器时间过长,术后仰卧于硬板床上,切口受压时间长所致。预防办法是术中适时放松牵开器,术后卧于垫有薄海绵垫的床上。

(5)Luque棒上端穿破皮肤:主要原因是由于Luque棒上端术中没有按生理弯曲预折,加之钢丝固定不牢所致,故术中要注意将棒预折成适当弧度,仔细用钢丝固定。出现此情况后可进行再次手术修整。

(6)驼背复发:原因是自行过早地拆除石

膏，预防办法是向病人讲清石膏背心及钢架背心固定的重要性，待到截骨面愈合后再拆除石膏。

(7)脊髓受压致不全瘫：多为结核性驼背病人，其后凸为角状后凸，加之畸形多年，若术中矫正过大，脊髓易折叠受压，一经发现此合并症，应立即处置。作者认为，结核性驼背多在胸段，此段椎管较窄，矫正度不宜过大，若驼背严重，可行二次手术矫正，第一次截骨后要牵引脊椎，达到效果时再行内固定植骨融合。

(8)脊椎滑脱致全瘫：多为截骨过多所致、尤其是楔形顶部即椎体前 1/4 截除过多。出现临床症状后，要及时摄 X 线片检查，一经确诊即及时手术处理。一般认为，驼背矫正度不宜过大，一个平面不要超过 45°，若超过则易滑脱。

（姜洪和）

29.8 脊椎滑脱矫形术

Reduction of Spondylolisthesis

脊椎滑脱是指椎体向前滑脱，个别也有向后滑脱，最常见的部位是腰$_{4、5}$，其次是腰$_5$～骶$_1$。正常情况下，上位椎体的下关节突与下位椎体的上关节突相互交锁，防止了脊椎向前滑动。由于先天性、创伤或退行性变等因素，关节突关节失去交锁作用，就会形成脊椎滑脱。

脊椎滑脱的程度差别很大，多数较轻微，少数滑脱超过椎体一半，极少数椎体完全滑脱至下一椎体的前面。滑脱发生与否及其速度，与外力等因素有直接关系，可因体重增加、怀孕或经常从事弯腰劳动而引起。Meyerding 根据腰$_5$椎体在骶骨上向前移位的程度，将脊椎滑脱分为四度，不超过 1/4 者为Ⅰ度，1/4～2/4 者为Ⅱ度，2/4～3/4 者为Ⅲ度，大于 3/4 者为Ⅳ度(图 29-8-1～图 29-8-5)。

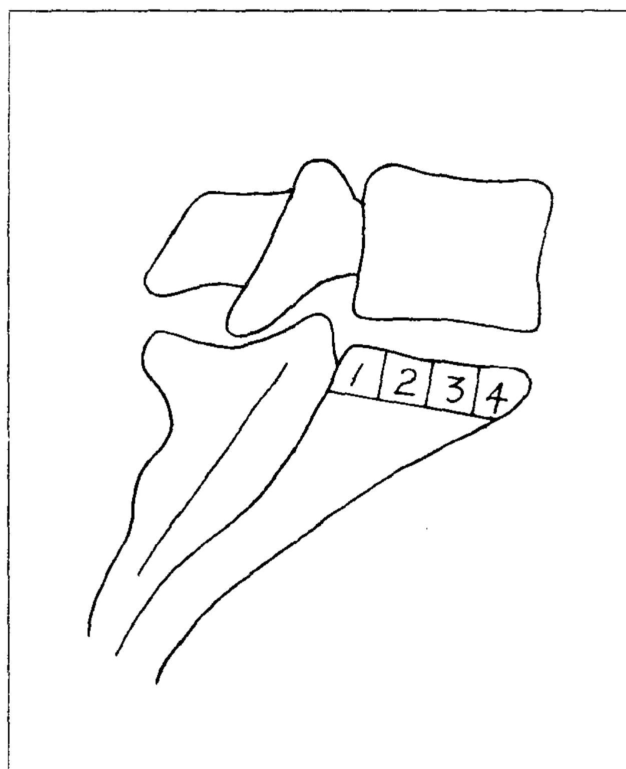


图 29-8-1 正常

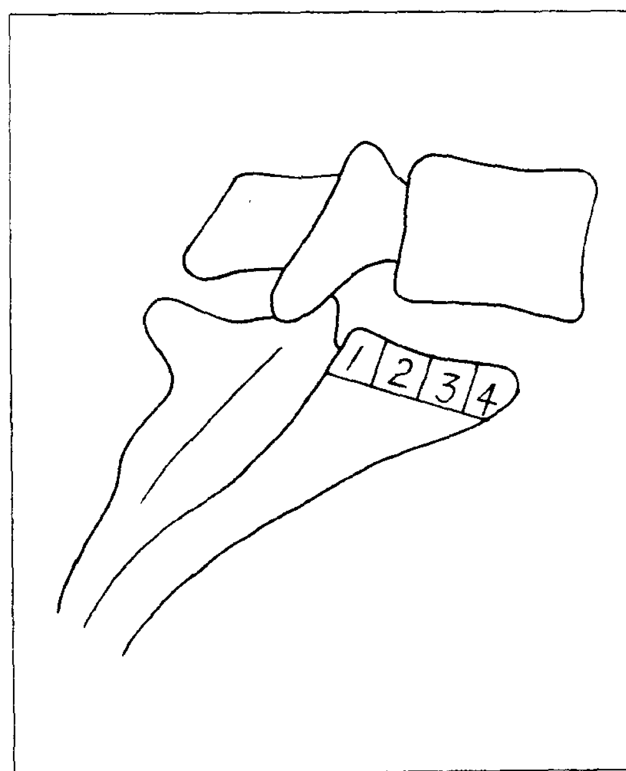


图 29-8-2 Ⅰ度滑脱

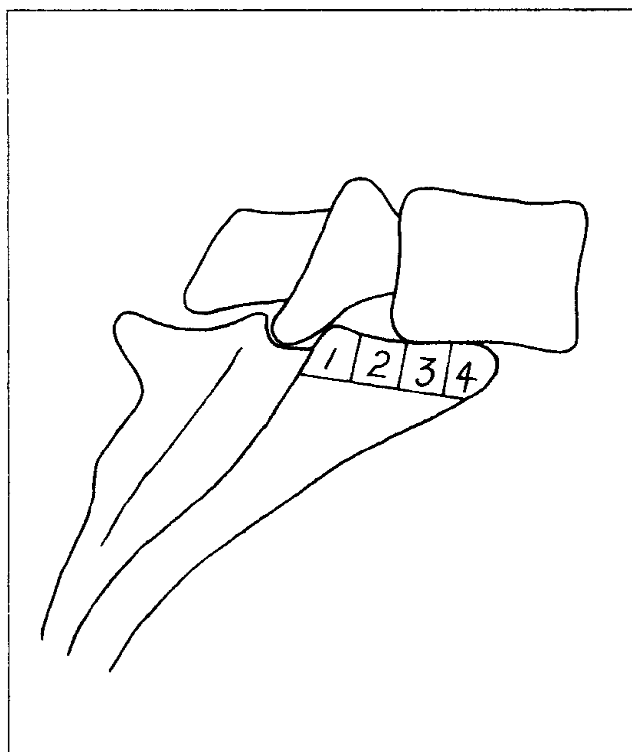


图 29-8-3 Ⅱ度滑脱

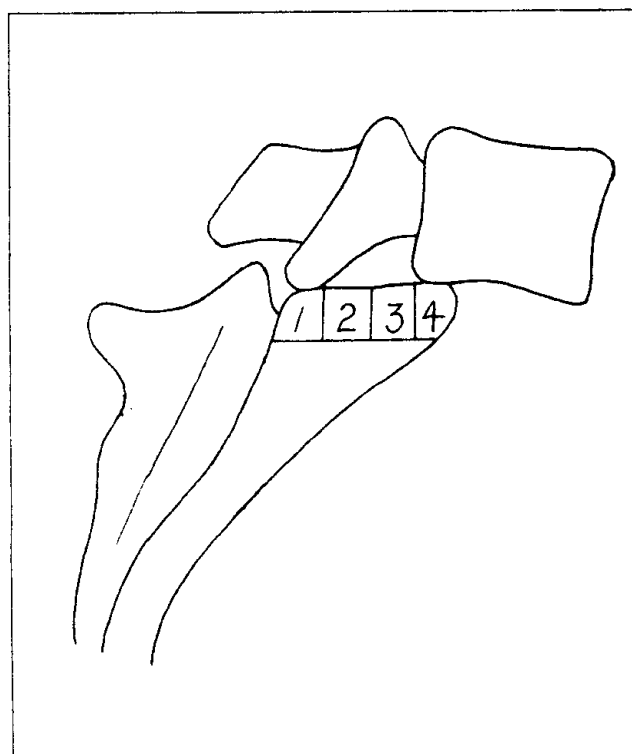


图 29-8-4 Ⅲ度滑脱

脊椎滑脱较严重时，可产生马尾神经牵和挤压症状。常有鞍区麻木、大小便失禁，下肢某些肌肉软弱或麻痹，甚至发生不全瘫痪。Gill、Manning 和 White 等认为，腰$_5$和骶$_1$神

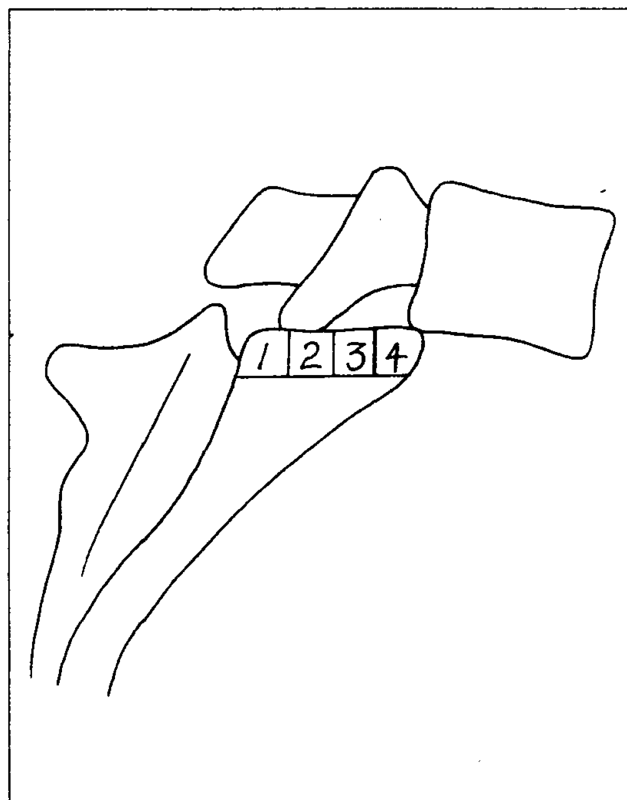


图 29-8-5 Ⅳ度滑脱

经根受关节突峡部纤维软骨块的压迫与其粘连，以及松动的椎板活动均可引起神经根的充血水肿。椎体前移，在相邻椎体后缘形成阶梯，会直接压迫马尾神经根，更由于关节位置错乱及移位处的软组织牵拉而引起腰痛。

脊柱滑脱时，有三种基本结构对脊柱的稳定性起一定作用，一是峡部的假关节，二是增生的纤维环和后纵韧带，三是髂腰韧带。因而，既使有滑脱也可能没有症状，常不需手术治疗，通常采取限制病人活动，进行腰背肌锻炼以及使用坚韧的腰围等保守方法治疗。伴有下腰痛等症状时，则有手术指证，通常采用脊柱融合术。尽管后融合或双侧融合很满意，但脊椎滑脱仍可继续发展，腰部的畸形和腰腿痛不能改善，因而不少作者提出，对于严重的滑脱应先复位，再融合，以防止滑脱的加重，改善外观和减轻腰腿痛。Harrington 主张切开复位与内固定。近年来，随着椎弓根螺钉固定技术的发展，脊柱滑脱的治疗方法又有很大的改进。

29.8.1 Steffee手术
Steffee Operation

【适应证】

(1)适应于症状顽固经非手术治疗无效的峡部不连和脊椎滑脱。

(2)脊椎骨折合并脱位或有关节突绞锁的病人,行切开复位后,采用Steffee手术固定融合,可增加脊柱的稳定性,有利于功能恢复。只要病人全身情况允许,就应尽早实行手术。骨折超过3~4周,复位比较困难。

【术前准备】

除做好一般的术前准备外,若手术室无电视X线机,术前可采用体表标志定位,但常因体位或解剖变异而改变位置,因而很不准确,上下错一节是可能的,仅供参考,不能做为定位的可靠根据。利用棘突进行定位或后路手术时比较可靠,术前皮肤消毒后,将一无菌注射器针头刺入棘突内,剪短针尾,提起皮肤,使针埋在皮下,再拍照X线片。

【麻醉与体位】

一般采用椎管内麻醉。硬脊膜外腔阻滞麻醉应慎用,因万一椎弓根螺钉刺破硬脊膜,有发生麻醉意外的可能。个别病人脊椎滑脱不严重,估计操作顺利,可采用局麻。在局麻中加入少量肾上腺素,可减少渗血使术野清晰有利于操作。另外,一旦椎弓根螺钉偏内,碰及神经根而出现剧痛还可提醒术者注意,以防损伤神经根。俯卧位,用胸腹支架或用两个长条形的圆形枕头置于胸腹两侧,防止胸腹部受压,影响呼吸和腔静脉回流(图29-8-6)。

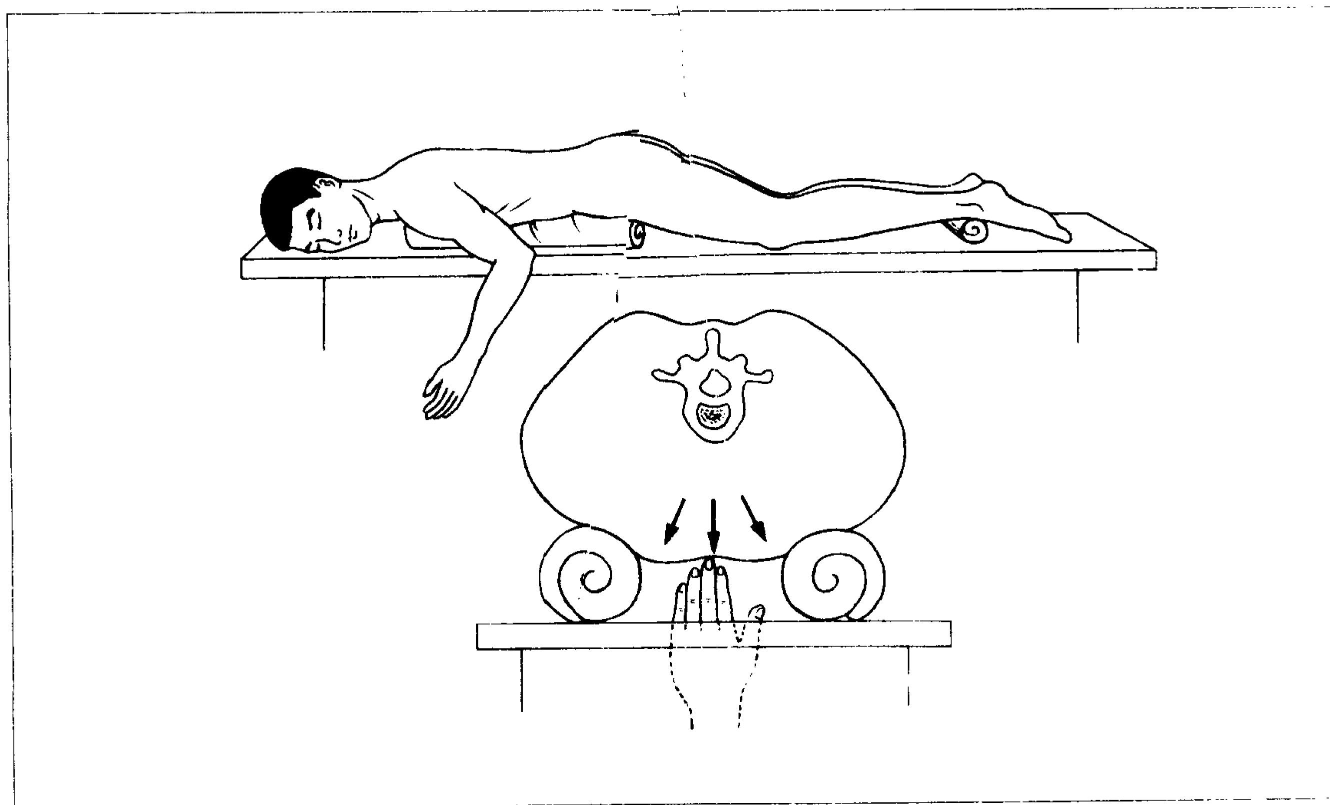


图29-8-6 俯卧位示意

【手术步骤】

(1)切口与显露:后正中切口,切口长度以滑脱程度和固定范围而定,Ⅰ~Ⅱ度滑脱固定滑脱部位上下各一个椎体,严重滑脱固定上下各2个椎体。正中切开棘上韧带,用椎板剥离器自骨膜下剥离棘突两侧的骶棘肌,

以显露棘突和椎板，因需行椎弓根螺钉固定，向两侧剥离骶棘肌应超过关节突至横突基部，用自动牵开器将切口向两侧牵开，显露出固定部位。

（2）确定进针部位：根据术前棘突穿针定位或术中摇摆病变棘突，仔细确定向前滑脱椎体，以上关节突的外侧缘为纵线，横突中线为水平线，两者相交点为椎弓根螺钉的进针点。进针方向向内倾斜 10°～15°（图 1）。

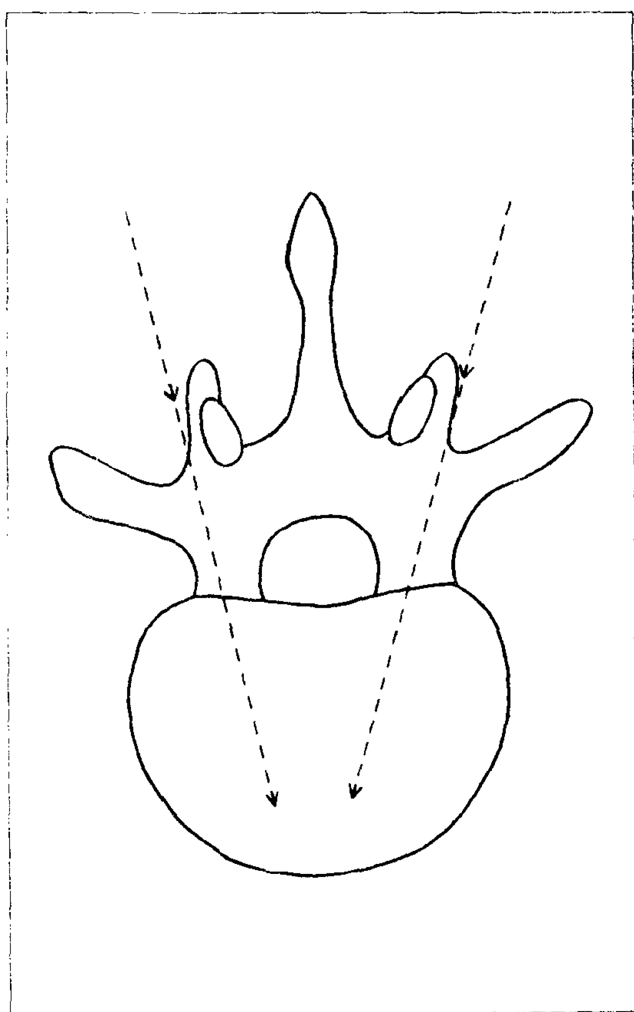


图 1

（3）复位与固定：用手摇钻缓慢旋入克氏针，经带图像增强器的 X 线机检查位置正确后，再换螺钉旋入。理想的深度是螺钉尖端紧靠椎体前面的骨皮质，一般为 4～4.5cm。通常向前滑脱的椎体因未承受正常的应力传导，发生废用性萎缩，椎弓根比相邻椎体发育明显差，特别是向前滑脱严重时，辨认病变椎体的椎弓根方向和位置较难，旋入螺钉后又难以承受向后的牵拉力，有时需用骨水泥把螺钉与椎体牢固地粘在一起，以使能够承受向后的牵拉力。一旦螺钉旋好，每一侧放一直槽形板，随着病变椎体螺钉的旋紧，向前滑脱的椎体得到复位（图 2）。检查复位满意后，用钢板折弯器，折 2 个与腰椎生理弧度相似的槽形钢板，逐一更换直钢板，再次旋紧螺母（图 3）。剪去过长的螺钉尾部。

（4）植骨融合：用圆凿或小平凿将横突、小关节、椎板和棘突凿成粗糙面，从髂后上棘取游离植骨行后路脊柱融合术。也可同时做后路椎体间植骨融合或二期行前路椎体间植骨融合，一旦椎体间植骨融合牢固，脊柱的稳定性建立，不再依赖内固定器械本身。

（5）缝合切口：用等渗盐水冲洗切口，严密缝合切开的棘上韧带与腰背筋膜，缝合皮下组织与皮肤，留置负压引流管。

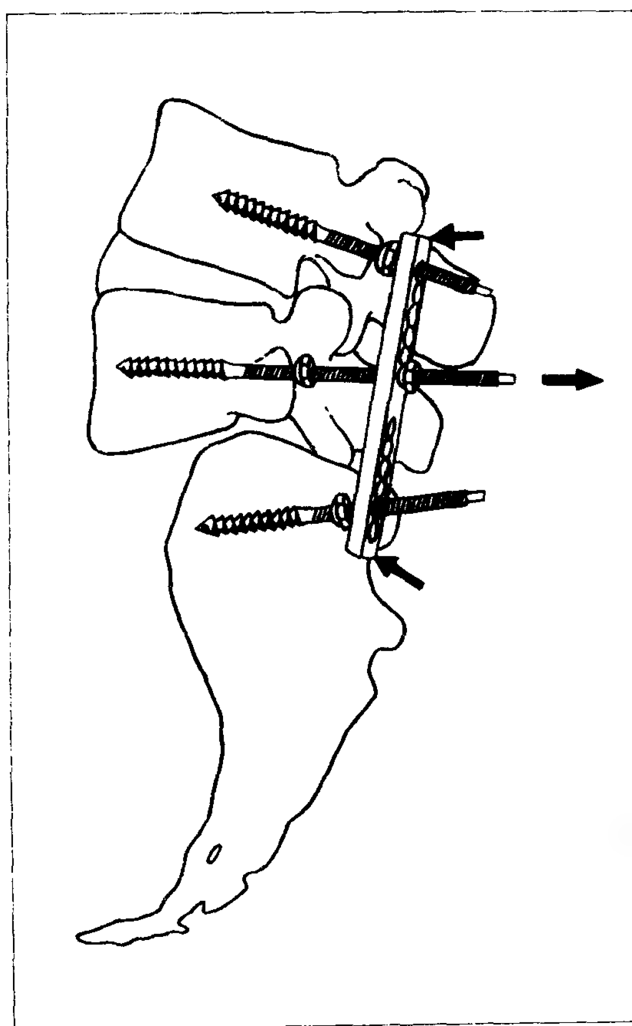


图 2

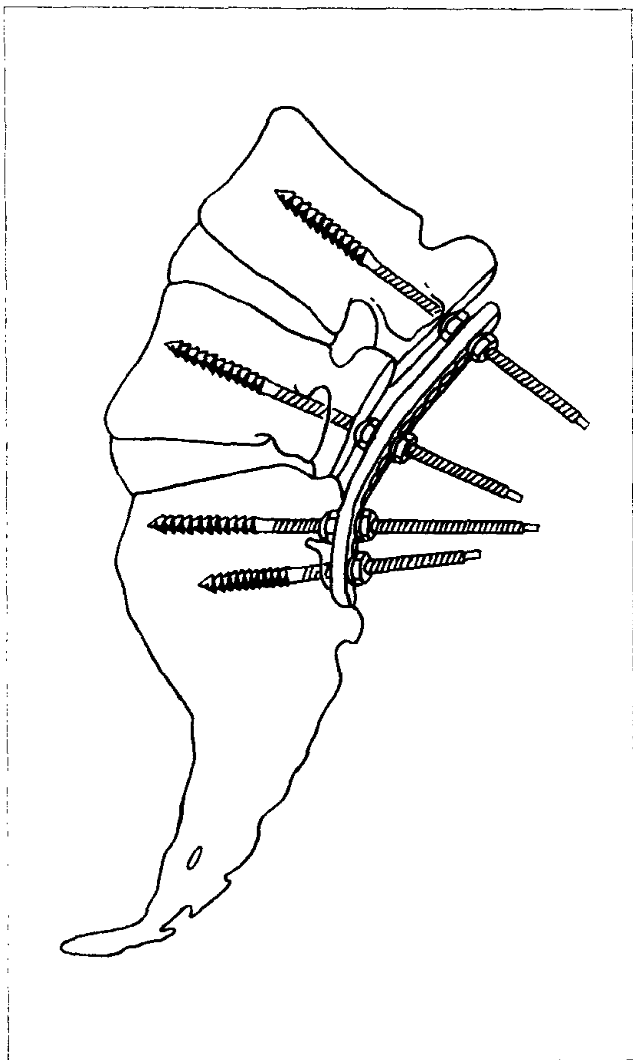


图 3

【术中注意要点】

(1)术中准确地旋入椎弓根螺钉是手术的重要步骤,若在带电视X线机指导下,操作较为方便,若无该设备,先用粗斯氏针用骨锤缓慢打孔(深约3.5cm),拔出斯氏针,再用钝头细克氏针探孔是否孔壁四周为骨质,若某一方向探查出不是骨质,说明进针点穿出椎弓根,应行调整。多易发生进针点偏高进入椎间盘的情况,可有意向骶尾部稍偏斜旋入螺钉。旋入螺钉后,再用力摇螺钉,检查牢固性,若牢固性差,也说明部分螺钉偏离椎弓根,应重新调整螺钉进入方向,必要时术中拍片协助定位和螺钉深度。

(2)螺钉旋入深度以螺钉前端刚穿出椎体前面皮质骨为宜,防止发生椎体前大血管损伤;因而用X线监测螺钉的深度与位置,十分重要。

(3)Ⅰ～Ⅱ度椎体滑脱,可固定病变椎体和上下各1个椎体,Ⅲ～Ⅳ度滑脱应固定病变椎体和上下各2个椎体,以加强固定牢固性。

(4)后路横突和椎板植骨融合的牢固性不及椎体间植骨融合,应尽可能行后路或前路椎体间植骨融合术。

【术后处理】

(1)术后行负压吸引,观察渗血量,一般48h拔除吸引管。

(2)卧硬板床,虽然脊柱已固定,但翻身时也须使脊柱保持伸直位,不应来回扭动腰部以免影响固定。

(3)2周拆线,行石膏背心固定后,逐渐下床活动。对内固定固定牢靠,且滑脱为Ⅰ～Ⅱ度者,可在弹力腰围保护下离床活动。

【主要并发症】

(1)断钉:术后植骨融合不牢固或活动量大,未行适当制动等因素可发生螺钉断裂。如无移位,应加强外固定,限制活动,移位复发时应再次手术。

(2)滑脱复发:多发生在未行椎体间融合的病人,腰腿痛症状又复发。应再次复位固定,行椎体间植骨。

(3)神经根损伤:未借助X线穿针,定位不准确,或进针方向有偏斜,会导致神经根损伤。有的病人虽无神经根损伤体征,但下肢部分区域感觉敏感,休息1～2周可自行消退。

29.8.2 螺钉和螺杆复位术

Reduction with Screw and Threaded Rod

任何程度的脊椎滑脱,通过牵引都有利于达到复位的目的。Steffee手术采用槽形板固定,没有牵引撑开脊柱的作用,只有向后牵拉椎体的作用,对植骨融合要求高,仍有一定的滑脱复发。采用螺钉和螺杆复位固定,既有

牵引撑开的作用，又有向后牵拉椎体的作用，滑脱椎体的复位相对容易，又因能维持脊柱的撑开作用，术后滑脱复发少。在操作方便上也优于Steffee手术。

现将有关器械介绍如下：

（1）椎体螺钉：直径为0.5cm的松质骨螺钉，长4.0～5.0cm不等，从根部至尖端略成锥形，便于螺钉旋入，螺钉为U形开口，用于放入螺杆，开口两侧为螺母球形窝，当螺杆上的球形螺母旋紧时，便将螺钉紧紧固定在螺杆上。

（2）螺杆：螺杆直径0.8cm，略成扁形，嵌入螺钉头部后有防止螺杆旋转的作用，长度15～8cm不等，两端各有2个六角球形螺母，用于固定螺钉，螺杆中部为膨大部，中央有一椭圆孔，用于旋入螺栓，向后牵拉脱位的椎体。

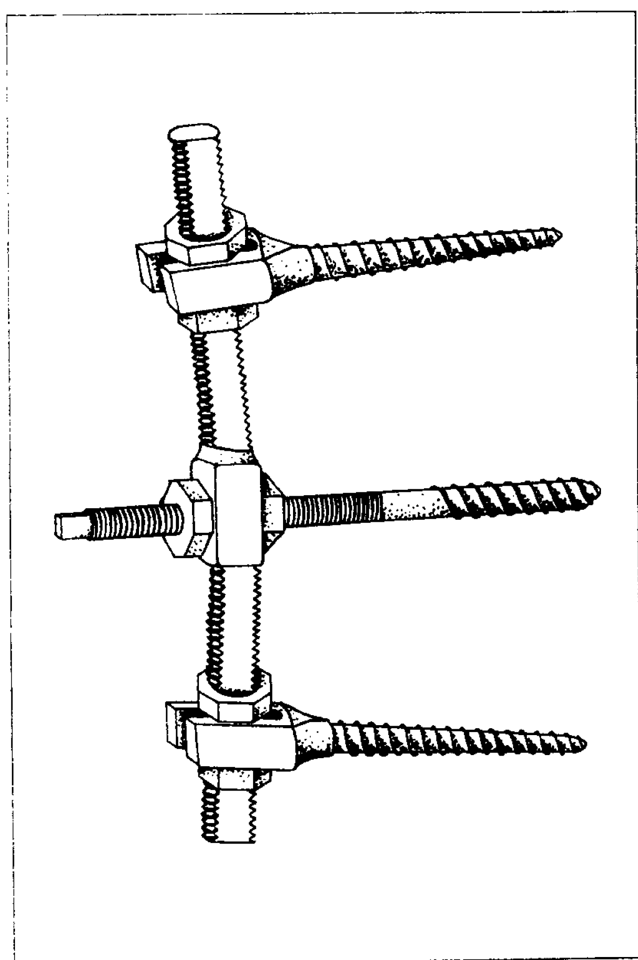


图28-8-7 器械示意

（3）螺栓，长10cm，粗0.5cm，前端为松质骨螺纹，后部为普通螺纹，尾部为四方形，用于旋入螺栓带二个普通螺母，用于向后牵拉滑脱位椎体。

（4）其他器械：螺钉和螺栓旋柄，套筒扳手及普通扳手，斯氏针和克氏针，剪断器等（图29-8-7）。

【手术步骤】

（1）切口和显露以及确定椎弓根进入点同29.8.1“Sleffee手术”。滑脱椎体用螺栓，上下各一个椎体用螺钉，选择长度合适的椎体螺钉，用螺钉旋柄将椎体螺钉头部卡入柄端，把持螺钉经椎弓根进入点缓慢旋入脱位上下各一个椎体。用把持螺栓旋柄将螺栓旋入滑脱椎体的椎弓根。用带图像增强器的X线机，检查深度和位置满意后，螺栓先上一螺母紧靠其根部，使螺钉头部开口方向一致，然后使螺栓穿过螺杆中心孔，螺杆卡入螺钉头部开口内，并旋紧螺杆两端螺母，夹紧螺钉头部（图1）。

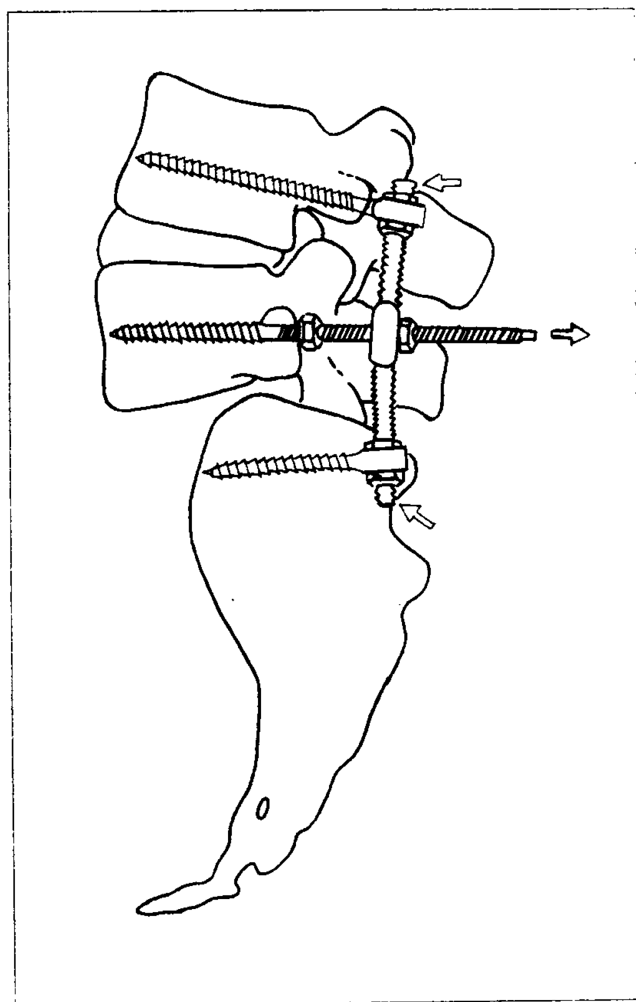


图 1

(2)顺螺栓再上一螺母，可开始进行椎体滑脱整复，先向两端旋转螺杆螺母，产生纵向撑开作用，再旋紧螺栓螺母，产生向后牵拉滑脱椎体的作用，一边向上撑开，一边向后牵拉，直至螺栓螺母旋紧，滑脱椎体复位为止(图2)。

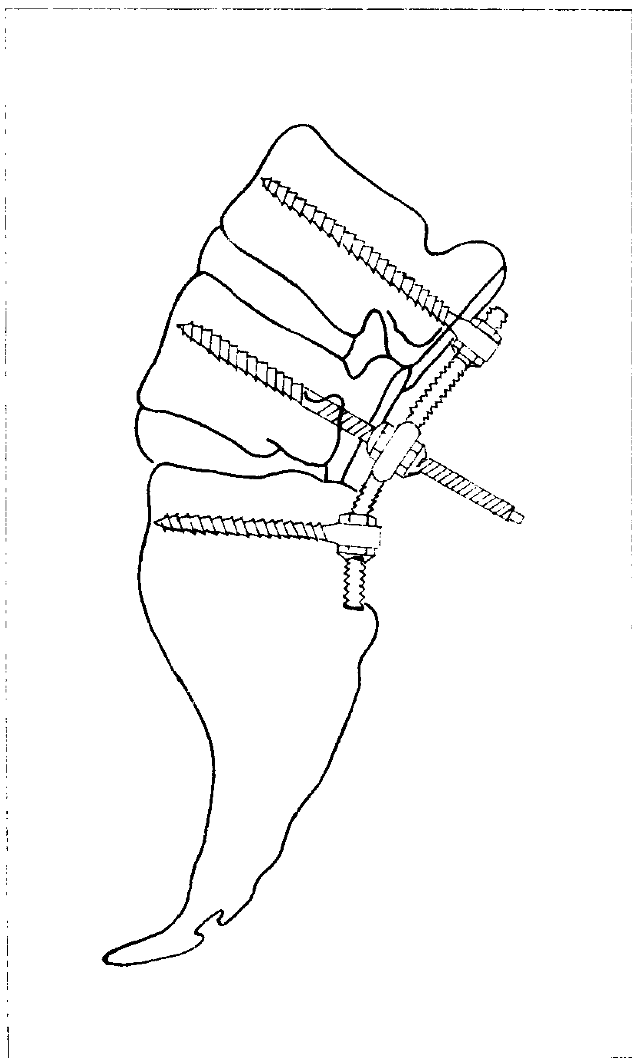


图 2

(3)剪去过长的螺栓，检查螺母无松动后，用圆凿或小平凿将横突、小关节突、椎板和棘突凿成粗糙面，从髂后上棘取游离骨块，剪成细条状，行后路脊柱融合术。

(4)依次缝合切口，留置负压吸引管。

【术中注意要点】

(1)螺杆两端的球形螺母一定要拧紧，否则会发生螺杆从螺钉头部开口处脱出，在向两端撑开椎体时更要注意。

(2)螺杆加工时已折好向前凸的弧度，弧度不适宜，应行调整。随着旋紧螺杆两端螺母，腰椎向前凸的弧度会自然形成，当用于胸腰椎骨折脱位整复时，应将螺杆凹面向椎体，以保持该段脊柱向后凸的生理弧度。

(3)用于单纯压缩或爆裂性脊柱骨折内固定时，可不用中间的螺栓，仅用两端螺钉即可进行加压和撑开固定。

29.8.3 巴克螺钉融合术

Buck Screw Fusion

【适应证】

(1)腰椎峡部不连或腰椎滑脱不超过2cm，没有明显的椎间盘退行性改变或显著的坐骨神经痛症状。

(2)峡部不连经保守治疗无效，下腰痛影响正常工作。

(3)腰痛及腰椎滑脱有进行性加重趋势。

【麻醉和体位】

采用腰麻或硬脊膜外麻醉。俯卧位、半俯卧位和侧卧位均可。

【手术步骤】

(1)采用常规后正中切口，显露病变椎体和相邻的上下两个椎体的棘突、椎板、关节突和横突基部。病变棘突常有松动，通过摇摆棘突，确定峡部不连的椎体。

(2)清除峡部充填的纤维组织，用尖嘴咬骨钳去除硬化骨质，使峡部断端及椎板形成粗糙面，以便进行植骨融合(图1)

(3)用粗3mm的钻头从椎板下缘向峡部缺损处钻孔，钻孔应在皮质骨板间，在直视下应看到钻头通过峡部缺损处约1cm。两侧钻孔完成后，每侧各旋一枚松质骨螺钉，螺钉向上旋入的角度为50°，向外约10°(图2、图3)

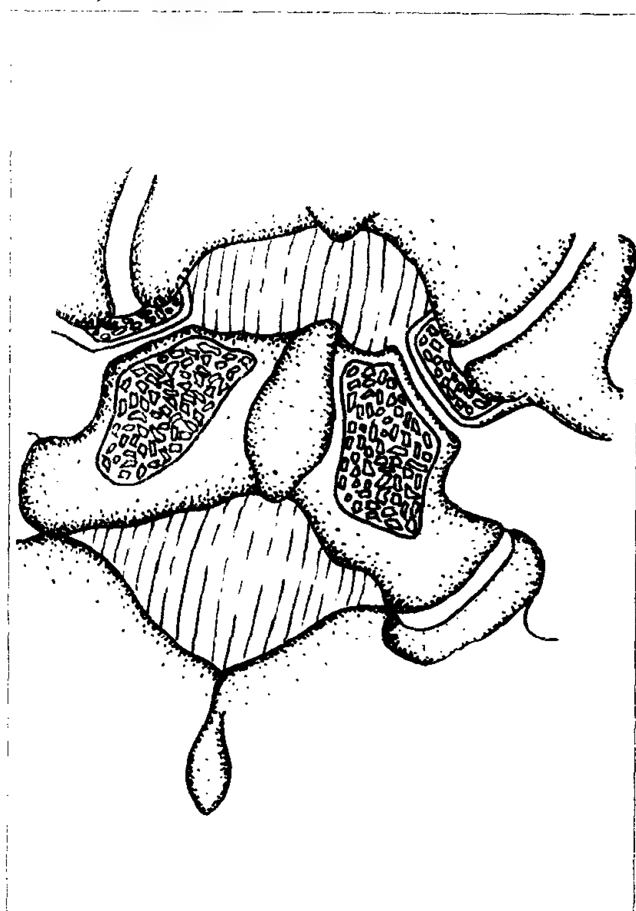


图 1

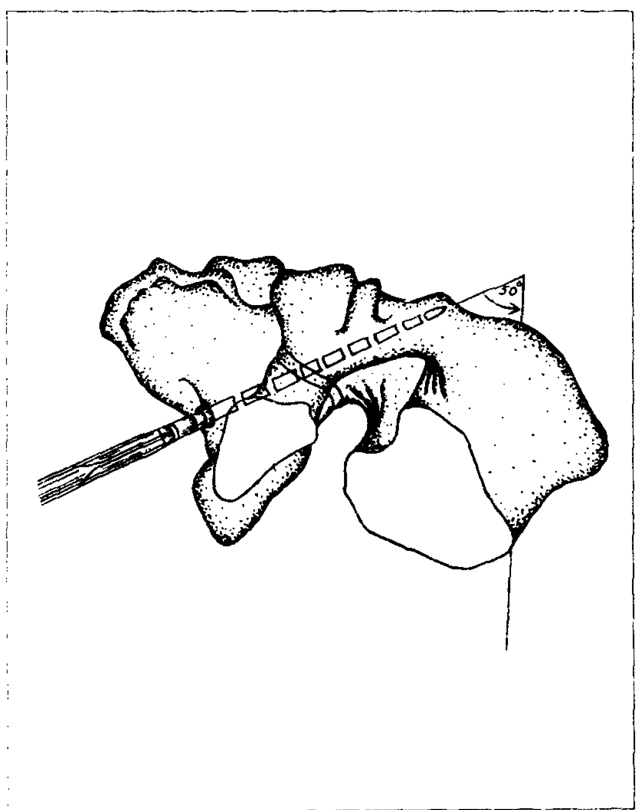


图 2

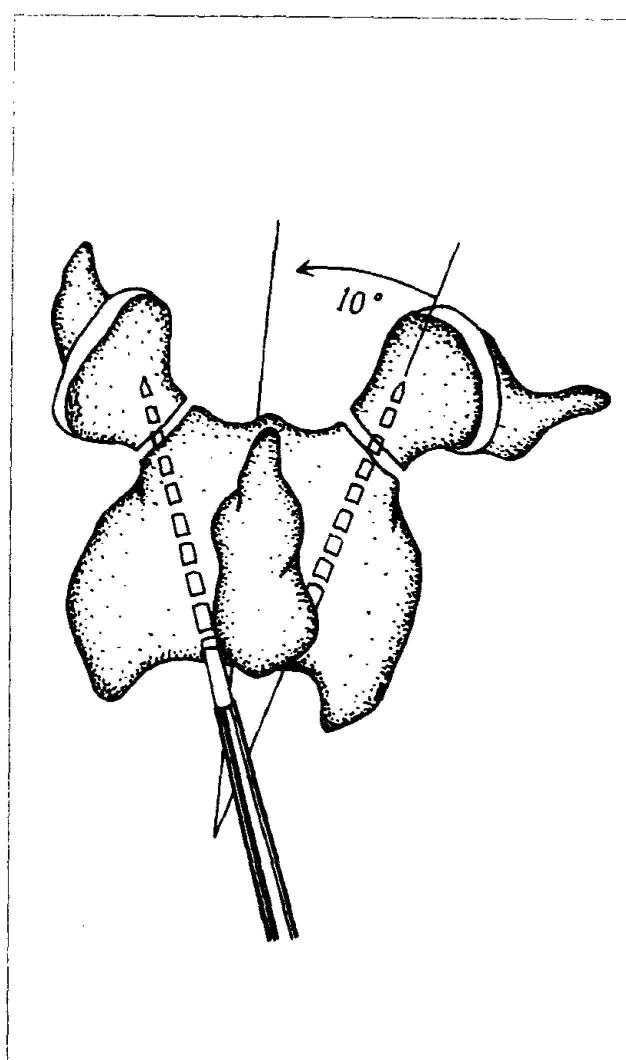


图 3

(4)利用松质骨螺钉的加压固定作用，可使较年轻病人的脊椎滑脱得到部分复位。应使用半螺纹螺钉，螺纹部分应全部通过骨缺损区，若采用全螺纹螺钉，近侧螺钉孔必须粗于螺纹外径。随着螺纹的旋紧，峡部缺损也缩小，起到复位固定作用(图 4)。

(5)取少量游离髂骨块，剪成细条状植于峡部后外侧面，防止植骨块进入椎管和椎间孔。如果有的病人同时发现有脊柱裂，可横行穿一枚螺钉固定，再行植骨融合术。若术中对螺钉的位置有怀疑，应去除棘突和椎板的外侧部分，以显露硬膜囊和神经根，必要时应重新定位上螺钉。

(6)依次缝合切口，留置负压吸引管。

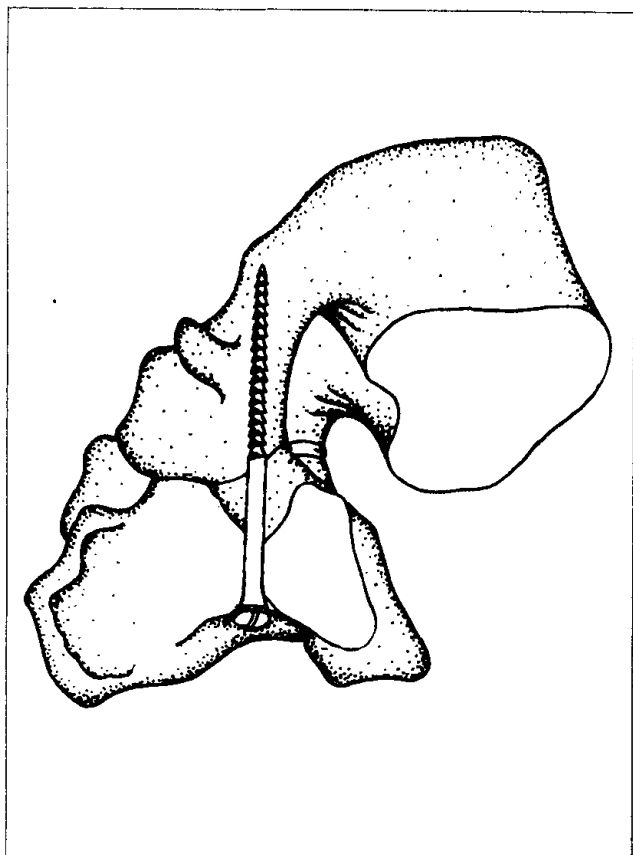


图 4

【术后处理】

术后腰部疼痛在1～2d内会有明显减轻，2～3d后允许下床活动。术后24～48h拔除负压吸引管。单侧峡部不连仅用石膏腰围固定，多平面及缺损大者，应用石膏背心固定，固定时间为10～12周，半年后允许参加正常活动。

29.8.4 钢丝缠绑固定术

Wiring Reduction and Fixation

Nical(1986)等认为，Buck螺钉固定在技术上有一定的难度，有一定的失败率，而采用钢丝缠绑技术相对简单，利用钢丝缠绑同样起到加压固定的作用，操作易于掌握，不需特殊器械。

【手术步骤】

(1)后正中切口，显露病变椎体和相邻的上下各一椎体的棘突、椎板和横突。摇摆法辨认峡部不连部位，清除峡部缺损部充填的纤维组织，将病变椎体的横突、小关节突、椎板和棘突凿成粗糙面(图1)。

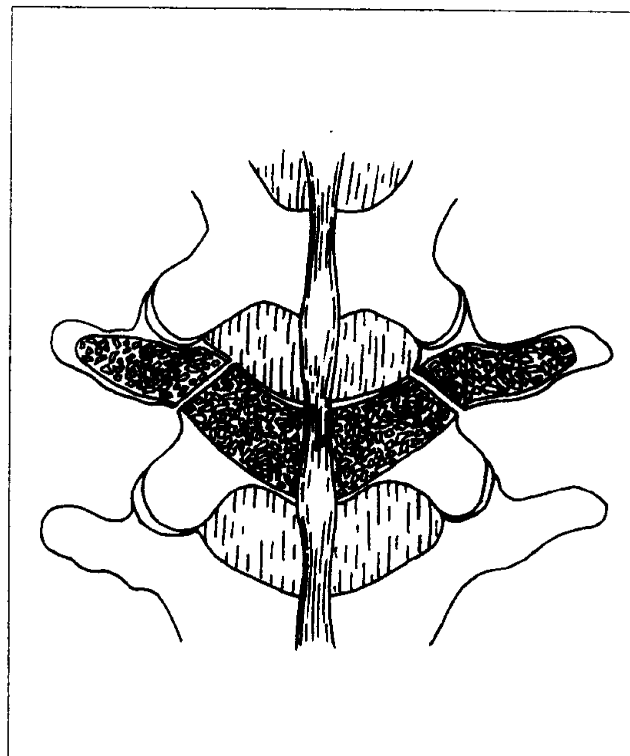


图 1

(2)用两根18号钢丝分别绕过病变椎体的横棘突，用棘突打孔器在棘突基部打孔，将一侧两股钢丝穿过棘突孔，与对侧两股钢丝相互拧在一起(图2～图4)。

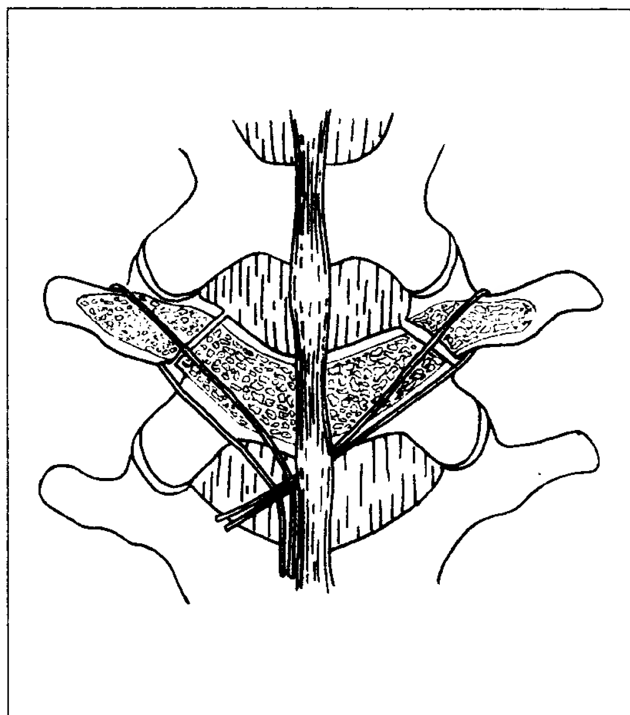


图 2

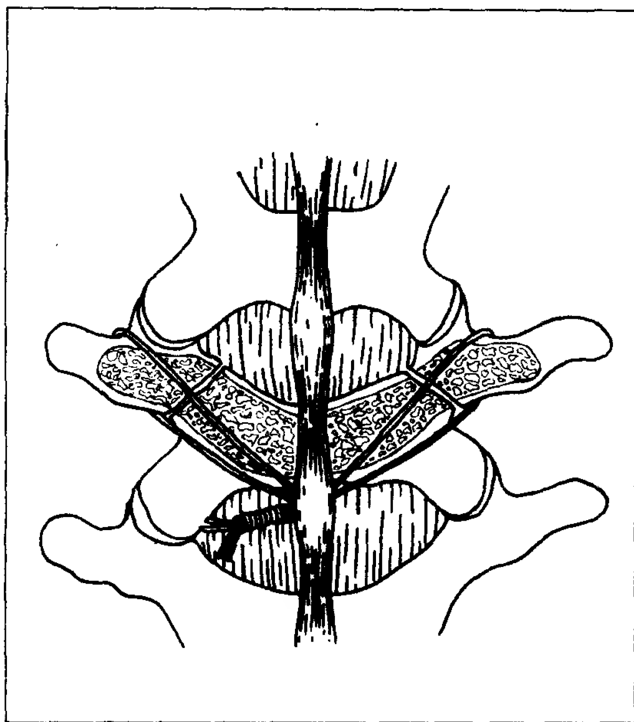


图 3

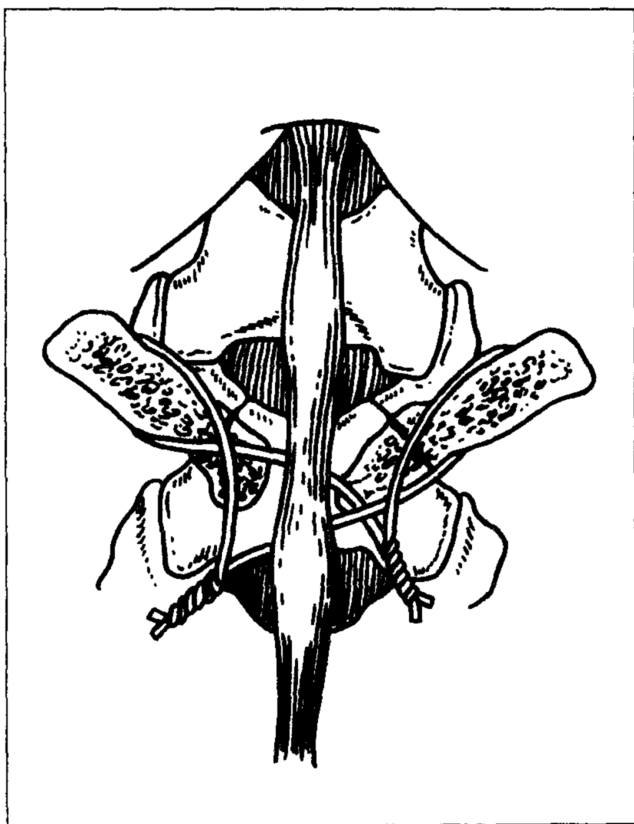


图 4

(3)钢丝拧紧后，从髂后上棘取游离骨块，剪成细条状植于横突峡部和椎板，使植骨条尽量置于缠绑钢丝之下。依次缝合切口，留置负压吸引管(图 5)。

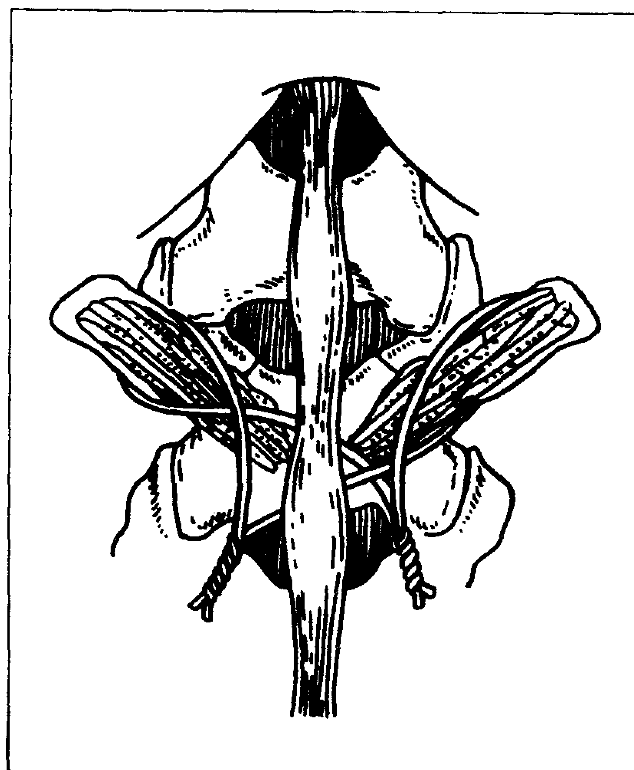


图 5

【术中注意要点】

(1)用骨刀凿粗糙面准备植骨床时，横突部应用力适当，防止横突凿断，以免钢丝缠绑难以进行。

(2)缠绑钢丝过程用力要适当，以免发生横突骨折，一旦发生，可在横突基部打孔，钢丝经横突基部穿过，进行缠绑固定(图29-8-8)。

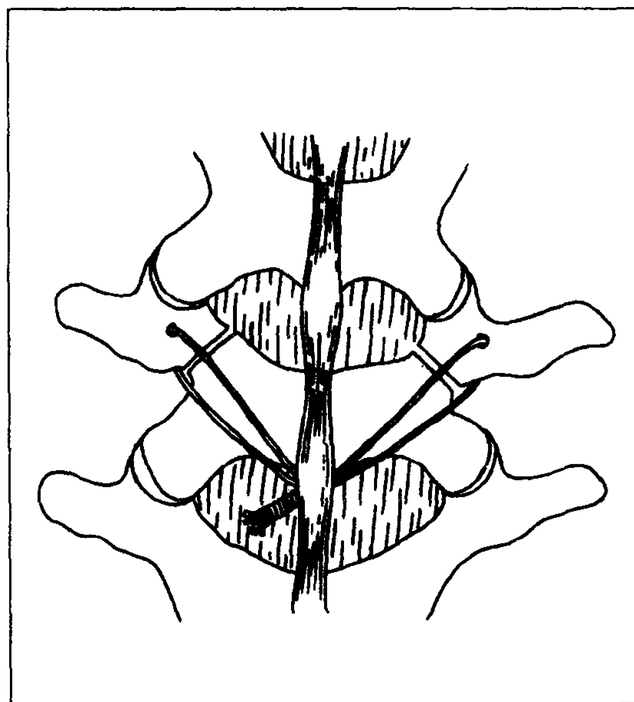


图 29-8-8 钢丝缠绑示意

29.8.5 椎弓根螺钉和钢丝缠绑复位术

Reduction with Pedicular Screw and Wiring

单用钢丝缠绑有两个缺点，一是从后向前缠绕钢丝操作较困难，其次是有的病人横突小，钢丝不易绕住，且在用力缠绑时易发生横突骨折，不得不改用其他方法进行融合。钢丝缠绑也难以达到牢固的固定。我们发现，从椎弓根旋入螺钉，再缠绑钢丝可达到牢固的固定。

【手术步骤】

(1)切口及显露同 29.8.4“钢丝缠绑固定术”辨认病变腰椎峡部。

(2)以腰椎小关节间隙为纵线，横突中心作水平线，两线相交为椎弓根螺钉旋入点，用导针打孔，带电视 X 线检查位置满意后，更换椎弓根螺钉，也可用普通接骨板螺钉代替，螺钉帽部系一 18 号钢丝(图 1)，螺钉旋紧后，两侧钢丝拧紧固定(图 2)。行横突、峡部和椎体条状植骨，尽量将植骨条植于钢丝下。随着两侧钢丝互相拧紧，滑脱的椎体能够复位，峡部得到加压固定，植骨条也压得较紧，有利于峡部愈合。还可将全厚层髂骨块，用骨刀切成两块，将螺钉穿过植骨块后，再旋入椎弓根，行钢丝缠绑固定(图 3)。

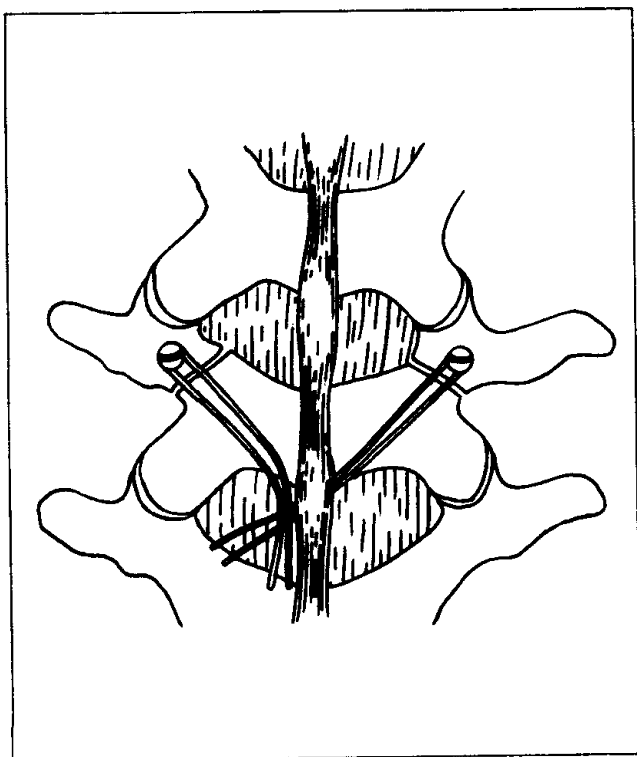


图 1

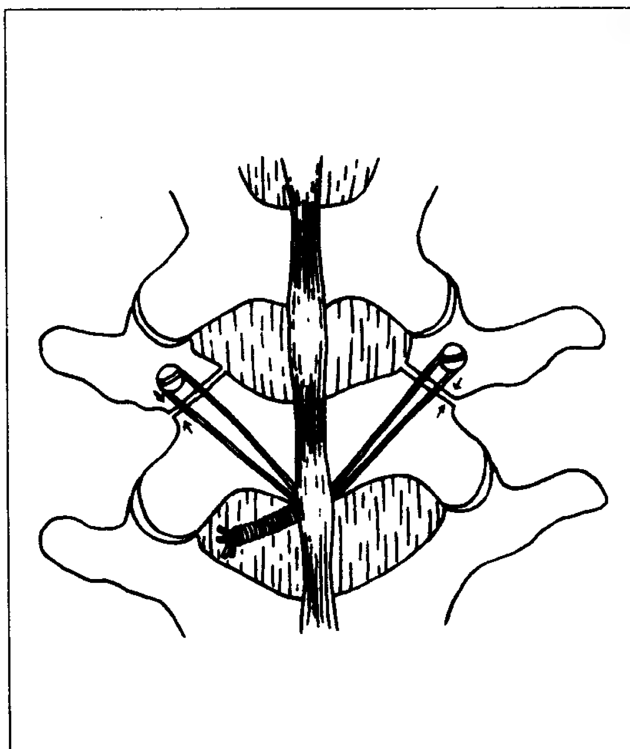


图 2

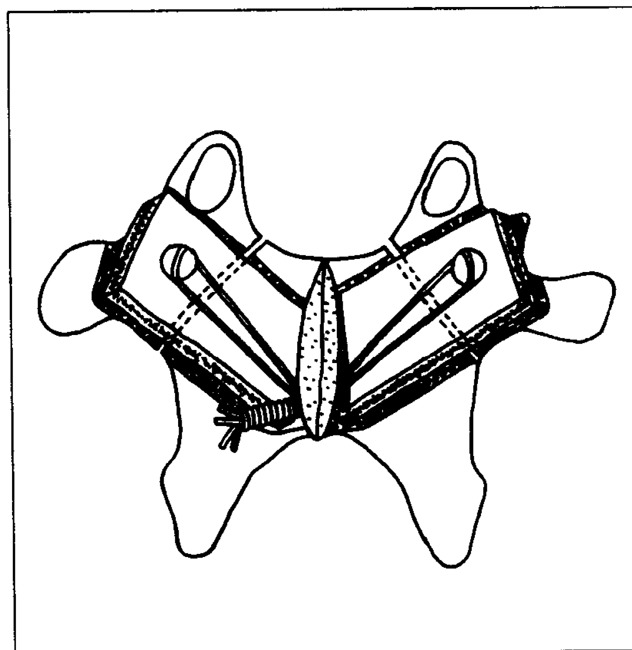


图 3

(3)缝合切口：等渗盐水冲洗切口，留置负压吸引管。

【术后处理】

同 29.8.3“巴克螺钉融合术”。

（张功林）

29.8.6 前路植骨融合术

Anterior Arthrodesis

【适应证】

（1）腰椎峡部不连伴滑脱，腰痛症状较重，不能参加工作和劳动者。

（2）腰部持续性痛，伴有腰骶神经根受刺激或压迫症状者。

（3）马尾神经和神经根压迫症，或合并腰椎间盘突出及椎管狭窄者。

（4）腰$_4$～骶$_1$病灶清除植骨融合。

【禁忌证】

（1）腹腔手术史，腹膜腔粘连病灶。

（2）腹腔内脏器炎症，腹膜结核病人。

【麻醉与体位】

连续硬膜外神经阻滞麻醉。仰卧位，头低脚高（约 10°～15°），使腹腔脏器聚集上腹部，便于手术操作。

【手术步骤】

（1）切口：由脐上约 3～4cm 处至耻骨上方，距中线 2～3cm 作中线旁纵行切口（图 1），切开皮肤和皮下组织。

（2）腹直肌前鞘作直线切开，找出腹直肌内缘，向外侧拉开显露腹直肌后鞘，距中线 4～6cm 处小心纵行切开后鞘，勿损伤位于深层的腹膜。提起腹直肌后鞘边缘，将腹直肌后鞘与腹膜向外侧钝性解剖分离（图 2）。

（3）用裹纱布的手指行腹膜外分离到腹膜反折处，将腹膜及其内容物向中线牵开（图 3）。

（4）推开腹膜后脂肪，将腹膜自腰大肌筋膜上分开（图 4）。

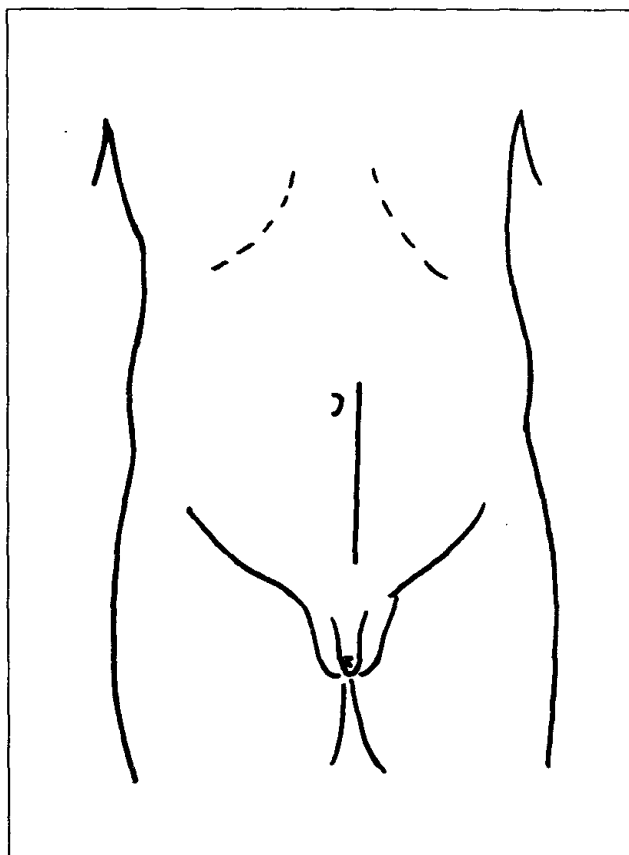


图 1

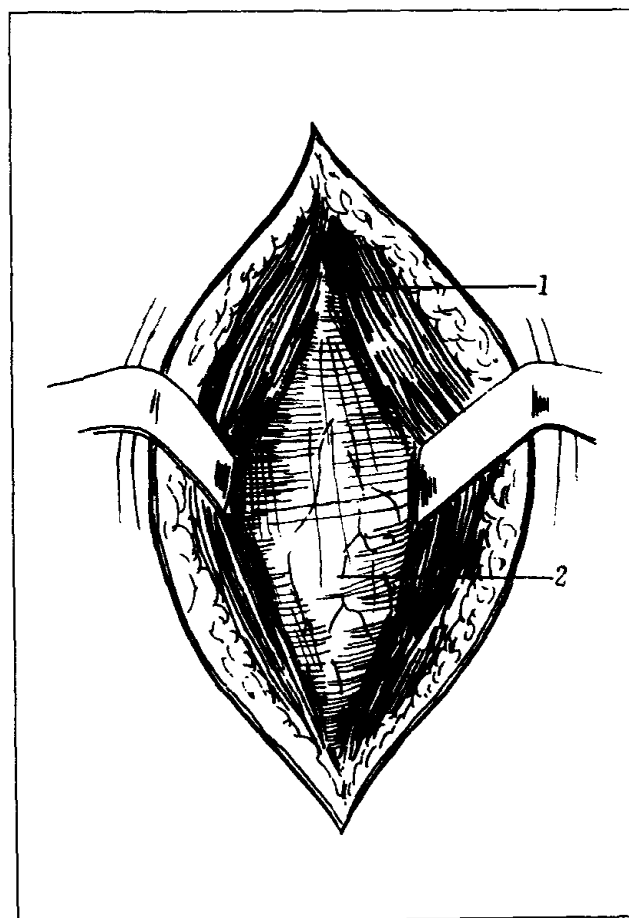


图 2

1—腹直肌；2—腹膜

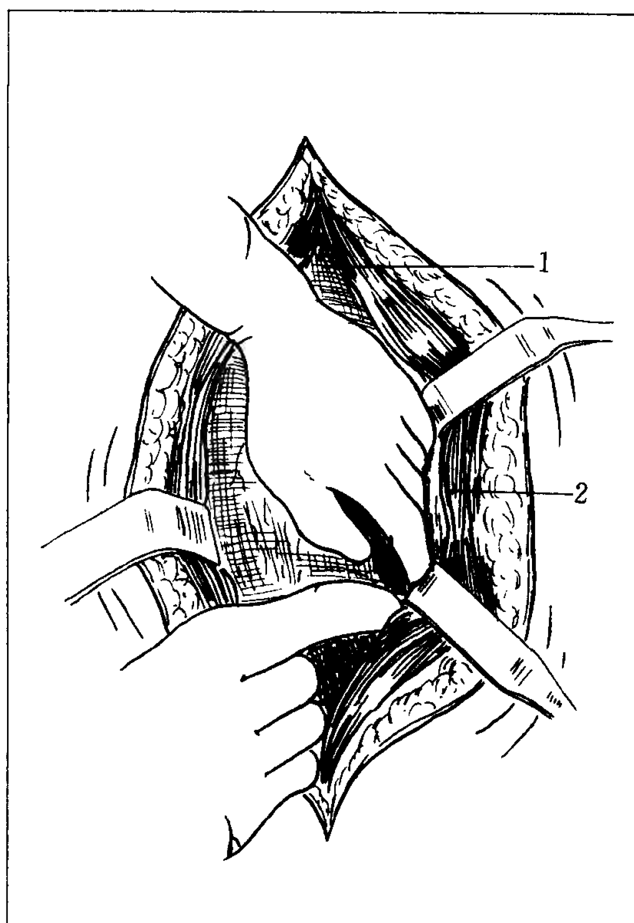


图 3
1—腹膜;2—腹直肌

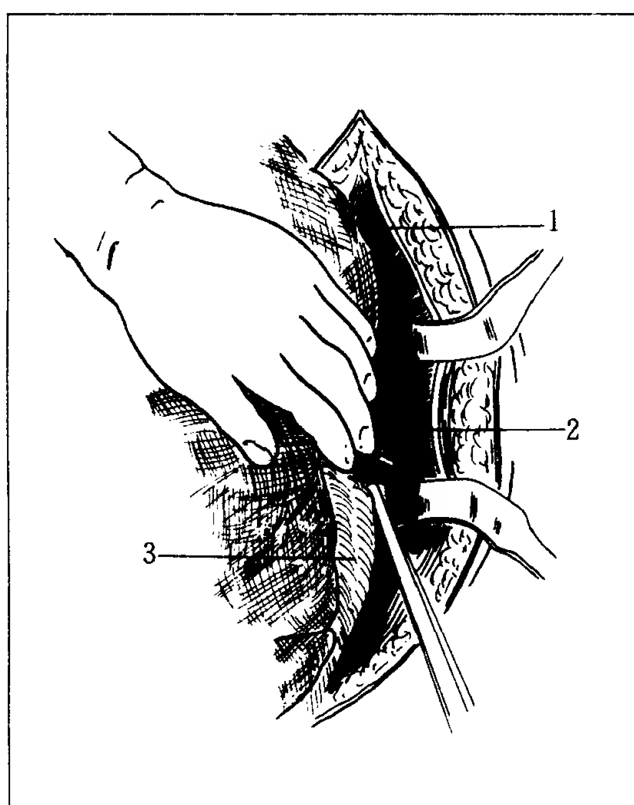


图 4
1—腹膜后脂肪;2—腹直肌;3—腹膜

(5)腰部横断面显示经腹膜外显露椎体的途径(图 5)。

(6)在切口下段显露髂总动、静脉,并可见到跨过髂总动、静脉的输尿管,上述结构均应小心保护(图 6)。

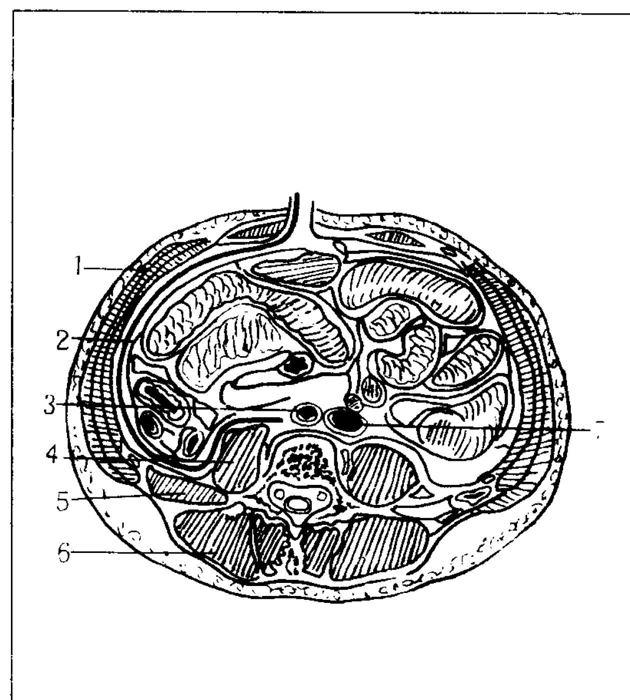


图 5
1—腹肌;2—腹膜;3—腹主动脉;4—腰大肌;5—腰方肌;6—骶棘肌;7—下腔静脉

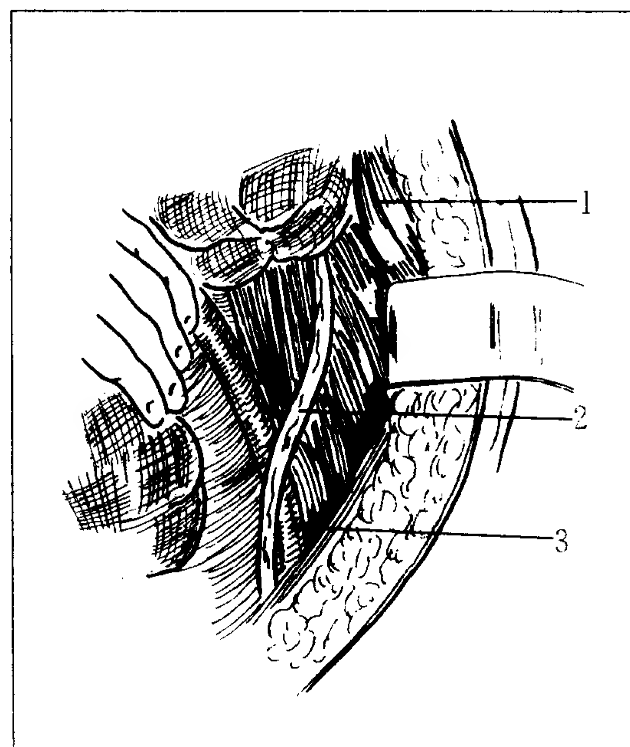


图 6
1—腰大肌;2—输尿管、3—髂总静脉

(7)继续向中线分离，显露腰椎的前外侧面，在腰椎椎体的中部，可见紧靠椎体表面横行的腰动、静脉，予以钳夹切断，双重结扎(图7)。

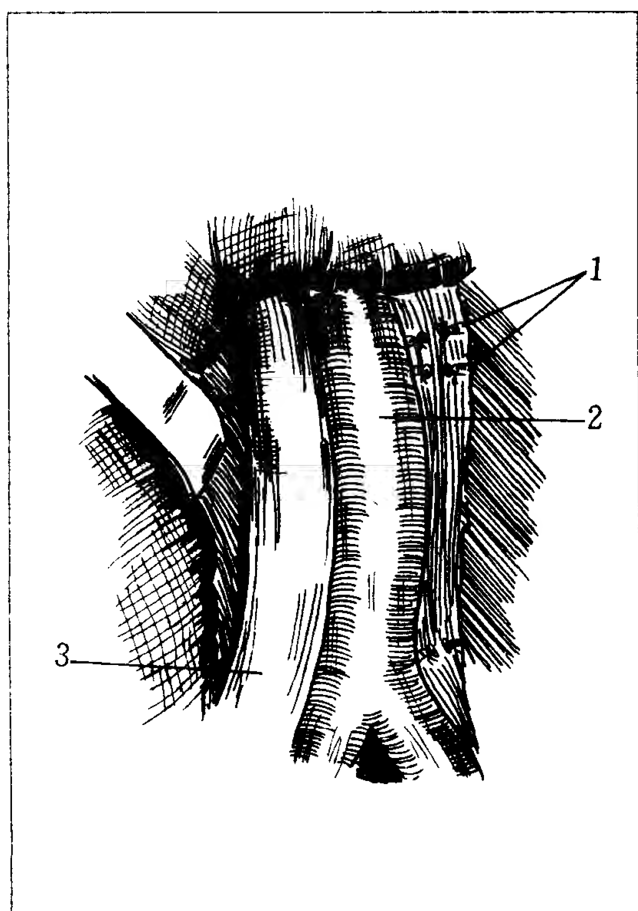


图 7

1—腰动静脉；2—腹主动脉；3—下腔静脉

(8)将腰大肌向外侧拉开，必要时可由其附着点切断部分纤维。向中线轻轻拉开腹主动脉及下腔静脉，切开骨膜即可显露腰$_{3、4}$椎体及腰$_{3、4}$，腰$_{4、5}$椎间盘(图 8)。

(9)显露腰骶关节或骶骨上段，则将腹膜继续向对侧推开，越过中线即显露两侧髂总动脉分叉处(图 9)。

(10)显露出骶前软组织，先切一小口逐步扩大，即可见到骶中动、静脉，有时有数条纵行血管。将骶中动、静脉钳夹切断，结扎止血(图 10)。

(11)切开骶骨前纵韧带及骨膜，显露腰$_5$及骶骨椎体(图 11)。

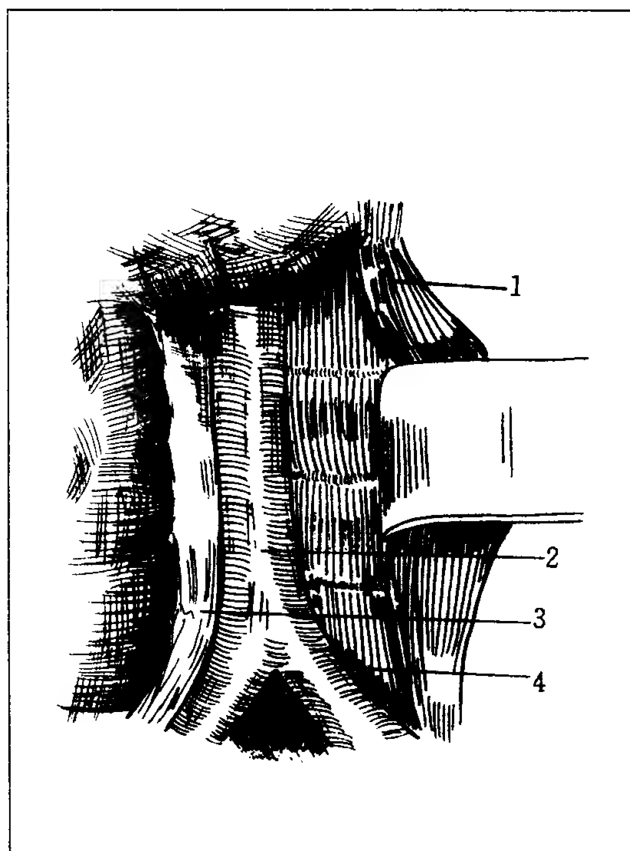


图 8

1—腰大肌；2—腹主动脉；3—下腔静脉；4—椎体

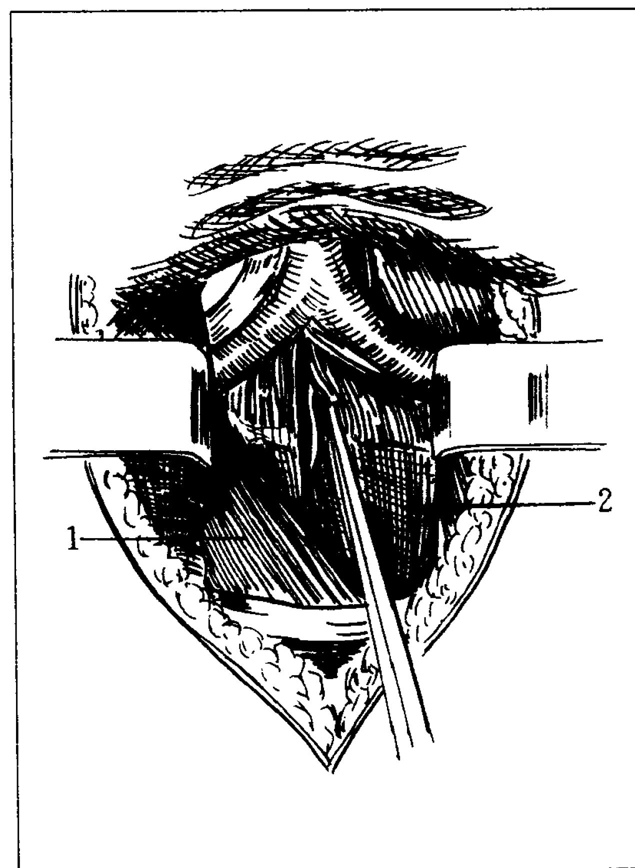


图 9

1—腹膜；2—骶骨前软组织

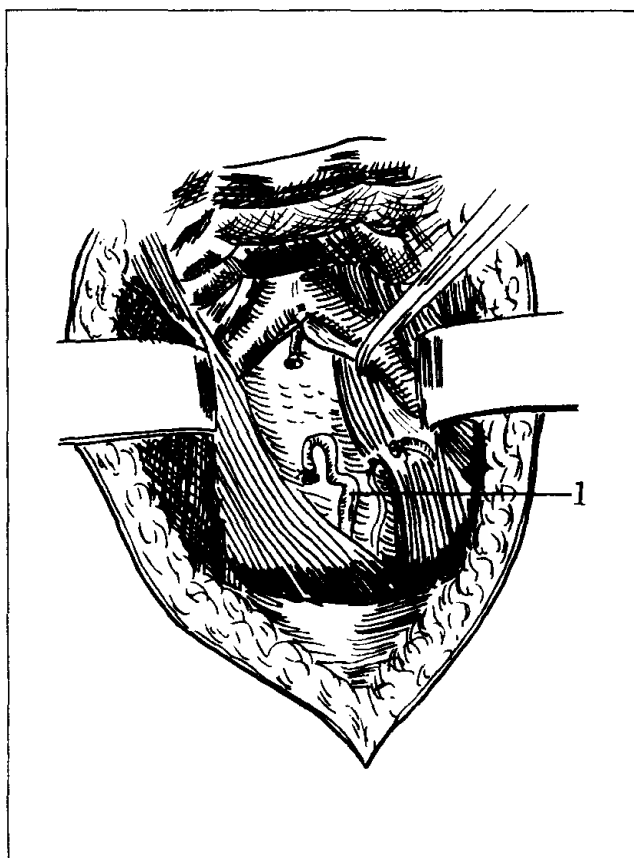


图 10

1—骶中动脉

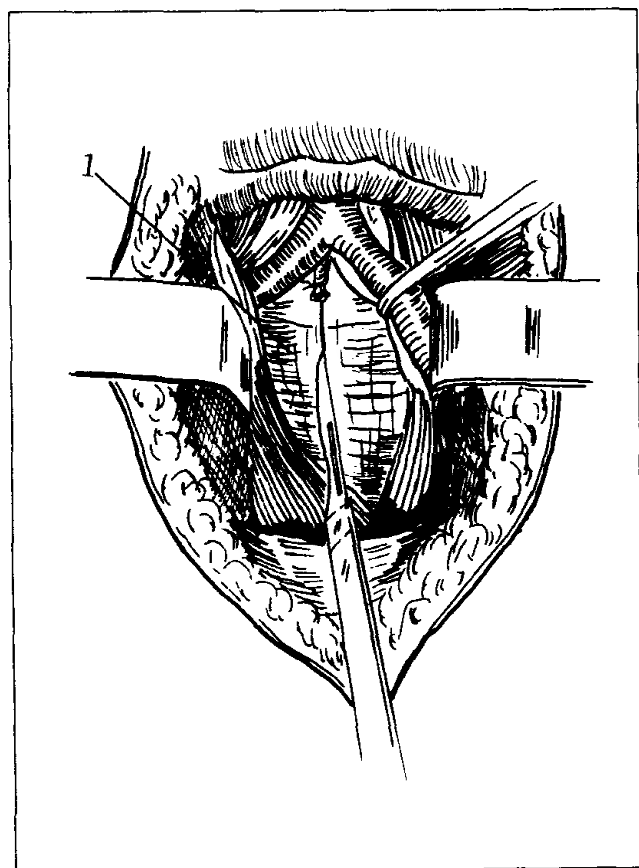


图 11

1—前纵韧带及骨膜

(12)显露病变椎间隙和摘除髓核。使用髓核钳时不能用力过猛,髓核钳深度不能超过3cm,注意后方不能穿透,防止进入椎管,损伤硬脊膜和马尾神经(图12)。

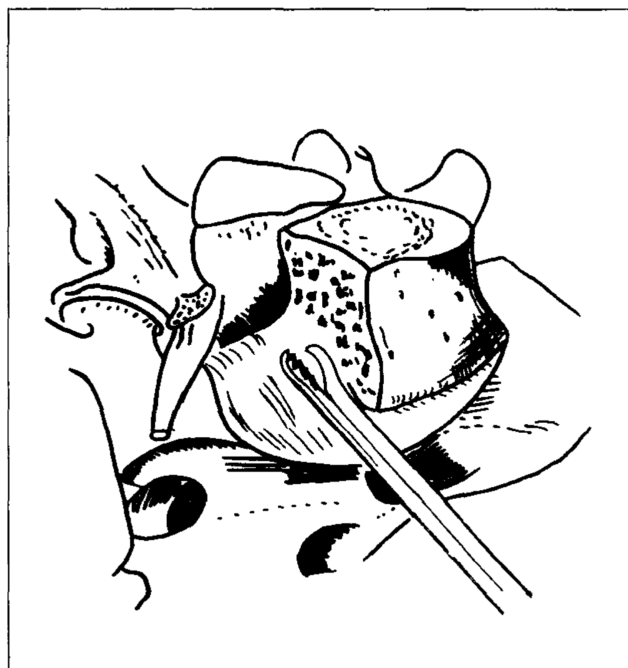


图 12

(13)凿取与病椎相连之椎体的骨块(距椎间关节0.5～1.2cm为宜),用尖刀将前纵韧带作Z形切开,用骨膜剥离器将其分离翻开,显露椎体侧前方及椎间盘。用特制带刻度直角凿由左前方斜向右后方,与中线呈30°～45°,轻轻打入椎体。取植骨块体积约1.1cm×1.3cm×2.5cm,以松质骨为主。取骨处渗血可用明胶海绵充填压迫止血(图13)。

(14)切除病变椎间盘及潜行切骨:通过骨外口向病节椎间隙方向,用刮匙向上刮除椎体软骨板,形成一骨孔,将远侧椎体刮一同样大小之骨孔,并达对侧椎体中部或近侧1/3处。使其形成一个与植骨块大小相仿的空腔,椎间盘应切除彻底(图14～图16)。

(15)植骨:用冰盐水将潜行切骨部冲洗干净,将凿取的植骨块变水平方向为垂直方向,纵形插至融合间隙作植骨融合。再用碎骨块充填植骨周围空隙,表面敷以明胶海绵起止血保护作用(图17,图18)。

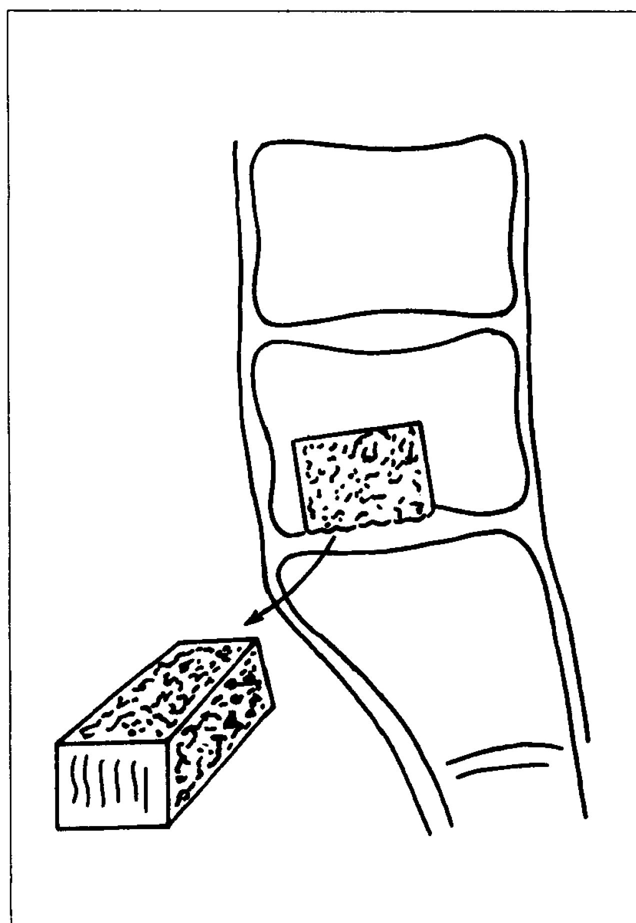


图 13

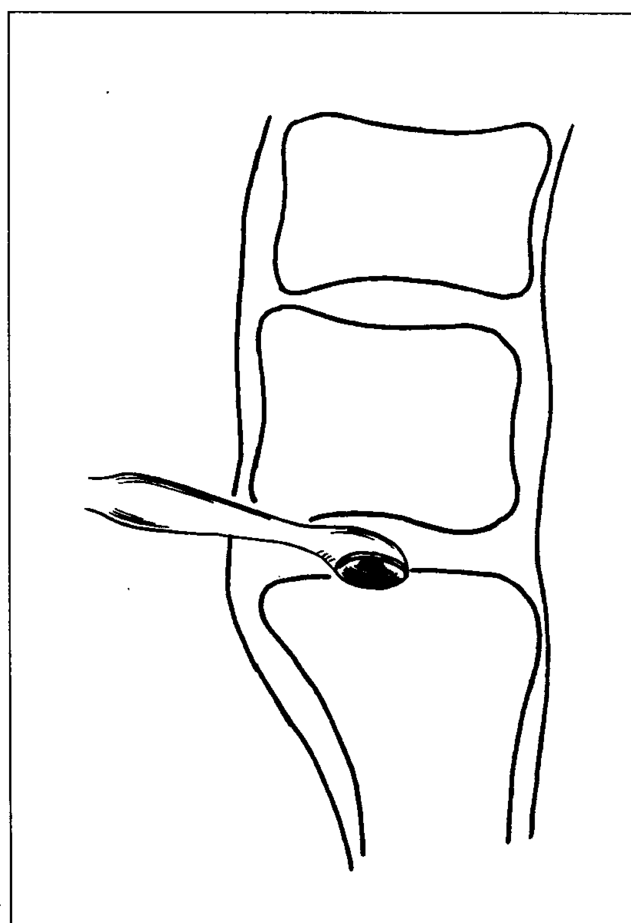


图 15

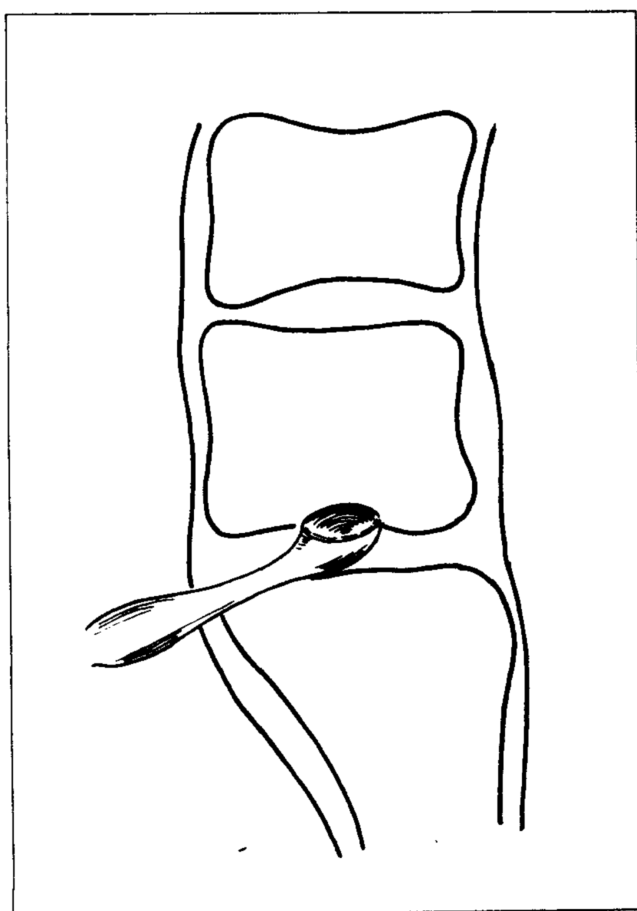


图 14

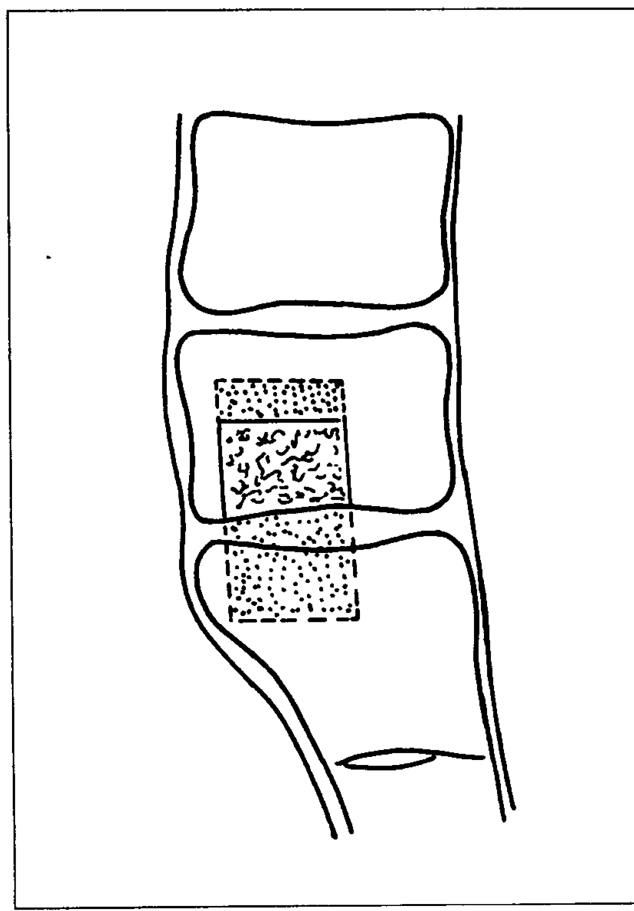


图 16

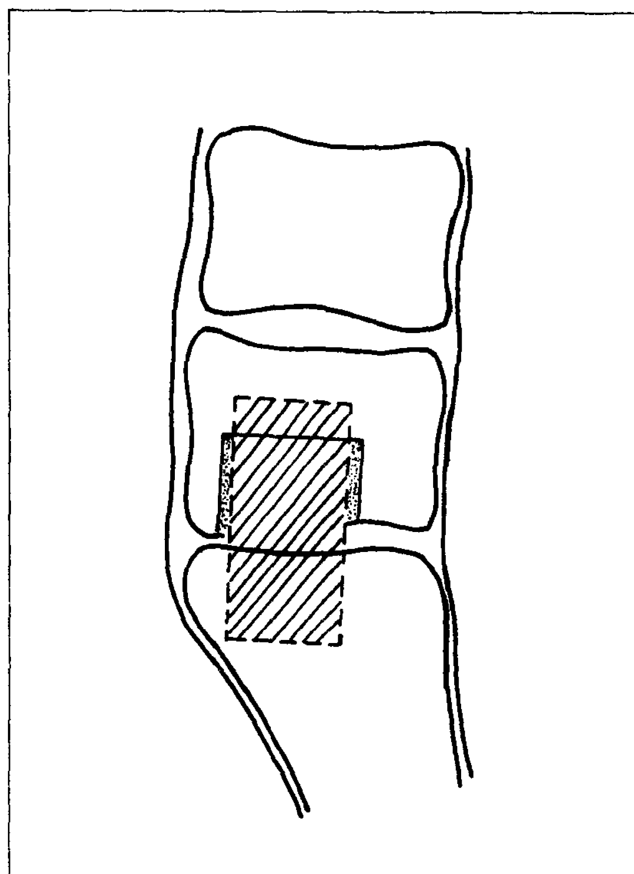


图 17

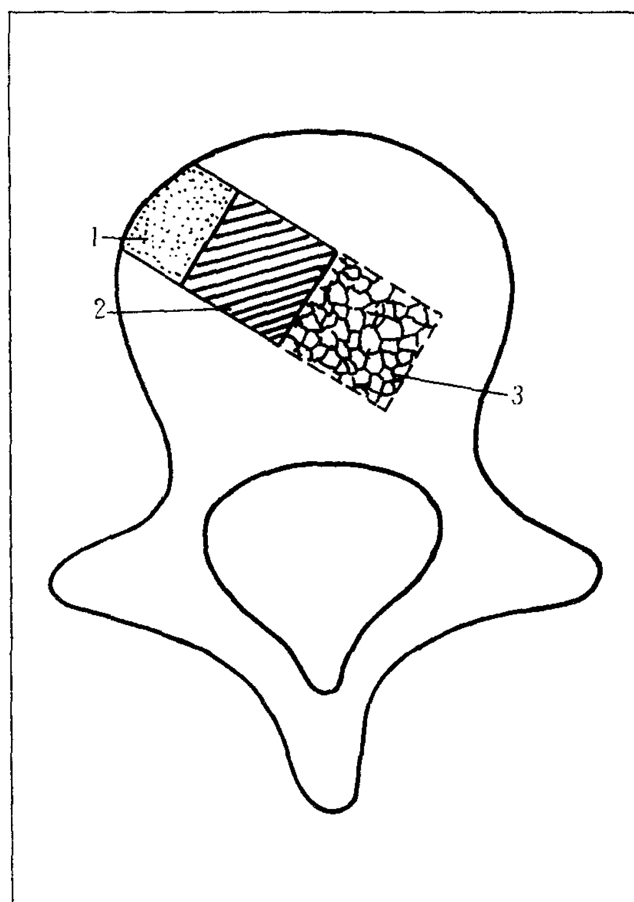


图 18

1—明胶海绵；2—植骨块；3—碎骨块

（16）缝合前纵韧带（图 19），冲洗伤口，仔细止血，按层次缝合切口。

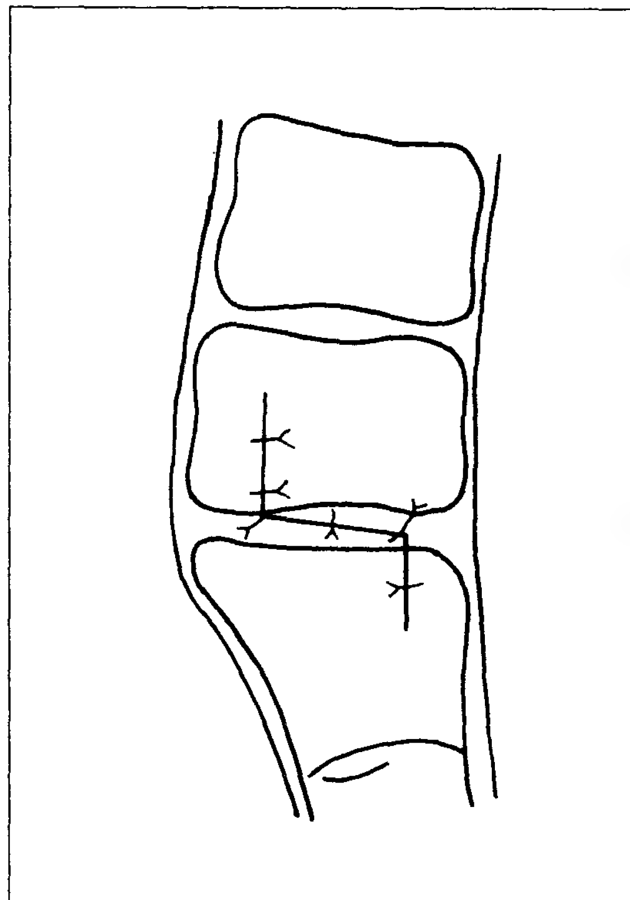


图 19

【术中注意要点】

（1）前路途径手术野深，操作难度较大，若误伤腹主动脉、下腔静脉或髂总动、静脉，出血量多，危险性较大，遇有损伤，要冷静处理。

（2）植骨块固定不牢，术后植骨块可能向前移位，或植骨块置放的位置太靠后，会挤压硬膜囊或神经根。还可选取一段自体腓骨或髂骨块，用以植骨融合。

【术后处理】

卧床休息，于术后 10～12 周拍片观察骨融合情况，情况允许时带包括一侧髋及膝关节的三点固定石膏背心下地逐渐活动锻炼，以促进融合。术后 4 个月拆除石膏，摄 X 线片观察。如尚未坚固愈合，宜相应延长石膏背心固定时间。

（李加寿　张功林）

29.9 腰椎间盘突出症

Lumbar Disc Herniation

腰椎间盘突出是由于椎间盘退变或在退变基础上，遭受外力损害诱发所致，某些单纯暴力也可能导致椎间盘突出。椎间盘突出物摩擦刺激、压迫相应节段的神经根，产生临床症状和体征，即称之腰椎间盘突出症。腰椎间盘突出症约占各种原因引起的下腰痛总数的1/3。随着生物力学和临床研究的进展，对腰椎间盘病认识水平不断提高。腰椎间盘突出症合并非椎间盘性的神经根压迫症大量存在，因而有的病人手术效果并不满意。因此，正确的诊断和适应证的选择，以及有效的手术创伤清除神经根致压物，是提高腰椎间盘突出症外科治疗效果的重要措施。

腰椎间盘突出症多发生在下腰部，以腰$_{4、5}$为最多，其次是腰$_5$～骶$_1$，再次为腰$_{3、4}$；高位椎间盘突出症指腰$_{1、2}$和腰$_{2、3}$，较少见。多发性腰椎间盘突出，以腰$_{4、5}$和腰$_5$～骶$_1$二个节段并存突出多见，偶有间隔性椎间盘突出，如腰$_4$～腰$_5$和腰$_2$～腰$_3$并存突出。少年和儿童腰椎间盘突出症，较成年人少见，其中相当部分与外伤有关。

腰椎间盘突出的部位几乎都发生在椎间盘后侧和后外侧，极少突向前侧。根据椎间盘突出的部位和方向，通常将其分为中央型、中央旁型、外侧型和极外侧型等：按突出物与神经根的关系又可分为中央型、肩上型、肩后型和椎间孔型等。腰神经根自硬膜发出向外斜行向下，于各自椎间孔穿出。例如，腰$_5$神经根由腰$_{4、5}$椎间盘上缘水平，斜行向外下方并从腰$_5$～骶$_1$椎间孔穿出；骶$_1$神经根自腰$_5$～骶$_1$椎间盘上缘，出硬膜囊后经腰$_5$～骶$_1$椎间盘，自骶$_1$椎体后缘穿出骶$_{1、2}$椎间孔。因此，椎间盘突出所压迫的神经根，是下位节段自硬膜囊发出的神经根，极少出现压迫同一节段水平的神经根，即腰$_4$～腰$_5$椎间盘突出症，受压是腰$_5$神经根，腰$_5$～骶$_1$椎间盘突出物压迫骶$_1$神经根。

腰椎间盘突出的病理变化程度分为腰椎间盘膨出、椎间盘突出和椎间盘脱出，尤以后两种变化为严重，也是外科治疗的主要类型。

29.9.1 后路腰椎间盘突出物摘除术

Posterior Excision of Protrueded Lumbar Disc

腰椎间盘突出症的外科治疗，以后路为常用方法。有全椎板切除、半椎板切除和部分椎板切除(即开窗)等方法。由于前二种对腰椎稳定结构切除较多，仅在少数情况下采用，通常以椎板开窗方法就能达到治疗目的。后路法具有直接摘除椎间盘突出物和处理其他并存的神经根致压物等优点，并可在手术中能直接观察和研究病变特点及其与神经根的关系。

【适应证】

(1)腰椎间盘突出症的诊断明确，经非手术治疗3个月无效，反复发作，症状较重者。

(2)突发性腰椎间盘突出症，根性疼痛剧烈无缓解并持续性加重者。

(3)腰椎间盘突出症合并神经根功能丧失，或马尾神经功能障碍者。

(4)腰椎间盘突出症合并椎管狭窄，包括侧隐窝狭窄症，非手术治疗无效者。

【禁忌证】

(1)腰椎间盘突出症合并重要脏器疾患，不能耐受手术创伤者。

(2)腰椎间盘突出症初次发作,症状轻微,经非手术治疗可获缓解,对其工作和生活无明显影响者。

【术前准备】

(1)诊断必须明确,包括椎间盘突出的节段和侧别;是单一节段还是多个节段等。

(2)准确的定位,术前应摄 X 线片定位,尤其伴有移行椎畸形者,以及腰 4 以上节段突出者更有必要。

(3)体位训练,如术中取俯卧位,术前应俯卧训练数日,并习惯床上排尿,对老年人尤其重要。

【麻醉与体位】

依手术者的经验和习惯,可以应用硬膜外麻醉或腰麻,也可采用 0.5%普鲁卡因 150～200ml 作局部浸润麻醉。多取俯卧位和侧卧位,如俯卧位,应以气垫或软枕,以及支架垫于胸腹部,避免受压。

【手术步骤】

(1)切口:以病变节段为中心,包括上下各一椎节,作后正中切口切开皮肤和皮下组织。

(2)显露椎板:通常暴露单侧椎板,中央性突出或合并椎管狭窄者,宜显露全椎板。保留棘上韧带,自棘突旁切开腰背筋膜,剥离骶棘肌,至椎板和关节突关节内侧。纱布条填充压迫止血。用自动拉钩撑开,显露椎板和关节突内侧部,充分止血。将棘突和椎板上的肌肉及纤维组织仔细切除干净。

(3)椎板开窗:在确定开窗处,先将黄韧带与上位椎板下缘剥离,使之与其附丽部分离。用鹰嘴咬骨钳或冲击式咬骨钳伸入椎板下方(黄韧带表面)咬除椎板,上方至黄韧带附盖处,外达关节突关节内侧边缘。开窗大小以食指指腹能容纳为度(图 1,图 2)。

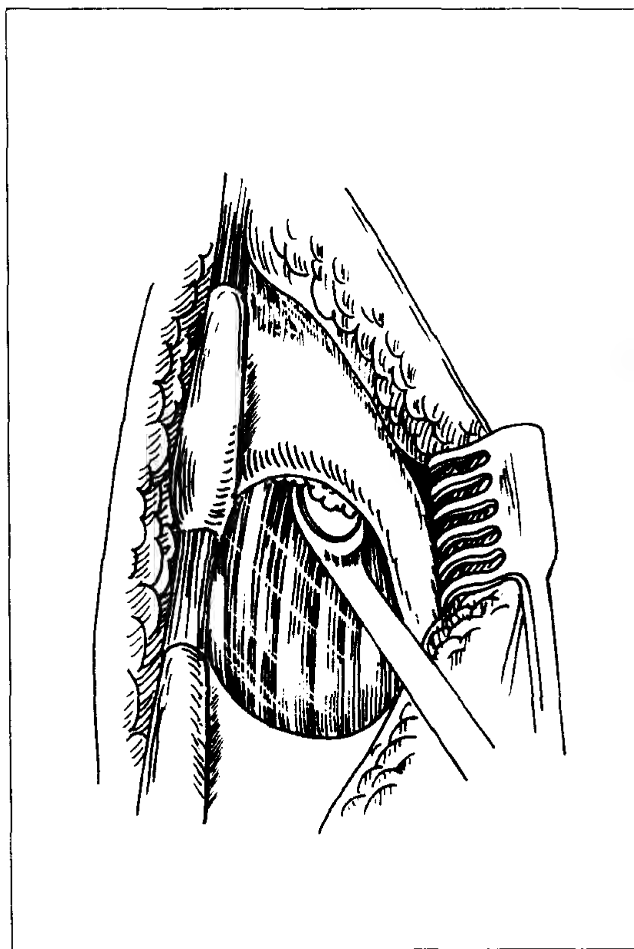


图 1

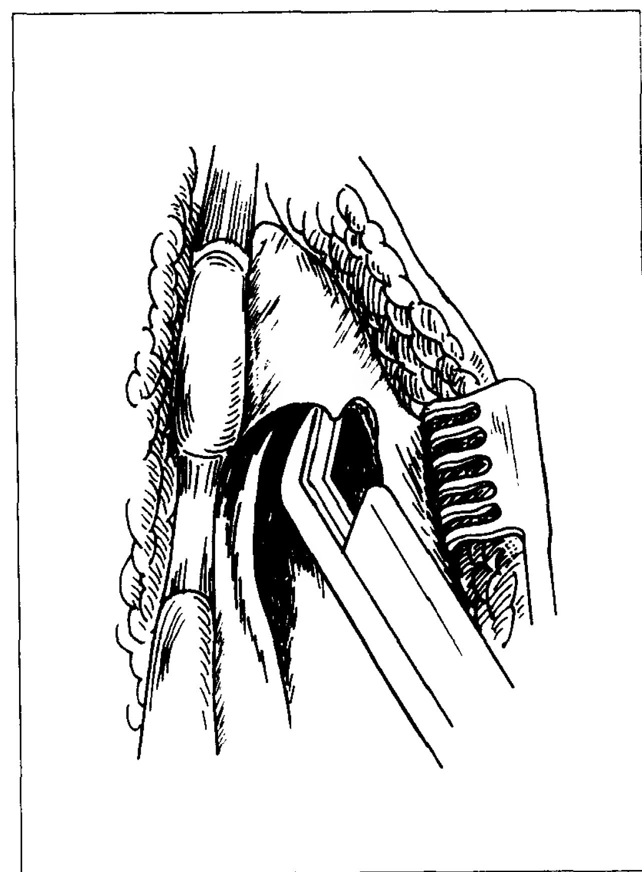


图 2

(4)切除黄韧带:从下位椎板上缘即黄韧带附着处开始,逐渐向外侧切开,外侧抵关节突关节内侧缘。因上部已经游离,只需切开靠近棘突侧黄韧带,即可将开窗范围内的黄韧

带全部切除(图 3):在切除黄韧带时应注意将其与下方组织粘连分离,尤其在切外侧黄韧带时,避免损伤已被突出椎间盘推起的神经根及伴行血管,个别黄韧带极度肥厚者,可以分数次切除。

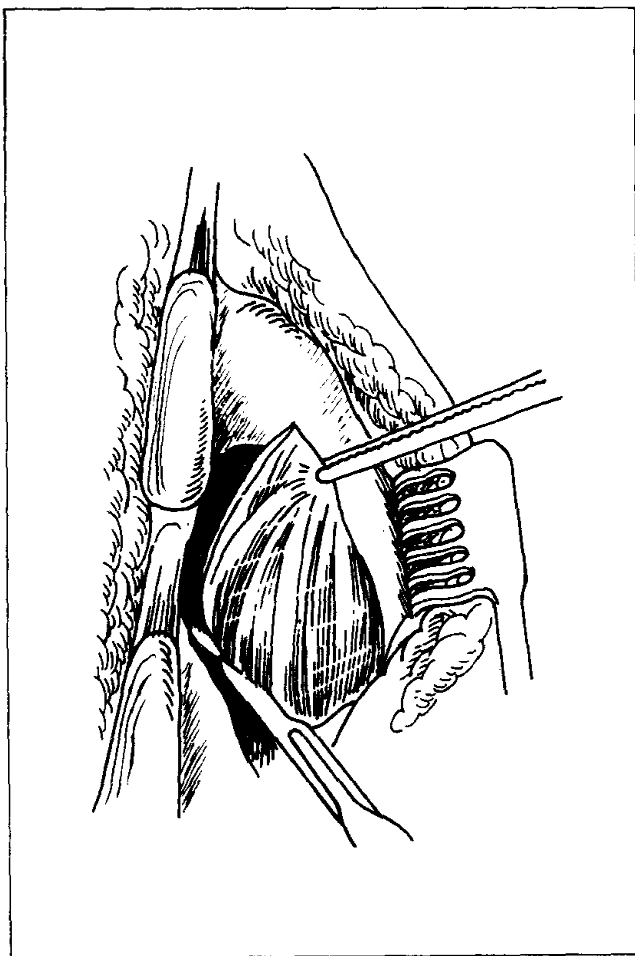


图 3

(5)显露神经根和椎间盘突出物:黄韧带切除后(图 4),常可见硬膜表面覆盖薄薄一层脂肪组织。术者先以手指探触,如椎间盘突出物就在椎板开窗之下,则可触及突出物,并有触痛。用神经剥离器自外向内将脂肪剥向硬膜近中央处,但不作切除,神经根始部和椎间盘突出物即能显露。观察并确定神经根与突出椎间盘之间的关系,并分离粘连。如突出物在神经根外侧,则宜将神经根连同硬膜囊向中线牵开;如在神经根腋下则只将硬膜囊向内牵开。总之,在显露椎间盘突出物时,尽量减少或避免过多牵拉神经根。

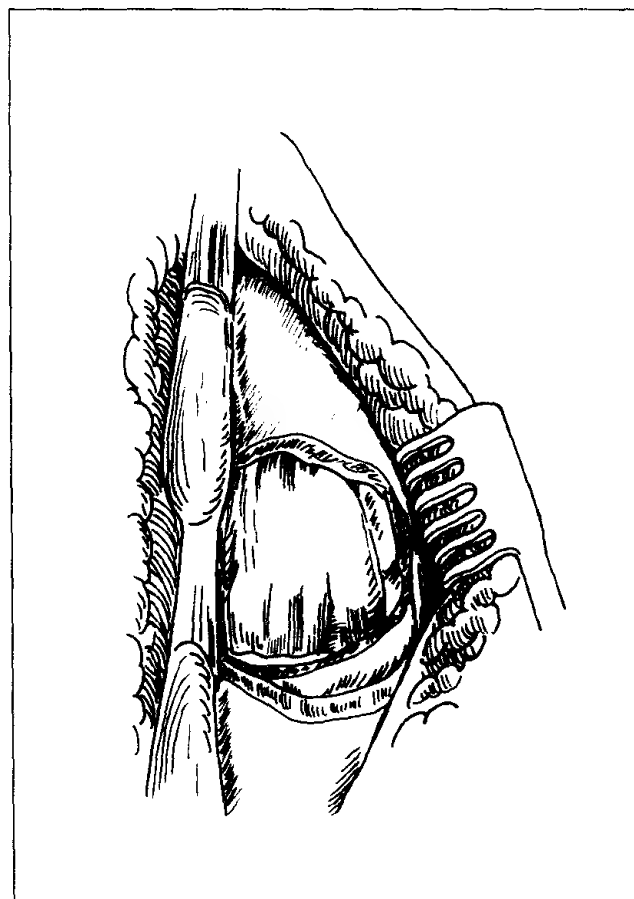


图 4

(6)摘除突出的髓核:如果包绕突出髓核的纤维环已经破裂,可用髓核钳夹住外露部摘除髓核;若纤维环尚未破裂,以长柄尖刀作纵形或"十"字形切开,由于椎间盘内压较大,脱出的髓核可自行溢出切口之外,可钳夹缓慢将其摘除(图 5)。当髓核未能自行溢出时,则将髓核钳伸入切口内并张开钳口,逐渐夹紧(但不咬断)再预以将髓核夹出,清除其他残存碎裂或坏死的髓核碎片。冷等渗盐水反复冲洗,将组织碎片清除干净。

(7)探查并处理其它致压物:髓核摘除后,若神经根仍然紧张,表示椎间盘以外还有致压因素存在。沿神经根向远侧寻找致压物,如侧隐窝狭窄可行切开减压。用神经探子伸入椎间孔了解椎间孔是否狭窄(图 6),必要时切开椎间孔扩大减压。

(8)缝合切口:等渗盐水冲洗切口,依次缝合各层组织,留置负压引流管。

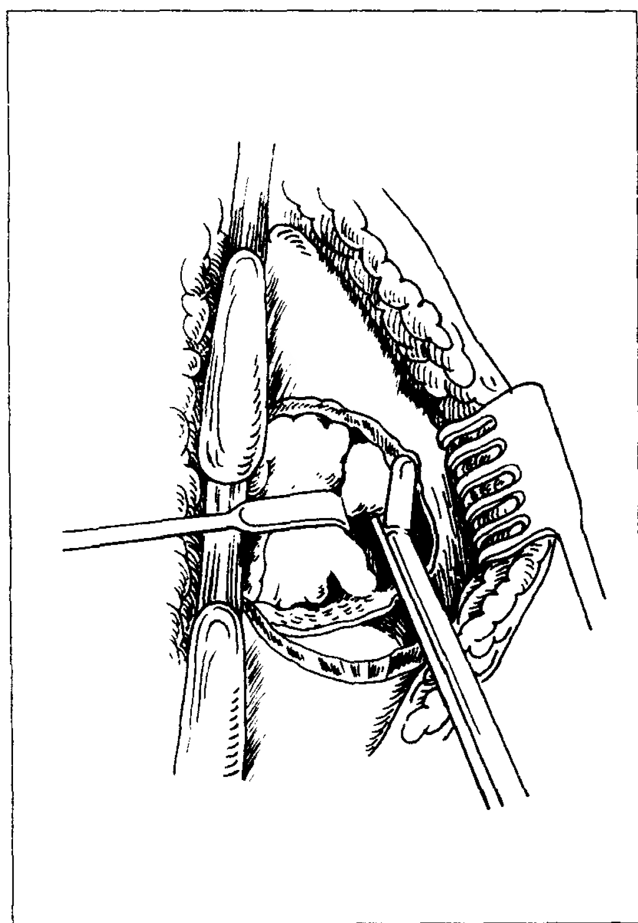


图 5

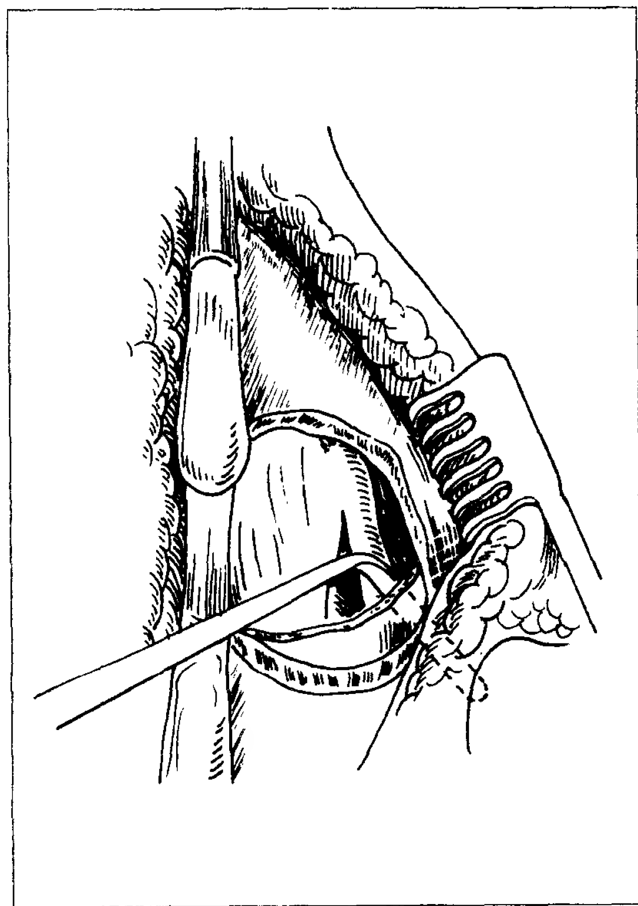


图 6

【术中注意要点】

(1)无论哪种类型的椎间盘突出,必须先找到并确认神经根,尤其神经根被突出髓核挤压掀起并变扁时,不可贸然将其误作纤维环切开,应仔细分开神经根后再作切开。

(2)中央型椎间盘突出,可从二侧椎板开窗分别取出突出的髓核。只有少数脱出严重、粘连广泛并伴有继发性椎管狭窄时,可行全椎板切除,或经硬膜切开取出突出髓核(图29-9-1)。

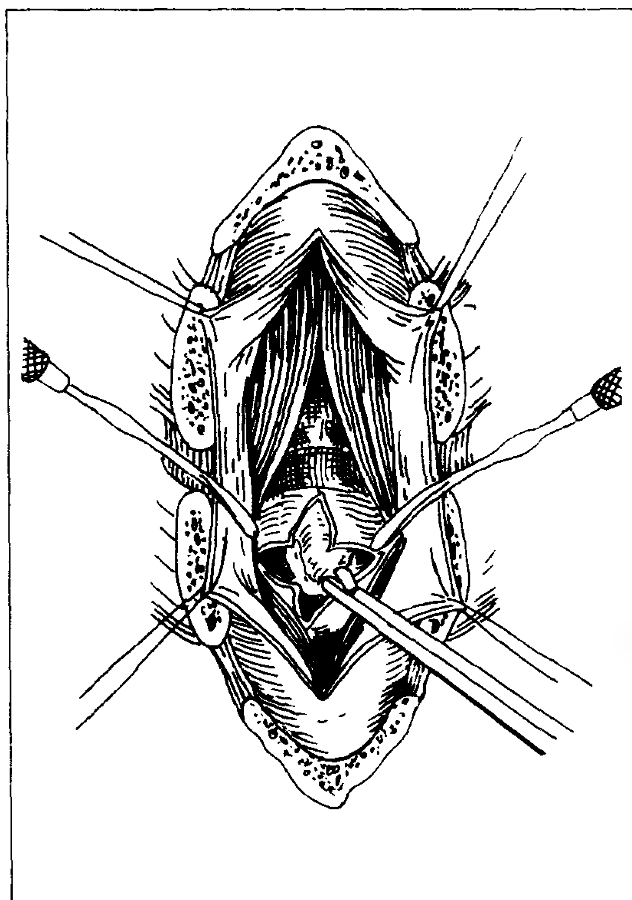


图 29-9-1 切开硬膜取出突出的髓核

(3)术中未发现椎间盘突出时,应冷静考虑并复习临床体征和影像学资料,防止随意扩大切除骨性结构。确定致压物后再处理。

(4)怒张静脉的处理:椎间盘突出压迫神经根伴行的静脉时,常有怒张。为避免破裂出血影响操作。可用两块小块明胶海棉,分别填充怒张静上下方并稍加压,然后用神经根拉钩牵开神经根,处理突出的髓核。

(5)如为神经根腋下型较大的椎间盘突

出，使用钳夹摘除髓核时，摘除方向应向远侧而不能逆行向上，以防止神经根牵拉损伤；

(6)如突出的椎间盘纤维环钙化或骨化，取出困难时，可在充分暴露下，用微型小骨刀凿除。

【术后处理】

(1)术后24h拔除引流管；

(2)麻醉消失后，开始行抬腿训练，1周后行腰背肌训练；

(3)术后10d拆线，3周后，在弹力腰围保护下离床适度活动，3个月后恢复正常活动，逐渐恢复工作。

【主要并发症】

(1)神经根损伤：多由于显露和摘除髓核时误伤所致。神经根损伤可分为硬膜外神经根损伤、硬膜内马尾神经根损伤。①硬膜外神经根损伤是指神经根自硬膜囊穿出后，在其走行的管道内因手术操作造成的损伤。最常见的原因有：神经根牵拉伤、手术器械损伤和钳夹神经根伴行血管出血时误伤等。②硬膜内马尾神经根损伤是指由于某种原因造成硬膜囊内的神经根损伤。其原因有：硬膜与椎板或黄韧带间有粘连，椎板切除时误伤，其次是经硬膜囊内切除椎间盘时误伤。

(2)血管损伤：大血管损伤极为少见，多与操作粗暴和技术错误有关，其后果十分严重，抢救不及时可因大出血而死亡。血管损伤原因，是由于髓核钳伸入椎间隙过深，及至穿破纤维环前份，将大血管，包括腹主动脉、髂总动脉或下腔动脉撕裂。因此，髓核钳不宜过深钳取髓核，应以坏死、变性或游离碎片取尽为止。

(3)椎间隙感染：主要临床特点是手术后近期内症状缓解或消失后，又突发腰部和坐骨神经剧烈疼痛。此时，应首先考虑椎间隙感染之可能。早期X线无特殊征象，1个月之后可表现椎间隙狭窄、椎体硬化或破坏等征象。抗感染、引流和制动为其主要治疗方法。

(4)下腰椎不稳：在某种意义上讲，腰椎间盘突出就意味着已存在腰椎不稳。椎板切除过多，或行椎间盘全切除，加重了下腰不稳。因此，应用有限的外科技术，对防止腰椎间盘突出症术后出现下腰不稳，具有重要意义。

29.9.2 前路腹膜外腰椎间盘摘除术

Anterior Extraperitoneal Lumbar Disc Excision

前路经腹膜外椎间盘摘除术，椎间盘前部和侧方显露较清楚，可同时摘除相邻二椎间盘，并有利于合并下腰不稳者施行前路植骨融合术。

【适应证】

(1)中央型椎间盘突出并有巨大突出物，后路摘除有困难者。

(2)椎间盘突出经后路髓核摘除术后，椎间盘突出复发者。

(3)椎间盘突出合并腰椎退变性或峡部崩裂伴滑脱者。

【术前准备】

(1)同经后路腰椎间盘突出症术前准备。

(2)术前一天晚间和术晨清洁灌肠。

【麻醉与体位】

采用连续硬膜外麻醉或腰麻。仰卧位，腰下垫一软枕，并将手术侧(通常左侧)略高于对侧。

【手术步骤】

(1)切口：通常取左侧斜形切口(同结核病灶清除术的倒“八”字切口)或左正中弯切口，长约12～14cm。

(2)显露椎间盘：以左侧斜切口为例，切开皮肤和皮下组织，剪开腹外斜肌腱膜(图1)，分离切断腹横肌(图2)。显露腹膜外脂肪和腹膜，取大纱垫加以保护。沿腹膜外侧及反

折部细心作钝性分离并逐渐向中央推移，可见输尿管自上而下走行，轻柔推向右侧，下腔静脉即位于输尿管内侧一并加以保护(图3)。

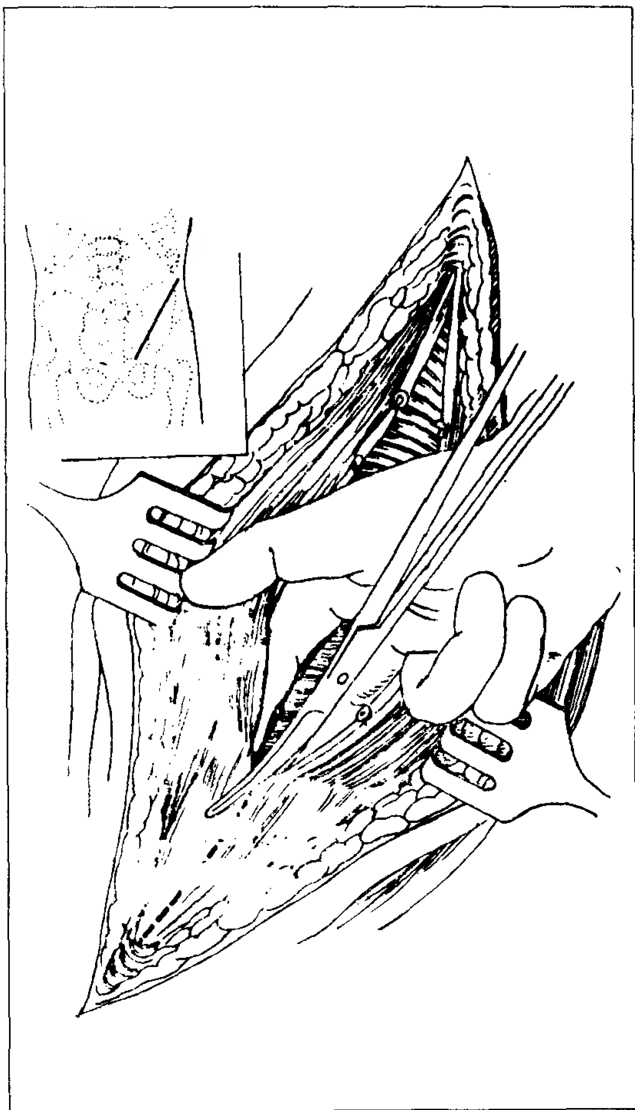


图 1

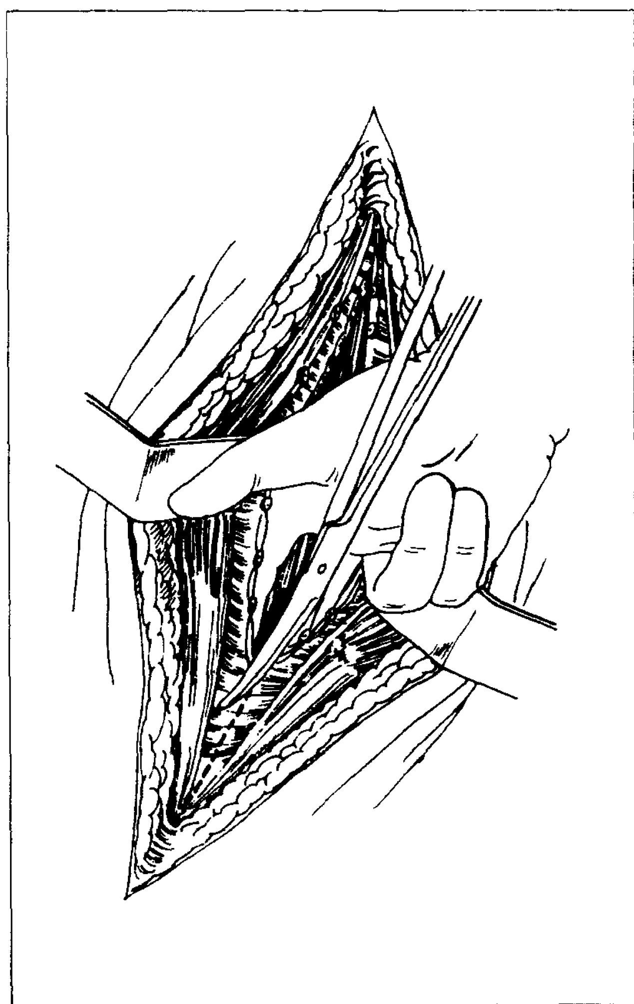


图 2

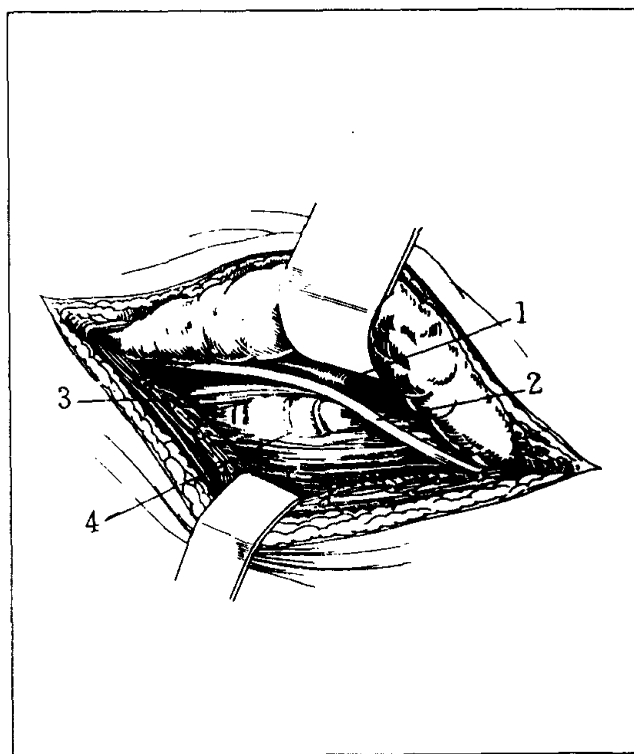


图 3
1—下腔静脉；2—输尿管；3—腰大肌；4—椎间盘

腰$_5$～骶$_1$椎间盘位于腹主动脉和下腔静脉分叉处，腰$_{4、5}$椎间盘即位于其上方。以腰骶角为解剖标志，明确定位后，于其左侧小心分离椎体和椎间盘旁的结缔组织，可结扎腰动脉和静脉，以扩大显露范围。

(3)髓核摘除：充分显露病变节段椎间盘，以尖刀将纤维环作"L"形切开并稍作剥离。将髓核钳缓慢伸入其间，并张开钳口，逐次钳夹摘除髓核。根据术前所确定的椎间盘突出的方向，将髓核钳逐渐加深并调整方向，

并可达椎间盘纤维环后份内侧(平椎体后缘),但其深度必须控制在2.5～3.0cm之内。如能钳夹出碎裂变性或坏死髓核,则表示已将突入椎管内的髓核取出(图4)。

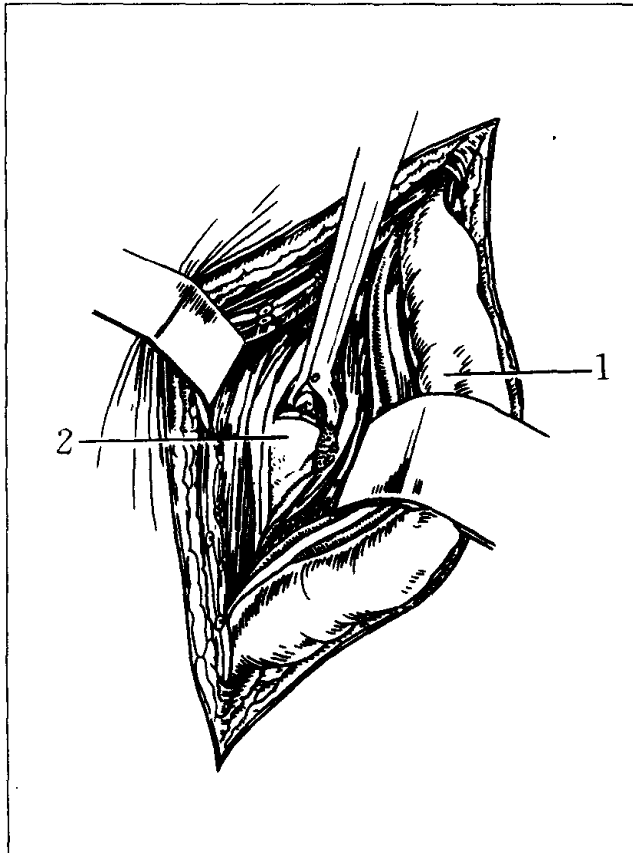


图 4

1—腹膜;2—腰$_5$椎体

(4)植骨:如需要植骨融合,将髓核取尽后,凿去椎间盘软骨板,露出骨面。取2×3cm全厚自体髂骨,修整后缓慢嵌入椎间隙。植骨块嵌入时用力不宜过大,避免陷入椎管,应略低于椎体平面。

(5)等渗盐水冲洗切口,依次缝合各层组织。

【术中注意要点】

(1)为避免腹膜撕裂,钝性剥离时,手指用力应均匀轻柔,必须认清腹膜在髂部的反折部。如遇粘连切不可操之过急,宜以小纱团逐次剥离。一旦发生腹膜撕裂,应及时加以修补。

(2)显露椎体和椎间盘侧方时,如组织较厚,不可急燥,应细心加以剥离;对有碍显露的小血管予以结扎,以防出血影响操作。

(3)椎体前方尽量避免骚扰和剥离交感神经节。在男性,尤其要注意,以防止术后发生性功能障碍。

(4)髓核钳进入方向必须十分准确,以便有效取出椎间盘向后侧方或后方的突出物。

【术后处理】

(1)术后禁食至肛门排气(约24h),以防因术中对肠腔蠕动功能的干扰,引起肠胀气和肠梗阻。

(2)术后7d拆线,并以石膏腰围或其他支具固定。3周后鼓励病人离床适度活动;3个月后摄X线片复查,如植骨融合可逐渐恢复活动。

【主要并发症】

(1)血管损伤:前路手术最容易损伤的并非大血管,而是一些无名血管,在显露椎体和椎间盘时被切断或撕裂伤。如遇出血,需冷静处理,先以明胶海绵填充并用纱布填塞压迫片刻,多可达到止血目的。

(2)神经根或马尾神经根损伤:主要原因是操作技术失误所致,最常见原因是髓核钳伸入过深误入椎管。

(3)肠麻痹:术中对腹腔内肠管刺激过大。一旦发生,应禁食,维持水电解质平衡,多可恢复。

29.9.3 显微外科腰椎间盘摘除术

Microlumbar Disc Excision

随着显微外科技术的发展,可应用小切口在手术显微镜下摘除腰椎间盘,但在当前仍有一定的局限性。

【适应证】

(1)凡适合腰椎间盘突出症手术治疗者均适宜。

(2)单纯性腰椎间盘突出症最适宜。

【禁忌证】

(1)腰椎间盘突出合并椎间盘以外的致压因素:椎管狭窄、侧隐窝狭窄以及椎间孔狭窄者。

(2)腰椎间盘突出症合并下腰不稳,退变性或峡部不连,需同时行植骨术者。

(3)凡具有探查性质的手术,椎间盘突出诊断不确切者。

【术前准备】

(1)根据临床和影像学检查确定椎间盘突出部位,术前一天摄片定位。

(2)手术器械的准备(图 29-9-2)。

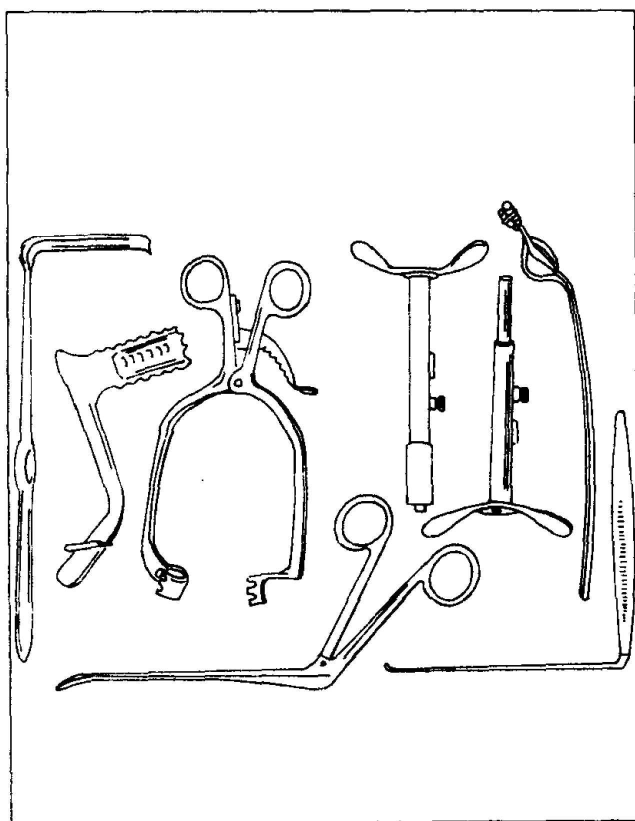


图 29-9-2 显微腰椎间盘摘除器械

【麻醉与体位】

0.5%普鲁卡因 150～200ml 作局部浸润麻醉,或选用硬膜外麻醉。俯卧位,卧于可调长短和高低的拱型架上,避免胸腹部受压。

【手术步骤】

(1)切口:根据定位标志,于椎间盘突出侧旁开两棘突连线 1.0cm 处作 3～4cm 纵形切口。切开皮肤和皮下组织,稍作潜行剥离(图 1)。

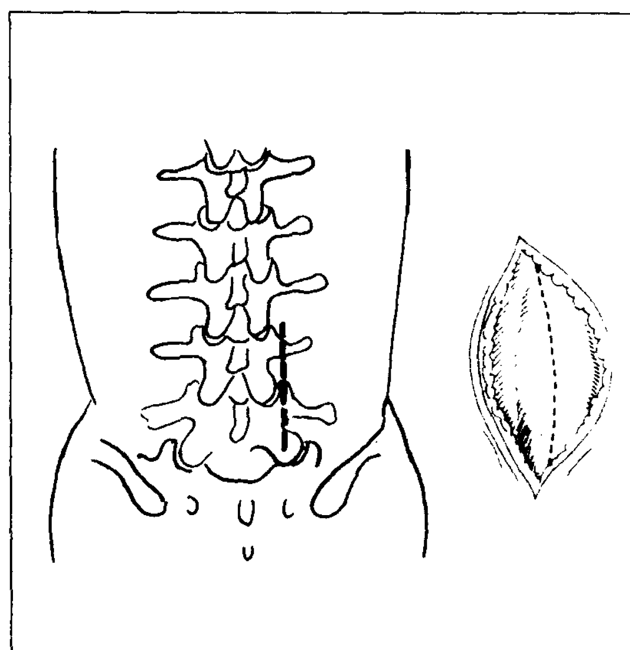


图 1

(2)显露黄韧带:沿切口切开腰背筋膜,并分离至棘突。在棘上韧带及上位棘突侧方切开骶棘肌附盖处。顺棘突和椎板作骨膜下剥离,推开肌肉,干纱布填塞止血。以深部拉钩将骶棘肌向外侧牵开,插入撑开器。清除椎板、棘突残存肌肉,椎板间黄韧带和上位椎板下缘即暴露于手术野内(图 2)。

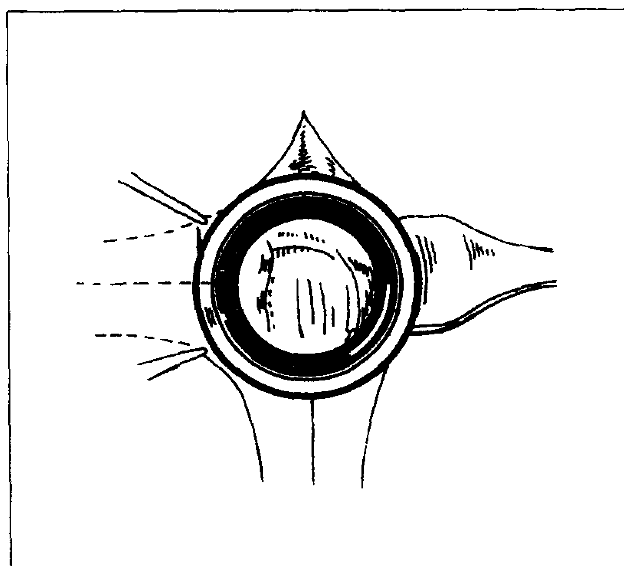


图 2

(3)显露椎间盘:应用 1.5cm 内径的环锯,在上位椎板下缘(近棘突根部),与棘突成 10°～15°角旋钻,稍有落空感即停止旋转。取出环锯及椎板骨块。在手术显微镜下,分离并切除黄韧带。黄韧带切除后,可见硬膜及其表

面脂肪，稍加分离，即可探查神经根，并寻找椎间盘突出物(图3)。

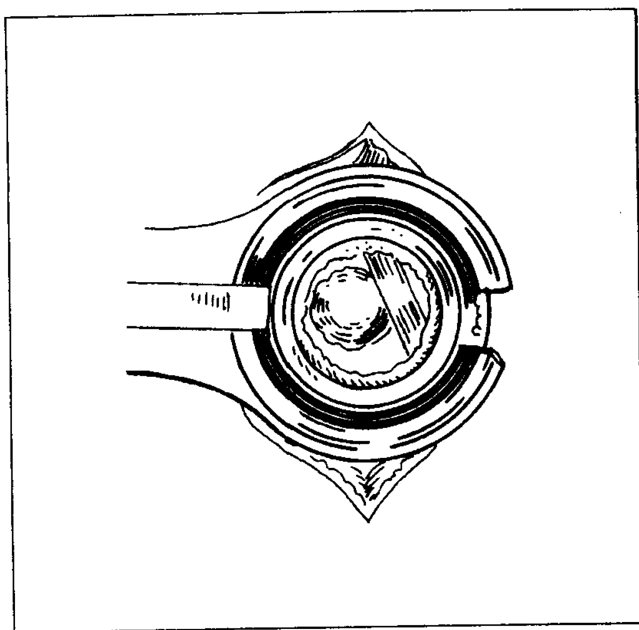


图 3

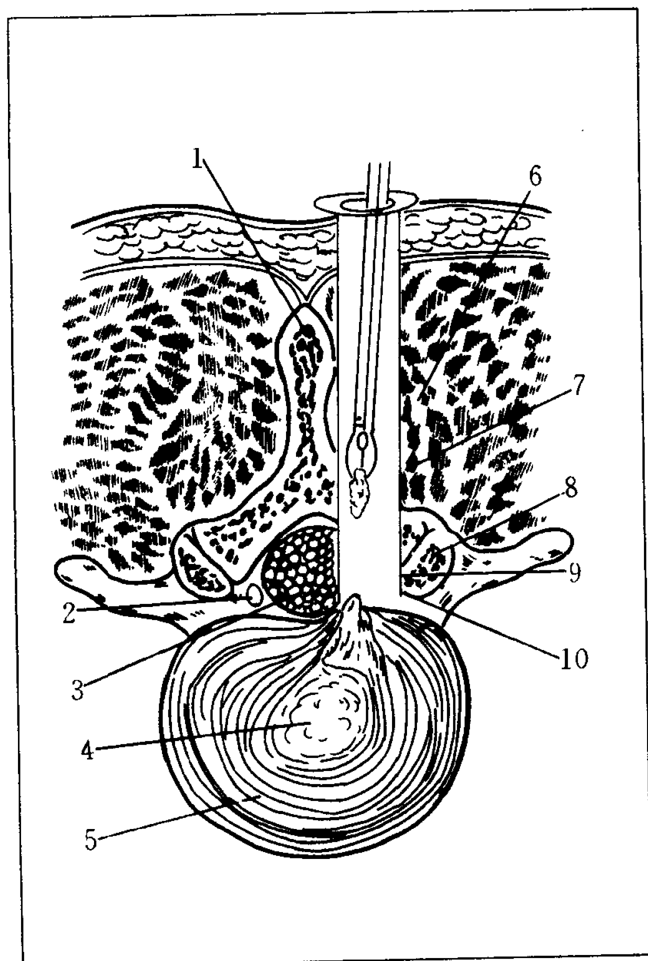


图 4

1—棘突；2—神经根；3—马尾；4—髓核；5—纤维环；6—骶棘肌；7—椎板；8—小关节；9—小关节面；10—硬脊膜外脂肪

(4)摘除突出的髓核：神经根与椎间盘突出物之间的关系确定后，在手术显微镜下，用神经根拉钩，将神经根轻轻牵开之(牵开方向依突出髓核部位而定)。充分显露椎间盘突出物，用0.6～0.8cm内径的环锯在突出的椎间盘上钻孔，抵达椎间盘后取出。用不同角度髓核钳将椎间盘摘除(图4)。

(5)缝合切口：用等渗盐水冲洗切口，逐层缝合切口。

【术中注意要点】

(1)手术操作应轻柔，动作准确，以避免损伤神经根和硬膜。

(2)在显微镜下仔细辨认解剖结构及其病理变化，尤其在显露神经根和椎间盘突出物时。

【术后处理】

术后卧床10d，拆线后逐渐离床活动。卧床期间训练患肢抬高和腰背肌功能。

【主要并发症】

(1)神经根损伤：在显微镜下未辨清神经根时作髓核摘除，易造成神经根误伤。

(2)局部止血：尤其神经根伴行静脉损伤出血，易引起局部血肿和神经根粘连。

29.9.4 经皮穿刺腰椎间盘切除术

Percutaneous Lumbar Discectomy

经皮椎间盘切除术系近年临床上开展的新技术。其最大优点在于经皮穿刺，将椎间盘髓核摘除，手术创伤甚小，技术较熟练者，操作速度较快。但需一定的设备，在技术上要求较高。国外报告的手术成功率在70%～90%之间，有的作者报告，不少病例术后仍有下腰痛症状，因而在应用时应严格掌握适应证。

【适应证】

(1)诊断明确的单纯性腰椎间盘突出症。

(2)某些仅伴有根性疼痛的中央型椎间

盘突出症。

【禁忌证】

（1）腰椎间盘突出症合并脊髓和（或）马尾神经根压迫症者。

（2）严重神经根性痛并进行性加剧者。

（3）伴有神经根性麻痹。

（4）凝血机制不良者。

（5）椎间盘突出伴下腰椎不稳者。

（6）下腰椎有手术史者。

（7）腰椎间盘突出合并腰椎管狭窄（包括侧隐窝狭窄）。

【术前准备】

（1）同椎间盘突出症的其他手术方法。

（2）术前必须进行准备确定位。

【麻醉与体位】

通常采用局部浸润麻醉。俯卧于可行X线透视的手术台上。

【手术步骤】

（1）定位：宜采用C臂X线增强装置，确定手术部位并于体表处划出标记（图1）。

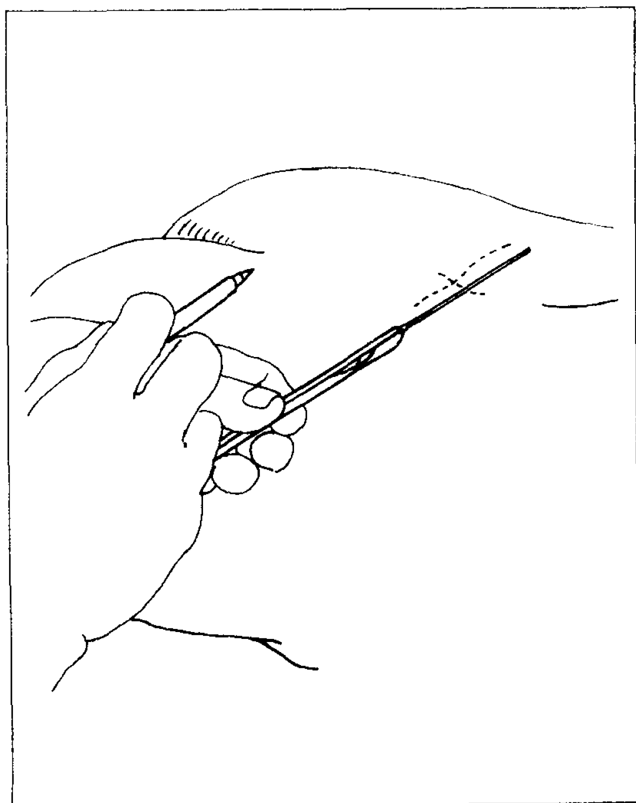


图 1

（2）穿刺和髓核造影：定位后消毒皮肤。局麻后，以带芯18号穿刺针，自骶棘肌旁呈40°～45°角穿刺至椎间盘中央部，并注入造影剂（图2，图3）。

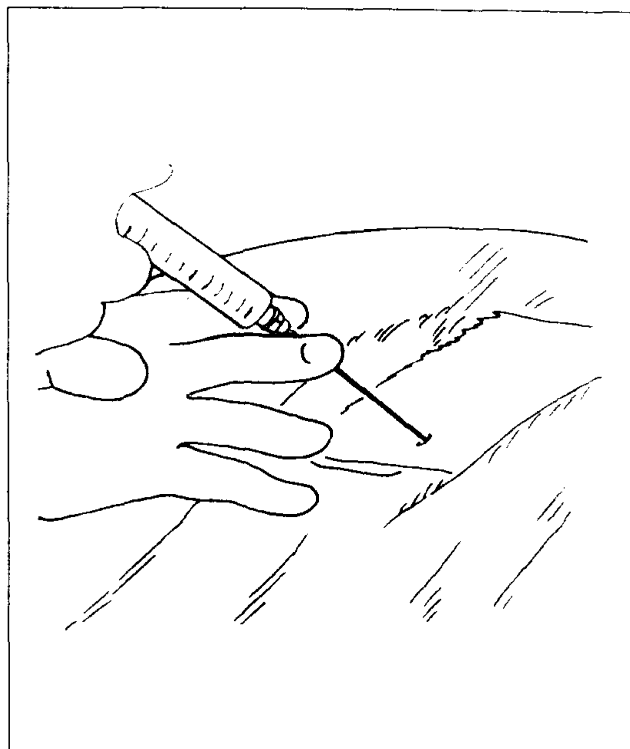


图 2

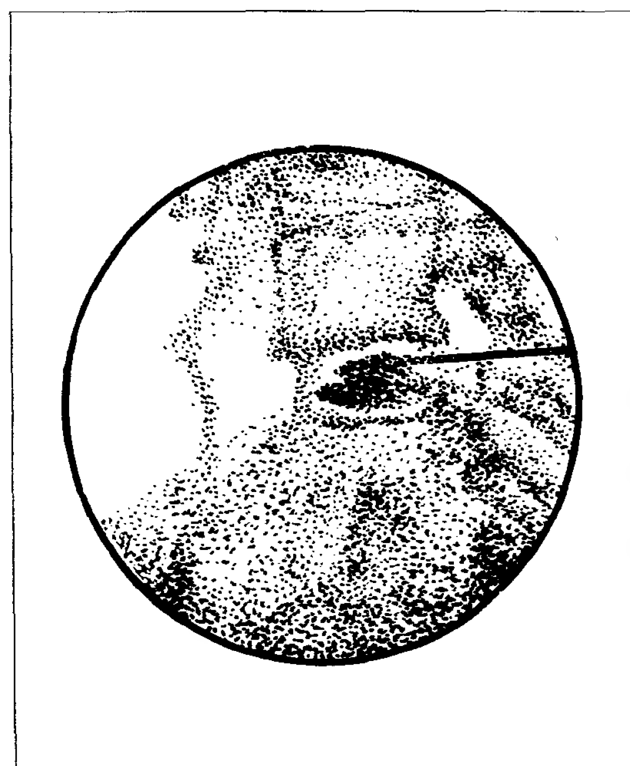


图 3

（3）插入导针和扩张管：取出针芯，将导针沿穿刺针孔插入，再用尖刀于导针经皮处

切一小口，用小号钝头扩张器套于导针外方，并继续深入在 X 线监视下使其头端抵纤维环后侧部(图 4，图 5)。

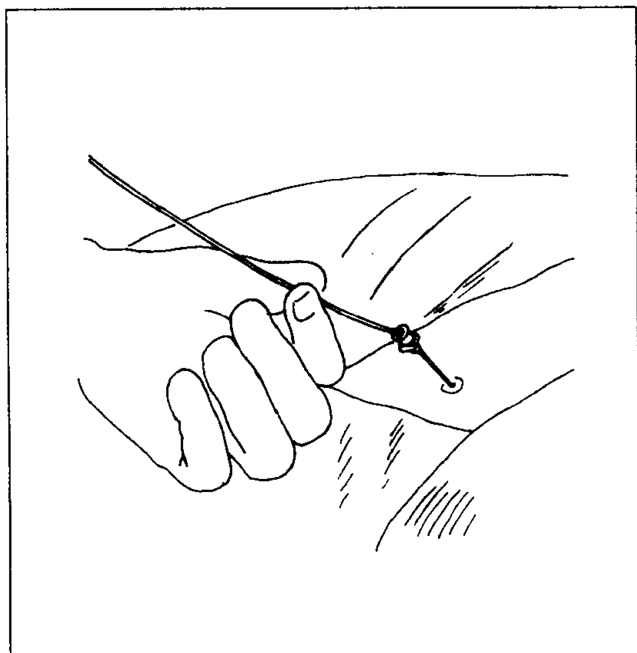


图 4

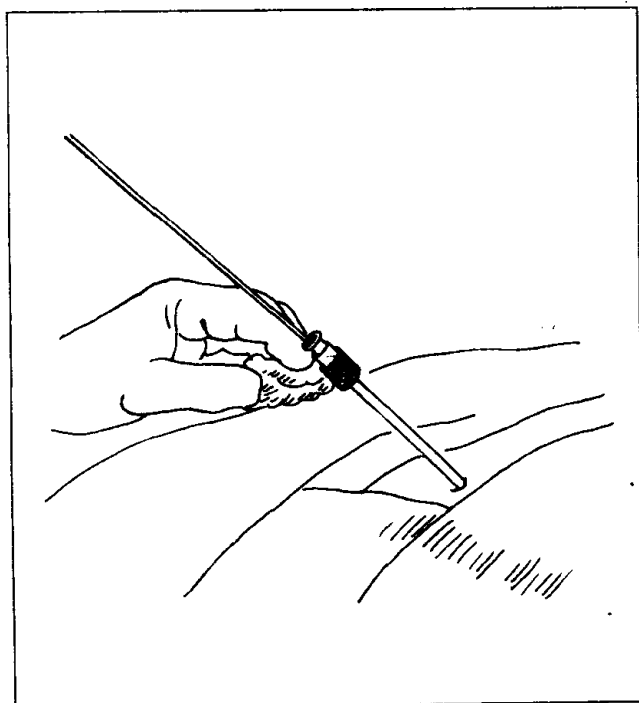


图 5

(4)插入环锯：取下扩张管尾端接头，换上引导套管以增加其长度，确认导管头端位于纤维环侧后方。沿导管插入环锯达纤维环处，拔除导管及扩张管(图 6～图 9)。

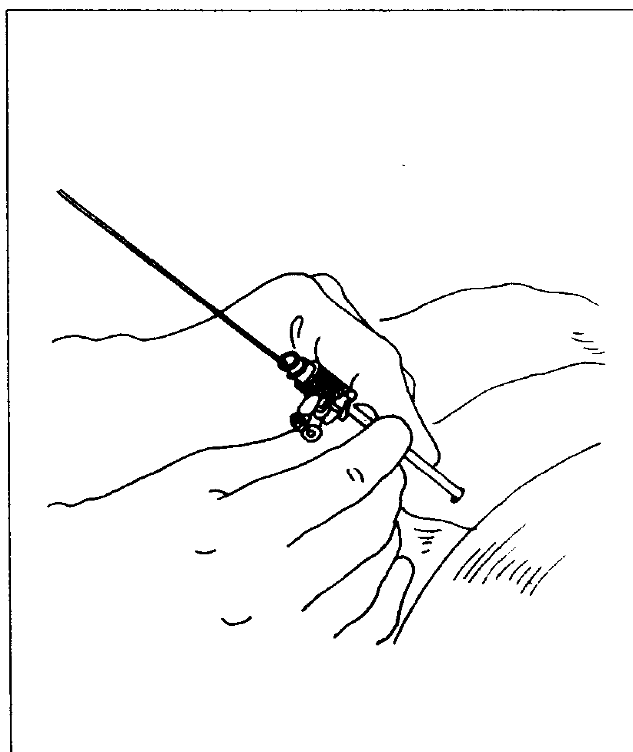


图 6

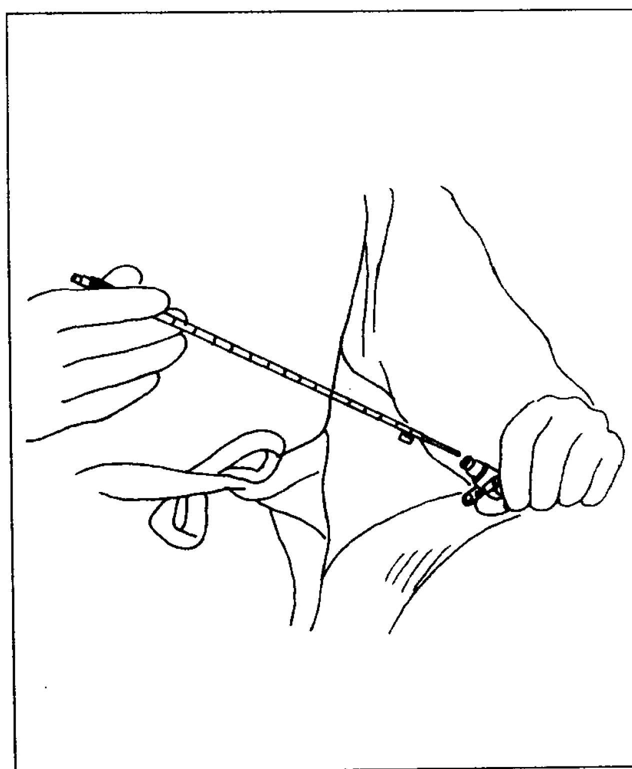
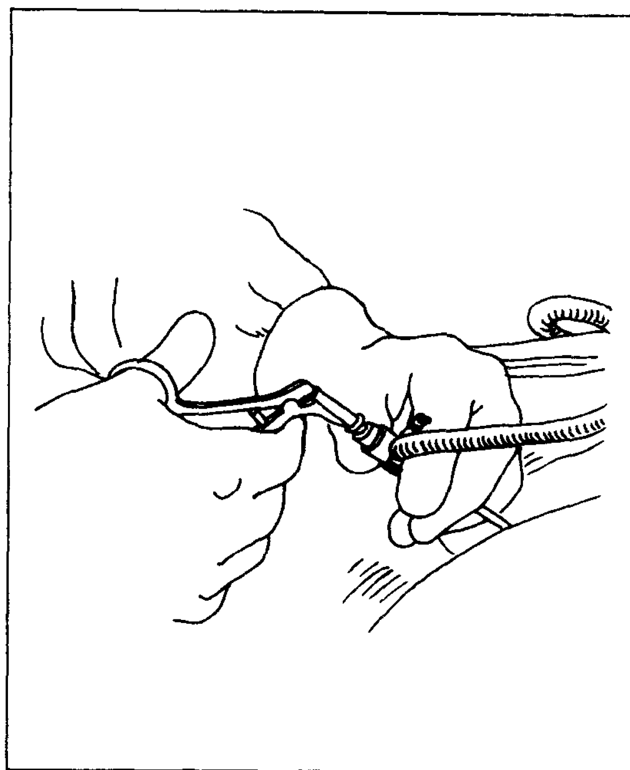
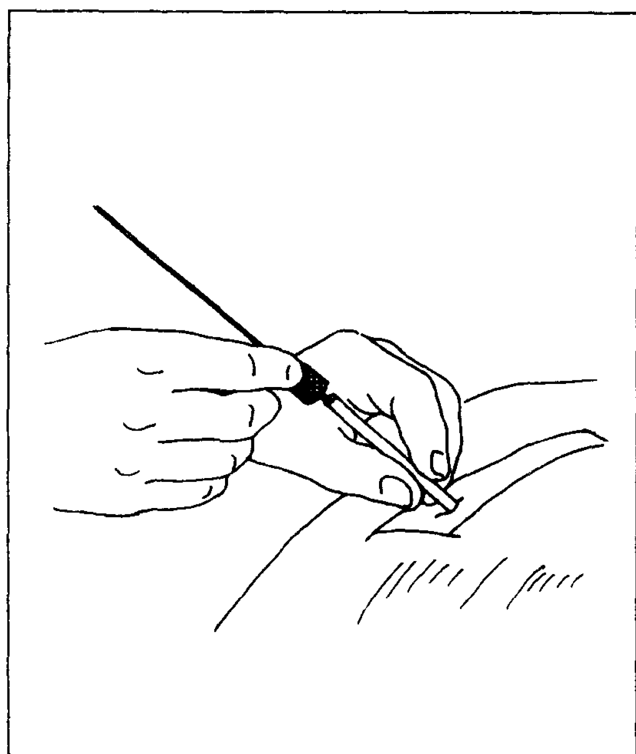


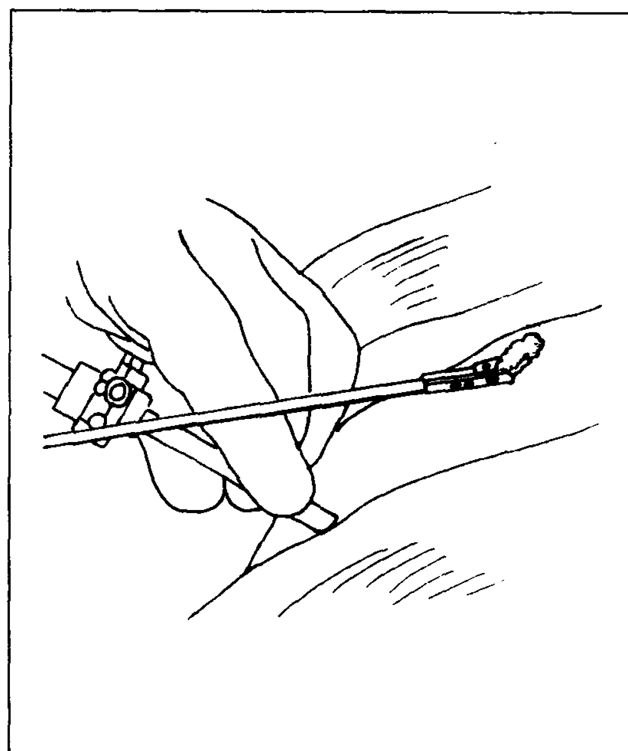
图 7

(5)摘除髓核：旋转环锯锯穿纤维环。如有痛感，注入少许麻药；如有患肢放射痛，应调整导管头部位，避免损伤神经根。纤维环切开后，用内窥镜检查，再采用不同角度髓核钳


图 8


图 10


图 9


图 11

摘除破碎的髓核(图 10,图 11)。

髓核钳的长度仅较导管长 2.0cm,不至深及椎间盘前方,在椎间盘内将髓核一次次切净。只要定位准确,操作可不必持续在电视下进行(图 12,图 13)。

(6)缝合切口:髓核摘除后,拔除导管,切口缝合一针。

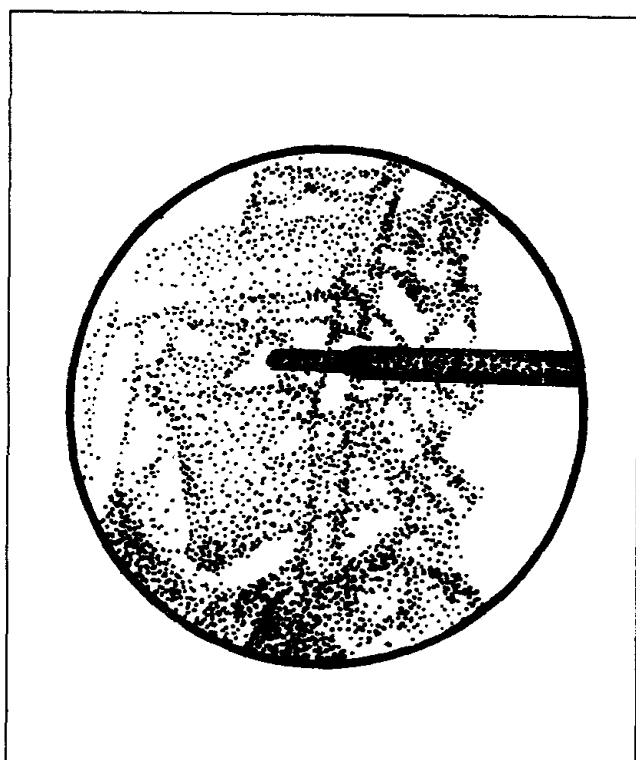


图 12

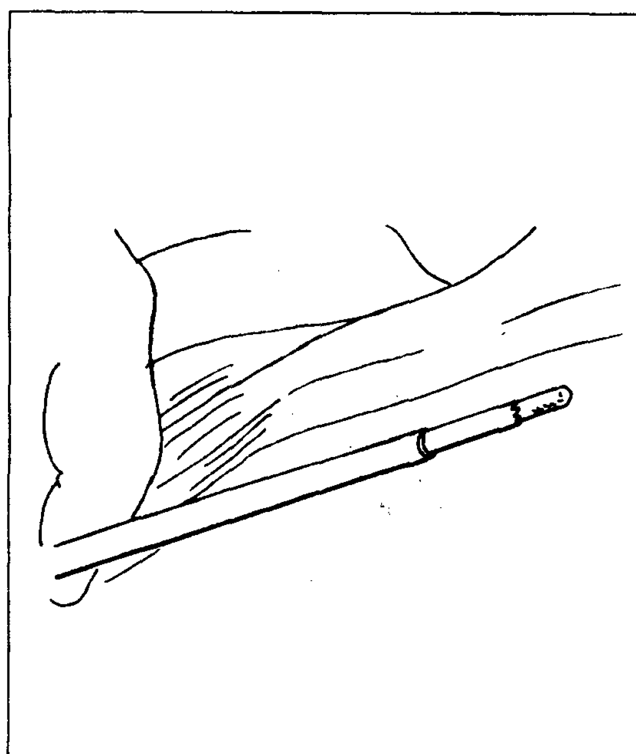


图 13

（贾连顺）

29.10 下腰痛

Lumbago

腰椎小关节为滑膜关节。小关节有维持脊柱稳定，并承担轴向负荷的作用。因外伤可呈现损伤性关节炎反应，进而产生关节突退变，引起一系列临床症状。当非手术方法治疗无效时，可采取手术治疗。

29.10.1 腰椎关节突间关节囊剥除及神经支切断术

Facet Joint Capsule Extirpation and Nerve Branch Sever of the Lumbar Vertebrae

【适应证】

(1)腰痛严重，长期影响正常工作和生活，非手术方法治疗无效的腰椎增生性关节炎。

(2)类风湿性关节突炎。

(3)第5腰椎椎弓根峡部不连无椎体滑移者。

(4)腰腿牵拉痛非手术治疗无效者。

【禁忌证】

类风湿病症状未完全控制者。

【术前准备】

进行详细的临床检查、腰椎X线片及造影检查。

【麻醉与体位】

连续硬膜外神经阻滞麻醉。俯卧位。

【手术步骤】

(1)切口：自第2腰椎棘突至第2骶棘作切口，显露腰$_{3\sim5}$及骶$_1$两侧小关节(图1)。

(2)神经支切断：先认清一侧上关节乳状

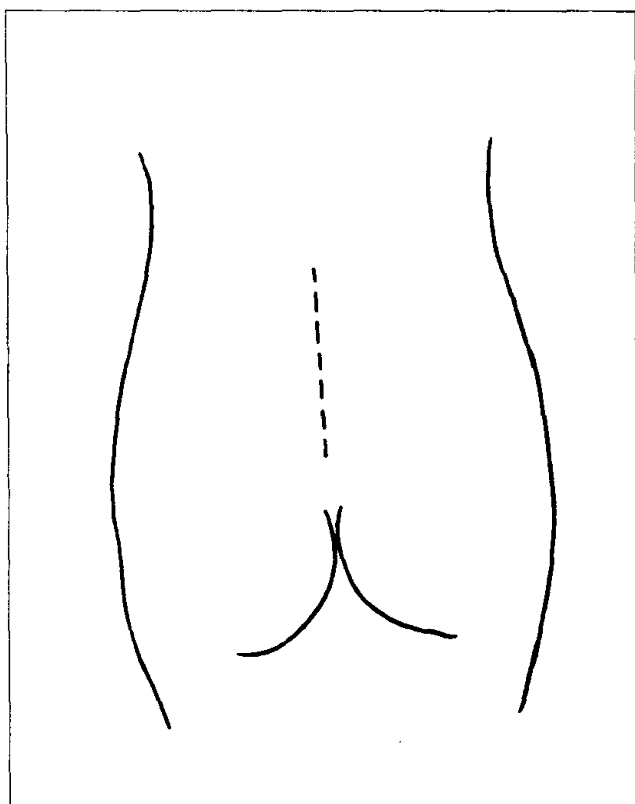


图 1

突与其横突根部副突，两突起间有纤维结缔组织形成管状，切开此管，即可找到脊神经后支的内侧支及关节支，予以切断抽出（图 2，图 3）。

(3)关节囊剥除：用 10cm 骨凿，沿小关

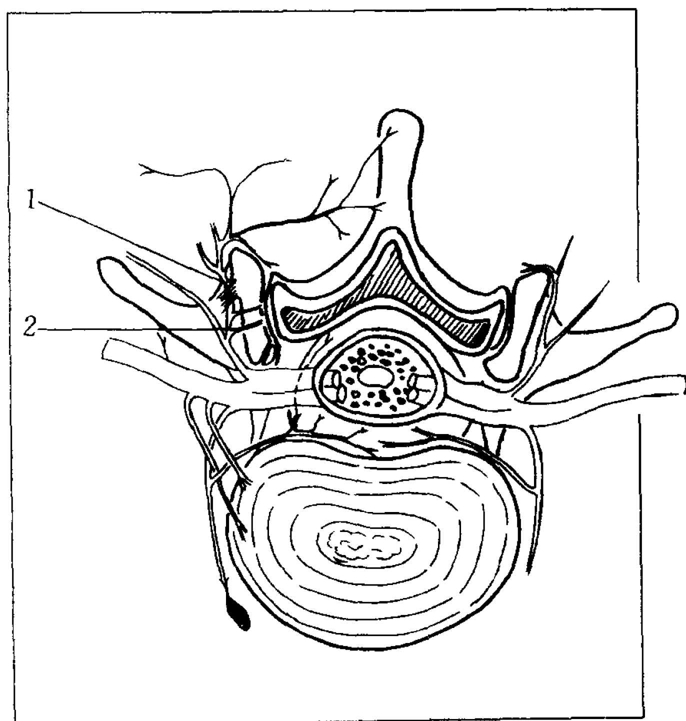


图 2

1—脊神经后内侧支；2—关节囊支

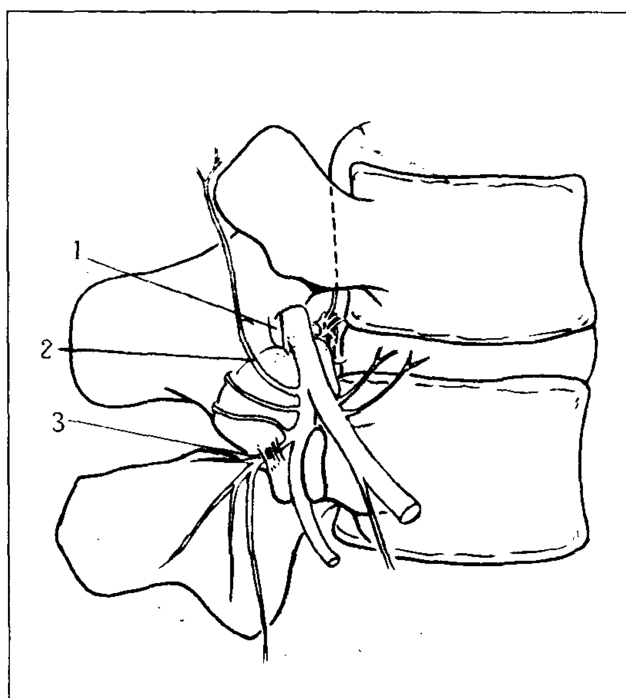


图 3

1—窦椎神经关节支；2—直接关节支；
3—脊神经后内侧支

节囊周围（包括邻近椎间孔边缘），作环状切断，划出剥除范围，再将关节囊连同滑膜一起剥除（图 4）。这时，注意有无关节囊积液、水肿、肥厚或骨折等病理变化。

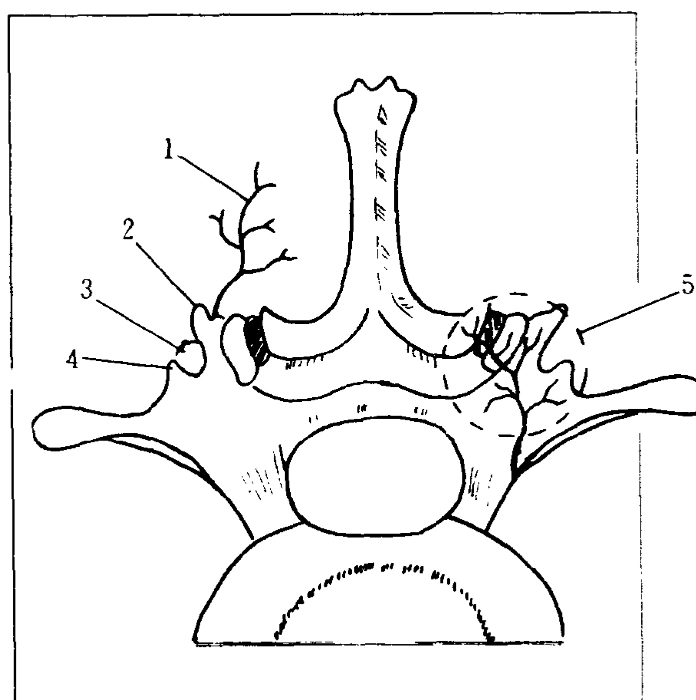


图 4

1—脊神经后内侧支；2—上关节突乳状突；
3—纤维骨管及神经支；4—横突根部副突；
5—小关节囊刮除范围

(4)近椎间孔边缘,可用小弯圆凿小心刮除周边关节囊。残余关节囊用电灼灼除。

(5)冲洗及缝合切口。

【术中注意要点】

(1)上关节突的乳突和横突的副突间的纤维结缔组织为软骨性,有的甚至骨化形成骨孔,须用骨刀剥离。

(2)小关节突神经支配有重叠:脊神经后内侧支通过纤维骨管,到小关节及邻近关节;有时有大关节支到下位关节囊的上面;有时从后内支发出几支降支,故若对一个小关节突施行神经切断剥离术时,至少要在2~3个不同节段施术,疗效会更好。

【术后处理】

术后卧床4~8d,逐渐下床活动。

(李加寿)

29.10.2 腰背痛的冷冻治疗

Cryotherapy for Treatment of Low Back Pain

腰背痛是严重影响生产劳动和人类健康的多发病、常见病。西方工业国家腰痛人口发病率为50%~80%(Snook,1987);我国人口发病率为50%~70%(梁秉中)。腰痛的来源多数还不清楚。Kellegren(1938)、Macnab(1977)、Hirsch(1936)、Mooney(1976)等分别在腰椎旁肌肉、棘间韧带、小关节内注射高渗盐水,实验证明盐水刺激不同部位均可诱发下腰痛,有些向臀部、大粗隆、小腿或足部放散,但未能找出腰痛机制。Edgar(1973)、Auteroche(1983)以及陶甫(1982)等进行了神经解剖研究,也没能确定腰痛与神经的相互关系。Nechamson(1986)指出,腰痛病人X线片能找到阳性病理证实的只有15%~20%。长期以来,由于多数腰痛诊断缺少客观依据和治疗不满意,公认是世界性难题。

经解剖研究,我们认为腰痛与脊神经后支有一定关系,腰痛主诉部位大多为脊神经后支刺激的反应,而不是疼痛的来源。临床证明,应用后支解剖,把腰痛部位和神经联系起来,在主诉疼痛部位上方即神经近端发出处,都能找到它们的原发部位。传统的腰痛检查没有发现这一解剖关系,基于病人很少能正确指出病变部位,且主诉部位与原发部位两者间有一定的距离,多把主诉疼痛部位有固定压痛点误为原发部位。

为了熟悉这一腰痛检查方法,简述解剖如下:

脊神经后支由脊神经发出,主干短,约0.5~1cm,分内侧支和外侧支。上腰段后支分支点约在椎间孔外1.5cm处;下腰段分支点约在椎间孔外2.0cm处。内侧支走行于小关节连线与后正中线之间,外侧支走行于小关节连线之外,两者都是混合神经,并有血管伴行(图29-10-1)。

内侧支:较细,直径小于1mm,发出后经横突根部纤维骨孔,沿下位椎骨的上关节突外缘下降,随伴行血管进入乳突与副突之间的骨纤维管,突出管腔后发出分支到同位及下位小关节、骶棘肌内侧束(棘肌、回旋肌、多裂肌)、棘间韧带和棘突。主干继续向下、内、背侧走行,下降三个椎骨平面,由后正中线附近穿出深筋膜至皮下(图29-10-2)。

外侧支:较粗,直径大于1mm,发出后沿横突背面(有时位于横突背面骨沟内)上行,自骶棘肌深面先向同位和下位小关节发出分支,再向下、外、背侧穿行,自骶棘肌中间束和外侧束(髂肋肌)之间穿出腰背筋膜,在骶棘肌外侧束表面继续下降两个椎骨平面再到皮下。各外侧支在皮下行程长,供应范围广,腰$_1$外侧支至髂嵴外侧方;腰$_2$、腰$_3$外侧支跨髂嵴经臀到股后;腰$_3$可延伸到腘窝上方;腰$_4$、腰$_5$外侧支经髂嵴、骶髂关节至骶后。外侧支在腰



图 29-10-1 腰脊神经后支
1—后支；2—外侧支；3—内侧支



图 29-10-2 内侧支

部和臀部的排列顺序是上腰外侧支在外、下腰外侧支在内(图 29-10-3)。

相邻的脊神经后支及其内外支之间有广泛的交通支相连，形成了一种交错重叠的分布模式。

冷冻治疗是在腰痛定位的基础上，直接冷冻脊神经的后支。1938 年 Trendelenburg 报道，周围神经冷冻后仍可再生，损伤是可逆的，不形成神经纤维瘤及神经内粘连。1974 年 Nelson 首次冷冻肋间神经，防止开胸后伤口疼痛获得成功。此后，用于治疗三叉神经痛、面神经痛和肋间神经痛的报道逐渐增多。然而冷冻温度、时间和冻融周期不同，各家报道止痛效果、持续止痛时间有显著差异。

我院用(－20、－60、－100、－140、－180℃)不同温度、冻融周期冷冻兔坐骨神经。动物实验结果：不同温度和冻融周期神经损伤程度不同，温度愈低，冻融周期愈多，损伤愈重，且神经再生及功能恢复时间愈长。－20℃时，神经结构及电生理无显著改变；－60℃时，部分神经纤维肿胀变性，EMG、SEP、SCV、神经功能丧失，30d 形态恢复正



图 29-10-3 外侧支

常；－100℃时，神经髓鞘断裂，轴突变性，线粒体、微丝、微管明显肿胀，60d神经再生完全，而电生理功能于180～240d逐渐恢复。－140～－180℃时，神经纤维立即坏死，90d形态开始恢复，而电生理功能恢复时间为300d。实验表明，①－100℃×30×3个冻融周期可短期止痛，－140～－180℃可长期止痛；②坐骨神经冷冻后腰骶段脊髓形态无改变，证明周围神经冷冻对中枢无影响。

【适应证】

(1)急慢性腰扭伤和劳损性腰痛。

(2)肥大性脊柱炎所致腰痛。

(3)胸腰椎压缩性骨折后遗腰痛。

(4)腰椎间盘突出症术后腰痛。

(5)第3横突综合征。

(6)臀上神经炎。

(7)腰骶部发育异常，有腰痛而无神经症状和体征的隐性脊柱裂、腰椎骶化等。

【禁忌证】

冷冻治疗无绝对禁忌证，但不能取代手术或其它治疗。[illegible]脊柱[illegible]、感染（结核、化脓性）、[illegible]、老年性骨质稀疏、以及[illegible]、脊柱滑脱等有脊髓、马尾、神经根压迫者不适合冷冻。

【术前准备】

(1)腰椎X线片：在定位平面（棘突、关节突、横突压痛并向主诉痛点放散处）横放一大头针，用胶布固定。照片后取下大头针，用1%甲紫和2%碘酊划一横线作定位标志。该定位平面X线正位片可有小关节、椎弓根不对称，小关节间隙增宽，关节突增生、钙化、侧位片可见椎体后缘重影或陈旧性椎体压缩骨折等阳性发现。此外，照片可排除肿瘤、结核、强直性脊柱炎、老年性骨质稀疏、先天性异常等其它疾病。

(2)冷冻机：灌注液氮入治疗机内，将加压阀调节压力至1～1.2kg/cm²，由液氮治疗机压力表显示，压力不足，达不到治疗所需温度（－140～－180℃），压力过高，液氮气化不足，并从接头部位外溢。

(3)冷冻针：为分体式夹层结构，内针通过液氮输送管与治疗机连接，加压后液氮呈脉冲式喷出，如内针堵塞，常用针芯贯通，以保持液氮喷出通畅。外针需高压消毒，病人数量大，可用消毒液浸泡消毒。外针为盲端密闭，使用前必须严格检查有无漏气，方法是将内针套入外针管内，连接冷冻装置，并将针尖放在消毒液体槽内，如有气水泡，绝对禁用（图29-10-4）。



图 29-10-4 检查漏气方法示意

【操作步骤】

（1）腰痛定位：①以小关节连线为界，区分腰痛与内外侧支的关系：先询问病人主诉疼痛部位，腰痛区域在小关节和后正中线之间，提示内侧支受累；腰痛区域在小关节连线以外，提示外侧支受累，痛区在小关节两侧，示后支受累。②检查疼痛来源：确定疼痛和内外侧支的关系后，应用内外侧支行径规律，找痛区近端神经起点。内侧支受累时按内侧支下降 3 个椎骨的规律，以棘突作为标志，从主诉痛点向上推 3 个棘突。如腰骶部痛时，其神经起点应在腰$_2$平面（图 1，图 2）；臀部或股部疼痛时，按外侧支行径规律，其神经起点应在腰$_2$或腰$_3$平面（图 3）。③定位平面：该平面患侧可有以下体征：棘突旁肌肉有节段性痉挛；棘突侧面压痛；关节突压痛；横突压痛；深压时沿神经走行向主诉疼痛部位放散。初期定位无把握时，可行止痛实验。用 1%普鲁卡因 2ml 在该平面横突根部上缘注射，如疼痛消失，说明定位准确。

（2）常规消毒皮肤：为避免穿刺疼痛，用 1%普鲁卡因 2ml 在穿刺点作麻醉。



图 1



图 2

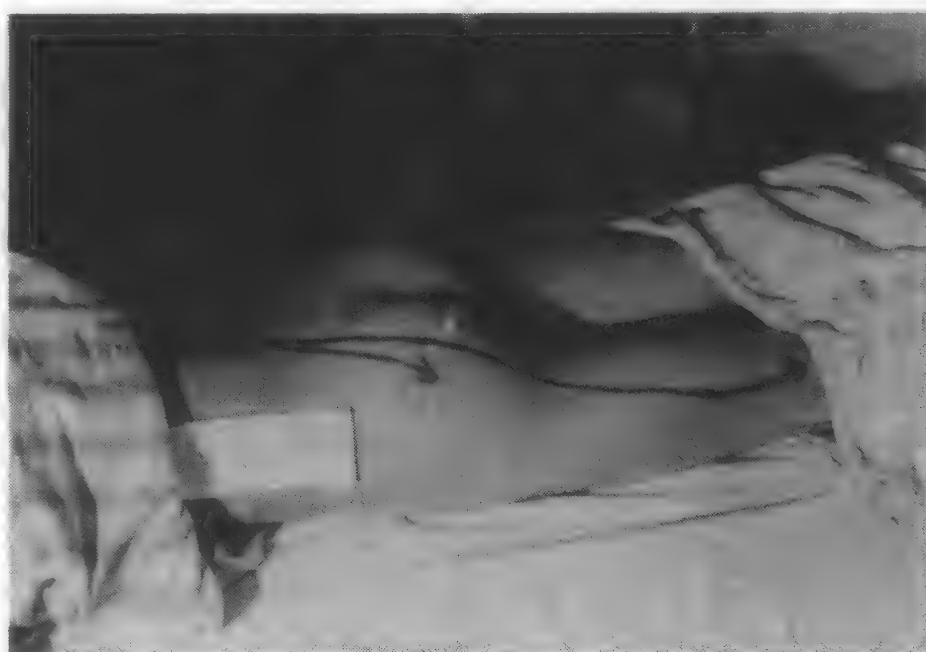


图 3



图 4

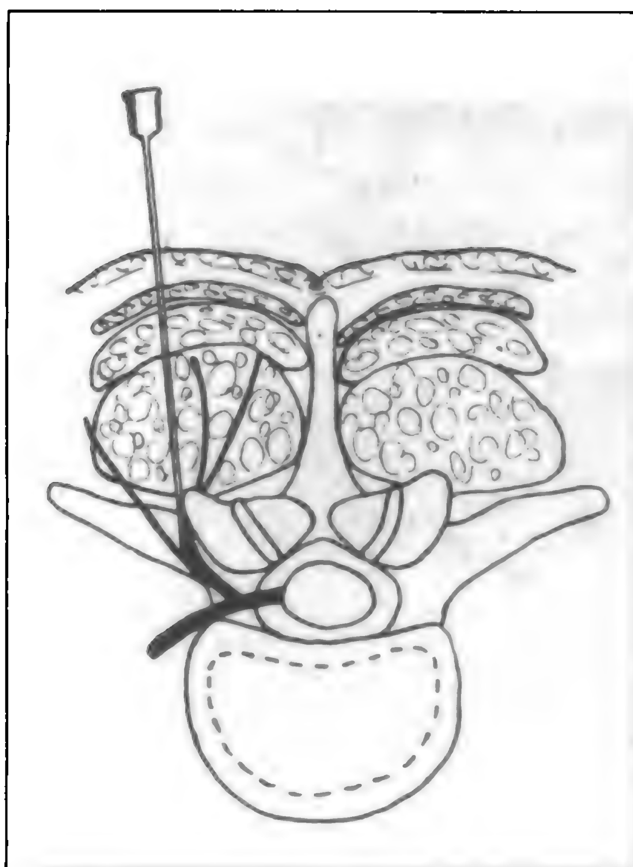


图 5

(3)穿刺冷冻：在C臂X线透视下，从外侧垂直旋转进针(图 4)，紧贴上关节突外缘穿刺至横突上缘(相当于横突根部外 2～4mm)，出现麻木疼痛向主诉痛点放散，表示已达到预定神经部位(图 5)。没有C臂X线机设备条件时，则利用龙胆紫划线标记，平行于上位棘突下缘，在患侧距中线 2.5cm 处垂直穿刺，先碰到横突，再退出 2cm 向上倾斜 10°～20°，针至横突上缘可有手感并出现向主诉疼痛部位放散时，连接冷冻装置。启动手动开关，约 10s，针体外露部分结霜开始计时，持续冷冻 30s，关闭阀门，室温下自然复温，约1～2min冰霜融解，为一个冻融周期，冷冻3个冻融周期冰霜融解后拔针(图 6)。



图 6

【术中注意要点】

(1)腰脊神经后支及其分支均有血管伴行(1根动脉、2根静脉),在上关节突外侧两横突之间血管较丰富,应避免针在深面反复改变方向,以免刺伤血管引起血肿。

(2)穿刺冷冻腰脊神经后支时,如没有麻木疼痛向主诉疼痛放散,可将穿刺针跨过横突1～2mm,切勿盲目深入,以免刺到腰脊神经前支。如刺到腰脊神经前支,会出现向股前或沿坐骨神经放散,表示过深,即应后退1～2mm。

(3)液氮压力表不宜超过1.25kg/cm^2,压力过高、流量过大,液氮外漏容易冻伤皮肤。冷冻时在外针周围覆盖一无菌纱布加以保护,较为安全。

【术后处理】

(1)术后穿刺点用无菌纱布覆盖,为防止感染,治疗当日避免洗澡。

(2)术后第2天可恢复正常活动。

(3)若冷冻点出现皮肤Ⅰ度冻伤形成水泡,可用酒精纱布覆盖,3～4d后,水泡多自行吸收。本治疗未见皮肤穿刺点冷冻感染,术后不需用抗生素。

(4)定位或穿刺不准:如冷冻针与神经有少许距离,可出现止痛不完善,仍可重复冷冻。

(5)检查外针至关重要:动物实验将液氮5ml注入兔体内可造成死亡。外针密闭不严,液氮进入体内是一危险并发症,在组织深部和皮下迅速发生气肿,应及时做高压氧治疗。

(郭振海)

参 考 文 献

1 范国声,等.腰椎间盘突出症的手术治疗.中华外科杂志 1953;6:288.

2 韩连斗,等.国人脊柱骨人类学研究.山西医学杂志 1963;7:1.

3 饶书诚，等. 枕骨颈椎融合术. 中华外科杂志 1978；16：227.

4 刘润田，郭世发. 脊柱外科学. 第1版. 天津：天津科技出版社 1981.

5 林安侠，等. 腰椎间盘突出症的诊断和手术治疗（附300例临床分析）. 中华骨科杂志 1983；3：162.

6 赵定麟，等. 颈椎病. 第1版. 上海：上海科学技术文献出版社 1983.

7 贾连顺. 颈椎后路减压和扩大椎管术的进展. 国外医学外科学分册 1985；2：102.

8 贾连顺，等. 前路开窗减压治疗陈旧性颈椎脊髓损伤. 中华骨科杂志 1985；5(3)：156.

9 徐印坎，等. 前路开窗减压及扩大椎管治疗脊髓型颈椎病. 中华骨科杂志 1986；6：348.

10 陆裕朴，等. 腰椎管狭窄合并或不合并椎间盘突出症的手术治疗（附225例分析）. 中华骨科杂志 1988；8：162.

11 卢世璧，刘郑生. 脊柱侧弯的手术治疗. 见：蓝文正，郭巨灵主编. 实用骨科手术学. 第1版. 天津：天津科学技术出版社，1992；1151－1163.

12 Allen BL, Ferguson RL. The Galveston experience with L-rod instrumentation of adolescent idiopathic scoliosis. Clin Orthop 1988；229：59.

13 Birch JG, Herrins JA, Roach JW, et al. Cotrel-Dubousset instrumentation in idiopathic scoliosis. A preliminary report. Clin Orthop 1988；227：24.

14 Cochran T, Irstam L, Nachemson A. Long-term anatomic and functional changes in patients with adolescent idiopathic scoliosis treated by Harrington rod fusion. Spine 1983；8：576.

15 Cowell HR, Hall JN, MacEwen GD. Genetic aspects of idiopathic scoliosis. J Bone Joint Surg 1969；51A：1236.

16 Crenshaw AH. Campbell's Operative Orthopaedics. Volume four. Seventh Edition. Toronto: The C. V. Mosby Company. 1987；3167－3236.

17 Drummond DS. Harrington instrumentation with spinous process wiring for isiopathic scoliosis. Orthop Chin North Am 1988；19：281.

18 Harrington PR. Treatment of scoliosis, correction and internal fixation by spine instrumentation. J Bone Joint Surg 1962；44A：591.

19 Kaneda K, Fujiya N, Satch S. Results with Zielke instrumentation for idiopathic thoracolumbar and lumbar scoliosis. Clin Orthop 1986；205：195.

20 Khan A, Shank M, Snyder M. A comparison of Luque versus Harrington instrumentation techniques in adolescent idiopathic scoliosis. Orthop Trans 1983；7：431.

30 外伤性截瘫的手术治疗

Operative Treatment of Traumatic Paraplegia

30.1 概 论

外伤性截瘫(脊髓损伤)的发病率,据北京市5年回顾调查,每年约为6.7/百万人。随着交通运输、工农业生产的发展,发病率有增加的趋势,在一些发达国家,发病率每年高达30～45/百万。由于对脊髓损伤病理改变的认识,手术治疗日趋积极。

30.1.1 外伤性截瘫的伤因与病理

Etiology and Pathology of Traumatic Paraplegia

外伤性截瘫的伤因有多种,最常见为脊柱骨折脱位损伤脊髓,其次还有火器伤、锐器伤及胸腹主动脉大血管损伤等所致。不管何种伤因,了解其解剖及病理改变,对手术治疗及预后判断都很重要。

(1)闭合性脊髓损伤:即脊柱骨折脱位所致脊髓损伤。其病理改变根据动物实验与临床病理解剖所见,从重到轻有以下四种:①脊髓横断:多由脊椎严重脱位所致,脊髓在解剖学上横断,组织学上断端出血坏死,病人完全截瘫且无恢复,临床上尚无成功之修复方法;②完全性脊髓损伤:表现为完全截瘫,解剖学上硬膜及脊髓完整或脊髓有挫裂伤,组织学上早期有中央灰质出血、组织水肿、毛细血管损伤、组织缺血缺氧。加以神经递质、神经肽、自由基等改变,病理改变继续进行性加重,3～6h灰质中神经细胞退变崩解,12h灰质可碎裂,白质出血并有神经纤维退变,24h中央灰质坏死,严重者白质也开始坏死,以后则坏死软化形成囊腔,而胶质增生,6周时则全段脊髓可胶质化,周边可残留少量神经纤维。由于脊髓受损伤严重,中央出血至坏死进展迅速,对此种全瘫病人治疗,只有在6～12h之内,周围白质神经纤维未退变坏死之前,采取有效措施,才能使白质中退变中止,保留部分

神经纤维，从而获得部分神经功能恢复。延迟治疗则此种截瘫均成为不可逆损伤；③不完全脊髓损伤：其脊髓损伤较轻、中央灰质出血，神经细胞退变，白质损伤轻重不等，但均不进行性加重。临床多为不完全截瘫，在正确治疗下逐渐恢复，但不能完全恢复脊髓神经功能。组织学上灰质及白质均有退变坏死，但有部分正常白质神经纤维存在；④脊髓轻微损伤或脊髓震荡：临床表现为不全截瘫，迅速出现功能恢复，在6周之内完全恢复正常。其组织学上灰质有少数出血灶，在6周之内恢复正常，几乎见不到神经细胞及神经纤维的退变及坏死。

（2）脊髓火器伤：除投射物穿入椎管直接损伤脊髓外，椎管壁、椎体及椎旁弹丸伤，系以其冲击压力波损伤脊髓。脊柱稳定性多未遭受破坏、脊髓损伤病理基本与闭合脊柱损伤者同。

（3）脊髓缺血损伤：脊髓前动脉或（和）根动脉损伤，致脊髓缺血损伤，此可由脊柱损伤所引起，多见于下胸段及胸腰段损伤，亦可由主动脉破裂等损伤引起。缺血性损伤难于恢复。

（4）脊髓压迫损伤：脊椎骨折脱位或椎板骨折下陷，除外伤之瞬间损伤脊髓外，移位的骨折块或椎体可持续压迫脊髓，压迫愈重愈久，愈难恢复。

（5）锐器刺伤：刺刀，匕首等刺伤脊髓，可致脊髓部分横断或全断。

由脊髓损伤的病理改变过程来看，对脊椎骨折脱位损伤脊髓，应尽快复位，解除脊髓压迫。

30.1.2 术前检查

Preoperative Examination

对外伤性截瘫病例，以现代方法进行检查，对决定手术选择、入路选择等，甚为重要。

X线片检查可明确脊椎损伤类型，有无爆裂骨折、脱位程度，脊柱后弓角度数及椎体压缩程度。CT检查可显示椎体爆裂骨折（图30-1-1），骨折块突入椎管的程度及侧别，椎板骨折下陷的程度及侧别、做为前减压及入路选择的依据。MRI检查，不但显示骨折脱位压迫脊髓及X线平片难显出的椎间盘损伤后突压迫脊髓，提供入路选择依据，并且可显示脊髓内出血、坏死、软化、囊腔、横断、萎缩等改变，做为治疗及预后的参考（图30-1-2，图30-1-3）。体感诱发电位（SEP）及运动诱发电位（MEP）检查有助于判断脊髓损伤程度。脊髓造影可显示脊髓受压的范围及部位，选择性脊髓血管造影则可观察脊髓前动脉及根动脉情况，以判断有无脊髓血供损伤。



图30-1-1 CT显示腰1爆裂骨折，骨折块后移压迫脊髓，前减压应从左前侧入路



图 30-1-2 MRI 显示颈$_{3、4}$椎间盘损伤后突压迫脊髓，脊髓实质信号正常，减压术后恢复



图 30-1-3 MRI 显示无骨折脱位胸脊髓损伤，胸$_{8\sim12}$脊髓萎缩

30.1.3 手术治疗原则

Principle of Operative Treatment

对外伤性截瘫的治疗，应遵守下列原则：

(1)治疗时间愈早愈好。对于估计为非横断伤的完全性截瘫的病例，应争取在伤后 6h 内，脊髓中心未坏死之前进行治疗。对受压的不全瘫，也是愈早解除压迫愈好，只要全身情况允许手术治疗，切勿等待观察。

(2)整复骨折脱位，达到复位标准。即脱位完全复位，脊柱后弓角在胸椎及胸腰段小于 10°，在颈、腰椎应恢复生理前突；压缩椎体前缘高度恢复至正常的 80%以上(图 30-1-4)。脊椎后弓角的复位还未引起应有的注意。大于正常的脊柱后弓成角，可对脊髓产生压迫，根据脊柱 MRI 检查，10°以内正常脊柱后弓角，椎管无狭窄，11°～20°后弓角，椎管发生 Ⅰ 及 Ⅱ 度狭窄者各半，21°～30°后弓角，皆发生 Ⅱ 度狭窄，31°以上后弓角，则发生 Ⅲ 度狭窄，Ⅱ 度以上椎管狭窄，即可压迫脊髓，可见整复后弓角的重要性(图 30-1-5)。恢复压缩椎体前缘高度，对防止脊柱后弓角的再发甚为重要。椎体前方楔形变复位后，如无脊柱融合，则后弓角必将复发。

(3)稳定脊柱。一般于复位后进行内固定，并酌情予以融合。内固定的方法有后固定及前固定。后固定中主要有短节段内固定 Dick、steffee、RF(复位内固定)等椎弓根螺丝固定。Luque、Harrington 杆及 Roy-Camille 等较长段固定，已少用于脊柱骨折脱位。前固定有 kaneda 固定器、饶书诚固定钉、Armstromy 钢板等。各有不同适应证，将于后文介绍。

(4)脊髓减压。骨折脱位、椎体骨折、后突

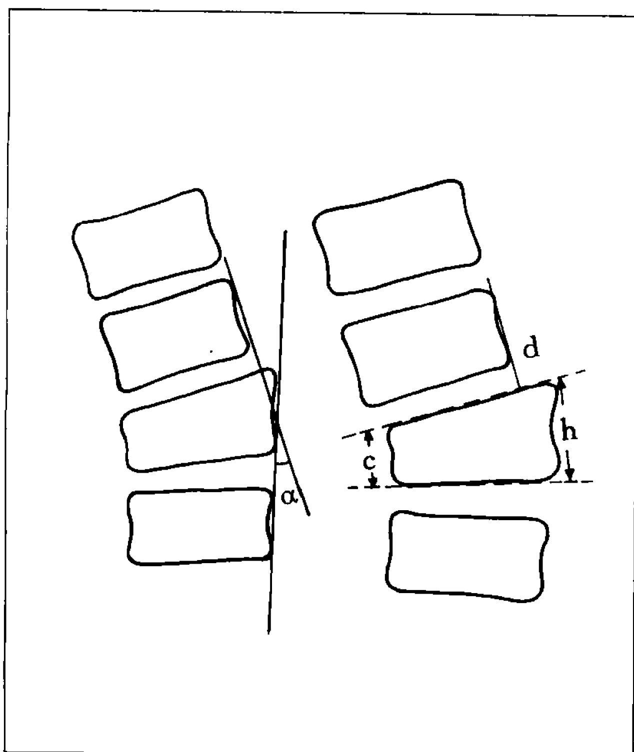


图 30-1-4 脊椎骨折脱位三项标准计算法

A—脊柱后弓角α、骨折椎的上下邻椎、椎体后缘延长线交角；B—脱位距离 d、脱位椎体后缘线至原位椎体后缘线之距离；C—椎体压缩程度 c/h×100



图 30-1-5 $T_{1\sim2}$骨折，脊柱后弓角 80°，MRI 检查 T1 加权成像，椎管Ⅲ度狭窄压迫脊髓

及椎间盘突出都压迫脊髓前方，因此，多需做侧前方减压或前减压，对此种情况，行椎板切除减压多不奏效，椎板骨折下陷压迫脊髓，需行椎板切除减压。只有充分减压，才为脊髓恢复提供条件。

（5）脊髓损伤的治疗。整复骨折脱位，去除压迫骨块，只能除去脊髓外部压迫。而脊髓内出血、水肿等病变进行，并不一定因除去外部压迫而中止，在脊柱火器伤及无骨折脱位损伤，亦无外压迫可去除，主要是脊髓内部病变的进行。对这些病例，可根据条件选择适当方法治疗脊髓，如局部冷疗，脊髓后正中切开等。非手术治疗方法有高压氧及某些药物。

30.2 脊柱骨折脱位合并截瘫

Fracture-Dislocation of Spine Complicated with Spinal Cord Injury (SCI)

30.2.1 颈椎损伤截瘫的手术治疗

Operative Treatment of Cervical Spinal Cord Injury

颈椎脊髓损伤发生四肢瘫，病情严重，常发生呼吸系统并发症，死亡率高，对其治疗刻不容缓。颈脊髓损伤有完全性脊髓损伤、不完全脊髓损伤、脊髓半横断伤(Brown Sequard syndrome)、中央型脊髓损伤(central spinal cord injury)、前脊髓损伤(anterior spinal cord injury)、后脊髓损伤(posterior spinal cord injury)等类型。不同颈椎的损伤类型其

手术治疗适应证也不同。例如，由颈椎爆裂骨折或颈椎间盘损伤后突压迫脊髓引起的前脊髓损伤或中央型脊髓损伤，需行颈椎前减压手术治疗，而颈椎后伸损伤所致的中央型脊髓损伤或前脊髓损伤，则不需要颈椎前减压手术。

30.2.1.1 寰枢椎损伤手术治疗
Operative Treatment of Atlantoaxial Injury

常见的寰枢椎损伤有寰椎骨折，枢椎悬吊骨折，寰枢椎脱位及齿状突骨折寰枢椎脱位等。合并脊髓损伤多为不全截瘫。因完全截瘫呼吸近于停顿，如未及时救治，难于送到医院治疗。寰椎骨折及枢椎悬吊骨折常不伴有脊髓损伤而无需手术治疗。

30.2.1.1.1 寰枢脱位后路复位固定术
Posterior Open Reduction and Internal Fixation of Atlanto Axial Dislocation

寰枢椎脱位多为寰椎向前脱位，主要由于损伤韧带所致，韧带损伤难于在原位及紧张状态下愈合，常遗留前脱位，因此需手术内固定治疗。齿状突骨折寰枢椎脱位，由于齿状突骨折可以愈合而保持复位，则不一定需要手术内固定(图 30-2-1)。

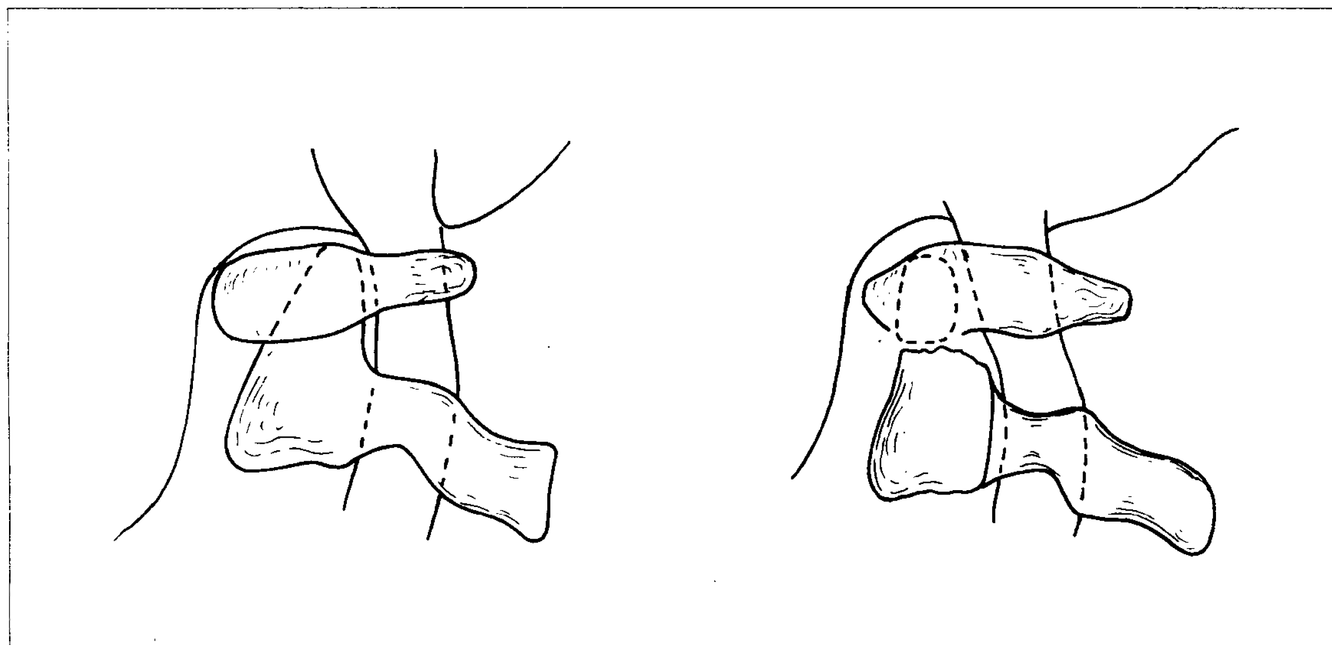


图 30-2-1 寰枢脱位

【适应证】

(1)新鲜寰枢椎脱位合并或不合并脊髓损伤；

(2)陈旧寰枢椎脱位经颅骨牵引获得复位者；

(3)齿状突骨折寰枢椎脱位齿状突骨折未愈合，经牵引可以复位者；

(4)自发性或复发性寰枢椎脱位，经牵引可复位者。

【禁忌证】

(1)陈旧寰枢椎脱位未经牵引复位，同手术复位不能成功；

(2)全身情况不容许者，不宜手术。

【术前准备】

对上述各种寰枢椎脱位，术前行颅骨牵引，经牵引中摄颈椎侧位X线片，证实寰枢椎脱位已完全复位，对陈旧性脱位及自发或复发性脱位患者，术前应打好头颈胸石膏背心前后叶。方法为：在保持牵引复位仰卧位，打好包括前额下颌、胸颈骨盆的石膏前叶、待石膏干固后，俯卧于石膏前叶上，打好包括头颈背骨盆的石膏后叶，做为手术后外固定之用。如有颅盆固定架，可于架中牵引并复位，待复位后，于架中手术。

【麻醉与体位】

一般选用局部麻醉。病人俯卧于手术台的头托上，头托可根据术中要求，使头后仰或前屈，复位后严重不稳定的病例，可在保持牵引下手术。用颅盆环牵引固定者，在架中手术。

【手术步骤】

同29.4.1“环枢椎融合术”。

【术后处理】

(1)将事先打好的石膏背心后叶，盖在头项背部，连同病人一齐翻身成仰卧位，再合上石膏前叶，以石膏绷带将石膏前后两叶固定；

(2)术后仰卧位，鼓励深呼吸与咳嗽，以防肺部并发症。负压引流于48h后拔除，10d分开石膏两叶，拆除缝线，照颈椎X线片，观察环枢椎复位情况及固定位置均满意后，石膏两叶合起重新固定，3个月后拆除石膏，摄X线片，一般均可融合。对于成人，颈$_{1}$、$_{2}$复位并固定满意者、可带石膏起床活动，对儿童则卧石膏床。

【主要并发症】

如有严密的术前准备、良好的手术复位及固定和周到的术后护理，一般无任何并发症。对年龄较大者，注意预防肺部并发症。本方法并发症发生率低的原因之一，是选用局麻。如用插管全麻，则并发症增多。不用石膏床固定，术后翻身，由于颈部扭转，有突然死亡病例报告。因此术后需有良好固定及护理。

30.2.1.1.2 寰椎后弓切除枕颈融合术

Resection of Posterior Arc of Atlas and Occipital Cervical Fusion

【适应证】

陈旧性齿状突骨折寰椎前移位，齿状突移位愈合或纤维愈合，经牵引不能复位者。前移的寰椎后弓可压迫脊髓，此种病例不能行寰枢椎复位融合，应予切除寰椎后弓减压。为保持寰枢椎稳定，需行枕颈融合。

【术前准备】

分次打好包括头颈胸盆的石膏背心前后叶，并卧于其中确实合适后备用。

【手术步骤】

(1)切口上端显露枕骨下部，下端显露颈$_{1\sim3}$椎板，方法同寰枢椎复位。

(2)寰椎后弓切除，分离前后骨膜，以咬骨钳咬除后弓，向两侧宽度不可超过1.5cm，注意勿损伤椎动脉，切开前骨膜减压。

(3)枕颈融合：①于显露枕骨时，自枕骨粗隆向下向两侧，用骨刀切一薄层皮质骨带在骨膜上，向两侧分开共约2.5～3cm宽，枕骨粗隆横行钻孔，穿入18号钢丝备用(图1)。于髂后上棘处取长5～6cm、宽2.5cm，中间厚8mm，两端2～3mm骨块。将骨端修剪，上端中间穿2孔，下端成⌐形(燕尾状)。植骨时对钢丝两端穿过植骨块上端2孔、下端燕尾处夹住C_2棘突压紧，于此棘突横穿克氏针压住植骨块，拉紧钢丝压住植骨块，各绕过克氏针在棘突下打结(图2)。再将枕骨两侧骨膜瓣盖住植骨块缝合。由于髂后上棘处骨外板的弧形，植骨块正适合枕颈融合的弧形骨块要求。为了加强枕颈融合稳定性，亦可融合颈$_{2}$、$_{3}$，如此则植骨块延长1.5cm，盖住颈$_{3}$椎板。枕骨后面不翻起骨膜瓣，用螺钉固定植骨

与枕骨外板也可。还可采用枕骨骨瓣翻转自体髂骨植骨枕颈融合的方法。显露枕骨时保留骨膜，自枕骨大孔后缘上方 6cm 处，即枕骨粗隆稍下方两侧，用薄锐口骨刀向下凿出 1～1.2cm 宽、3～4cm 长、厚度只包括骨外板的两条骨瓣，至枕骨大孔后缘上方 2cm 处为止。使骨瓣向下翻转，达到 C_2 椎板处，保持基部骨膜连续而不分离。从髂后上棘处取 6cm ×2～3cm 骨块，厚度 3～4mm，将其松质骨面贴于枕骨翻转骨瓣上并与颈 2 椎板密切接触，不做内固定。助手压住植骨块，缝合肌肉将植骨块固定。或者将植骨块下端做成鱼尾状，夹住枢椎棘突固定(图 3，图 4)。

(4)关闭切口及放置引流条同环椎复位。

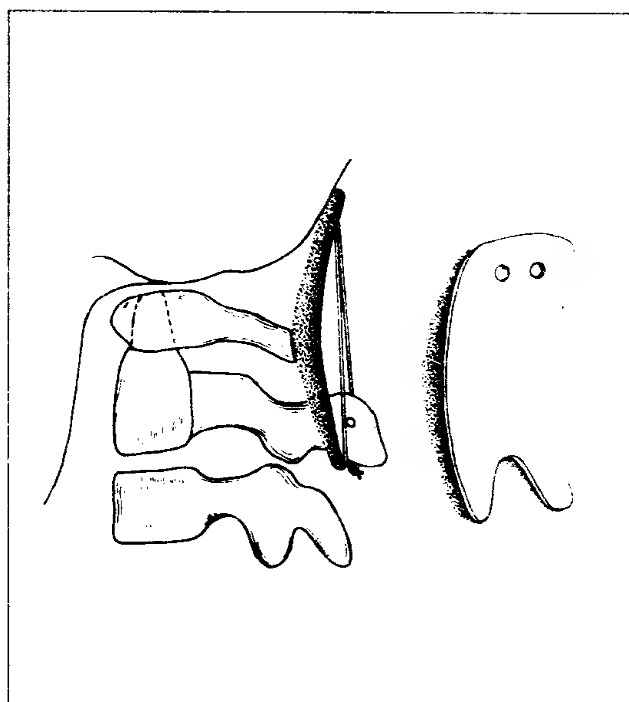


图 2

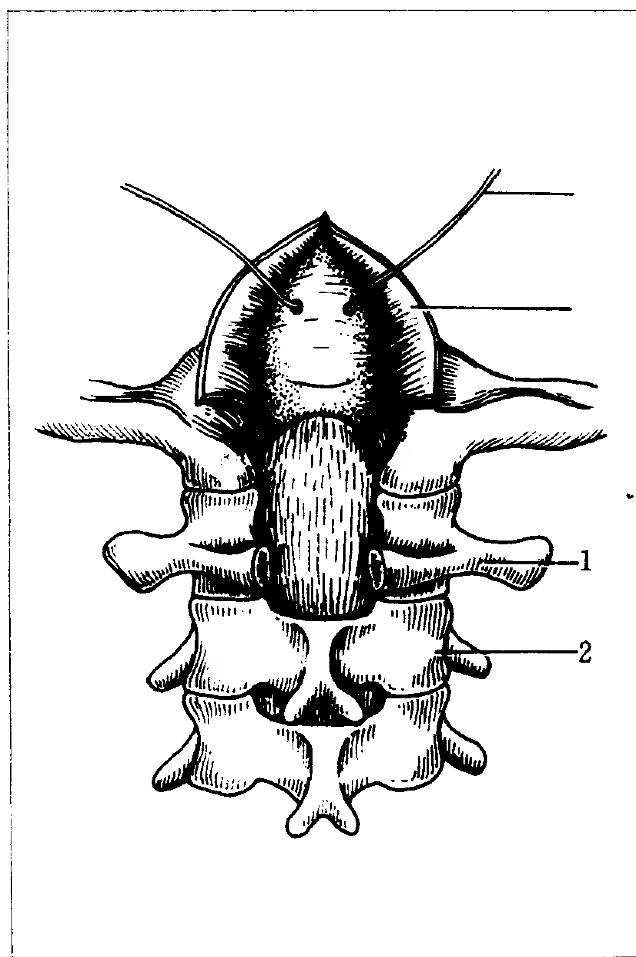


图 1

1—C_1；2—C_2

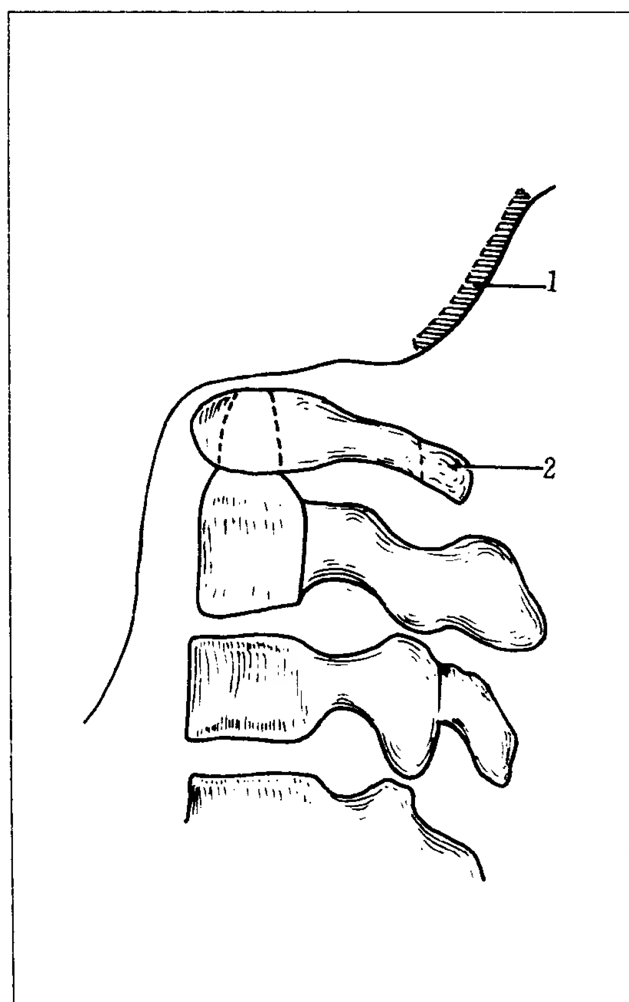


图 3

1—枕骨外板骨瓣；2—寰椎后弓切除

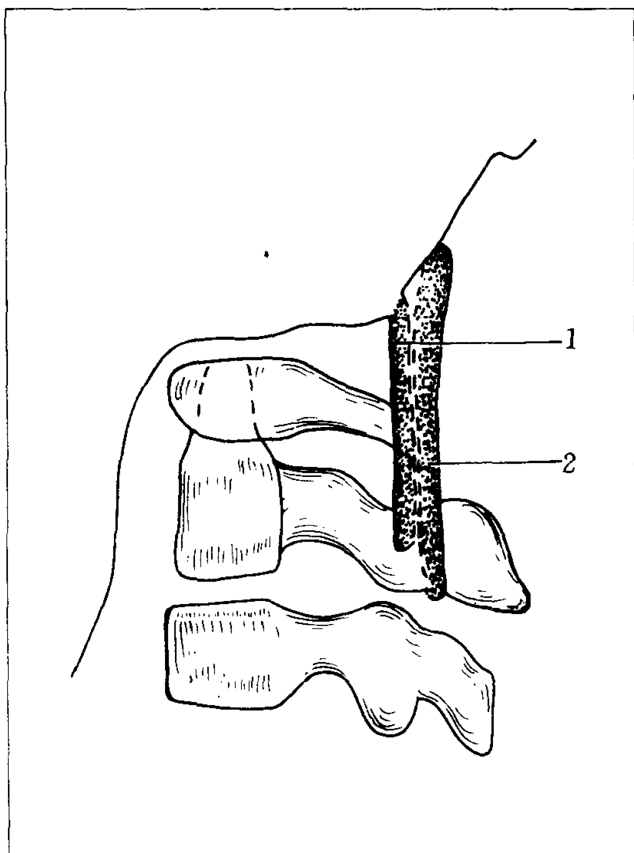


图 4

【术中注意要点】

此手术的危险性在于寰椎向前脱位压迫脊髓，切除后弓减压需非常细心，不可向前压迫寰椎，较妥善办法是以鼠齿钳子夹住寰椎后结节或其一侧，使其固定，用尖头长颈双关节咬骨钳在距后弓结节两侧各 1cm 处咬断，有时此弓扁而深，弓下安全间隙很小，不可插入咬骨钳唇，可咬断后弓后 2/3 多，留薄层骨皮质，上下摇动鼠齿钳，即可断下。观察硬膜外有纤维带可切断或切除，恢复硬膜搏动。

【术后处理】

术后翻身仰卧于石膏（床）后叶上，覆盖前叶固定。若术中对脊髓有扰动，则应用地塞米松和速尿静脉点滴 3～5d。枕颈融合术后注意保持头颈位置不动，约 1 个月后，对植骨位置好，外固定确实者，可逐渐起床活动，否则宜卧床 3～4 个月，直至 X 线片上枕颈融合。术后卧石膏床或背心，于翻身时需特别注意，因枕颈扭动而突然死亡者，不乏其例。

【主要并发症】

有发生植骨未融合者，主要在枕部，故使植骨与枕骨及颈$_2$椎板接触密切并固定确实，术后足够的外固定时间，是防止融合失败的主要措施。

30.2.1.1.3 寰枢椎前方融合术

Anterior Fusion of Atlantoaxial Joint

【适应证】

枢椎齿状突基底骨折寰枢椎脱位，因齿状突基底血运差，常发生不愈合致寰枢椎间不稳定，故需融合。需术前行颅骨牵引使脱位复位，即使未完全复位但脊髓受压症状可缓解。前方融合是可选择方法之一。

【禁忌证】

脊髓受压症状未缓解者，忌单纯融合手术。需枕颈融合者亦不适应。

【术前准备】

需行颅骨牵引或头盆牵引，使脱位复位或部分复位，但脊髓受压症状缓解，一般需 2～3 周。

【麻醉与体位】

行气管插管全麻。平卧位，颈部过伸位。

【手术步骤】

（1）切口显露，于颈部一侧乳突前方沿胸锁乳突肌前缘做斜切口，显露颈外静脉的上段及其分支颌下静脉和颈前静脉，待此两支切断结扎，切开胸锁乳突肌前缘筋膜，将该肌牵向外侧，显露肩胛舌骨肌，将其切断并缝线牵引。显露颈总动脉鞘和甲状腺中静脉，将后者结扎切断，沿颈总动脉向上分离，显露颈外动脉，甲状腺上动脉和舌动脉。将颈总动脉鞘稍向外牵引，显露喉上神经并保护之。将颈前肌群、甲状腺、喉上神经、气管和食管牵向对侧，沿食管后壁向上分离，用小 S 形拉钩将咽后壁向前方牵引，即可显露头长肌、颈长肌和颈椎前筋膜（图 1）。

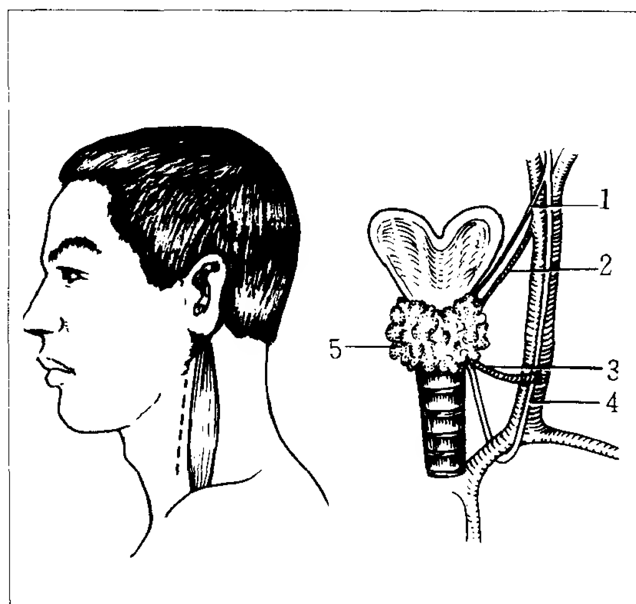


图 1

1—喉上神经；2—甲状腺上动脉；3—甲状腺下动脉；4—喉返神经；5—甲状腺

（2）显露椎体做骨槽，以寰椎前结节定位，用电刀于头长肌和颈长肌之间做L形切开颈$_{1\sim3}$椎前筋膜和前纵韧带，用锐骨膜起子向两侧分离，显露颈$_{1\sim3}$椎体前方，用骨凿凿出1.5cm宽、0.5～0.7cm深、7cm长的骨槽（图2）。

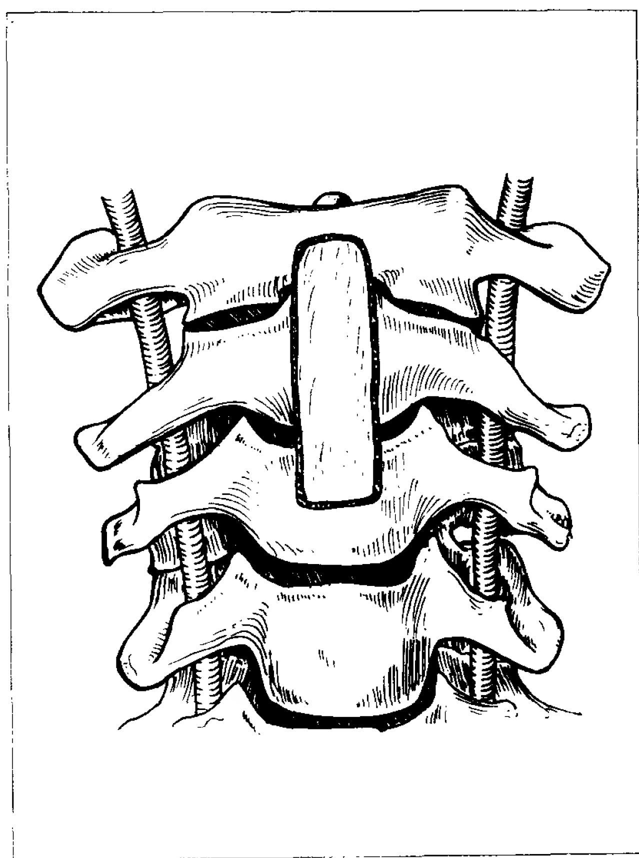


图 2

（3）从髂前上棘后方取1.5×7cm，厚0.5～0.7cm骨块和少量松质骨。

（4）植骨，将植骨块植于颈$_{1\sim3}$前方骨槽内压紧，留有空隙处植以松质骨。用7号不吸收线将颈椎前筋膜和头长肌拉拢缝合，以防骨块移动。

（5）关闭切口，冲洗伤口，置负压引流管，逐层缝合。

【术中注意要点】

颈椎前外侧入路寰枢椎前方植骨融合术，须显露颈前重要组织——颈总动脉鞘、颈外动脉及其分支、迷走神经、喉上神经和气管食管等。要求术中解剖清楚、层次分明，操作细致，避免误伤重要组织，结扎动脉分支要确实，以防滑脱出血。

术前牵引复位非常重要，术中继续颅骨牵引保持头后仰位使寰枢椎脱位复位，使所凿骨槽及植骨能保持复位。

【术后处理】

术后继续颅骨牵引3周。负压引流管于48～72h拔除，注意护理，在牵引下翻身，防止肺部并发症，3周后更换头、颈、胸石膏3～4个月。

30.2.1.2 第3～7颈椎骨折脱位并截瘫手术治疗

Operative Treatment of C_3-C_7 Fracture-Dislocation Complicated with Paraplegia

中下颈椎损伤多发生在颈4～颈7段，脊髓损伤类型与颈椎损伤类型密切相关。由于四肢瘫及呼吸肌麻痹，早期并发症多，死亡率较高，因此宜尽早治疗。

30.2.1.2.1 颈椎后路切开复位(减压)固定术

Open Reduction (Decompression) and Fixation of Cervical Spine by Posterior Route

【适应证】

(1)颈椎骨折脱位,不论屈曲压缩或分离屈曲,有或无关节突交锁,可合并脊髓损伤。此类损伤虽可经颅骨牵引而复位,但由于棘韧带、黄韧带、后纵韧带等损伤,在愈合之后颈椎常失去稳定性,或椎体骨折愈合失去前方高度而致颈椎反曲,都可以致脊髓损害,故可选择切开复位内固定,以保持颈椎稳定性。

(2)椎板切除减压的适应证为椎板骨折下陷压迫脊髓,进行椎板切除的另一考虑是探查并治疗脊髓损伤。颈椎骨折脱位一旦复位后,对脊髓已减压,但对脊髓肿胀及内部变化,则仍未减压,如对其进行局部冷疗或切开硬膜软膜减压,则需椎板切除。应限于全瘫及严重不全瘫。

(3)对陈旧性颈椎骨折脱位,由于椎体前骨桥连接已不能复位,但椎弓对脊髓有压迫者,亦可切除压迫的椎板进行减压。此类情况,脊髓受压还来自脊髓前方的椎体,需视何者压迫较重,则行该处减压。

【禁忌证】

对骨折脱位但椎体严重粉碎病例,已失去中、前柱稳定性,则不宜再行椎板切除破坏后柱稳定性。

【术前准备】

一般病例术前均行颅骨牵引,除关节突有交锁者,多数病例可得到复位,从而也使脊髓减压。根据病人全身情况,早安排手术。但对伤后 6h 以内的完全截瘫估计非脊髓横断者,严重的不完全截瘫,拟早期治疗脊髓损伤者,则不必等待。只要全身情况允许,可在数小时内手术复位治疗脊髓损伤。

【麻醉与体位】

一般采用局麻,有颅骨牵引者在颅骨牵引下手术。由于病人呼吸肌(肋间肌、胸肌)麻痹,一般不采取俯卧位,以免增加呼吸困难,而采取左侧卧位较易于操作。

【手术步骤】

(1)切口显露:项部正中切口,显露脱位间隙上下 4 个椎板。

(2)脱位复位:对无关节突交锁者,使头后仰即可复位,有关节突交锁者,在颅骨牵引下,以小骨膜起子或剥离子插入关节突关节至脱位下关节突前方,以下位上关节突为支点,稳妥而缓缓向后撬下关节突,即可使其回到下位上关节突后方,此时减轻颅骨牵引重量并使头后仰,即可复位。由于颈椎关节突短而平,其前方为脊硬膜侧方,插入剥离子并无损伤脊髓之虞,但不能向中线滑动,因此必须很稳妥,复位多无困难(图 1)。

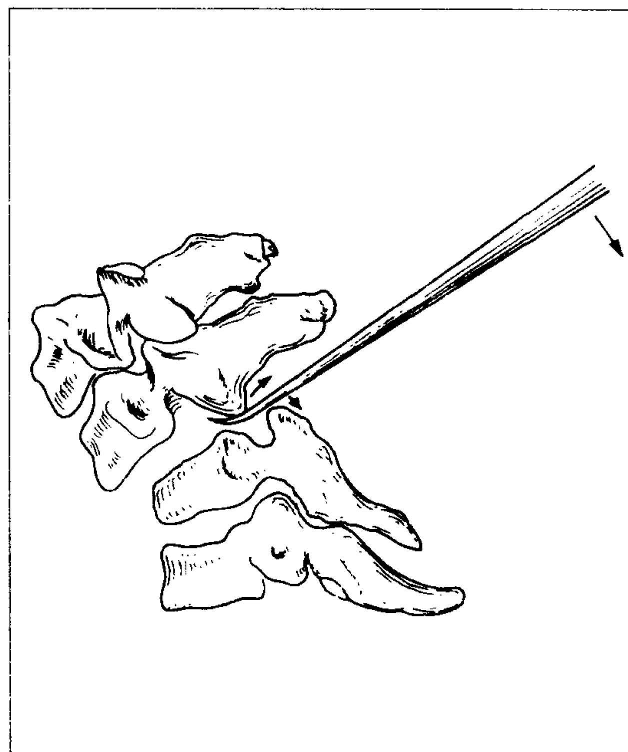


图 1

(3)椎板切除减压:对于不全瘫可不探查脊髓,对于全瘫及严重不全瘫在数小时之内,可以治疗脊髓损伤者,适于探查,可切除脱位脊椎之椎板,因脊髓损伤的中心部位是脱位脊椎的椎板与下位椎体上缘之间,切除脱位椎的椎板,正好探查脊髓损伤最严重部位。此种情况棘间及黄韧带多已断裂,可径直从椎板下缘咬除椎板。

对于椎板骨折下陷压迫脊髓者,不可用咬骨钳插入下陷骨折块与硬膜之间咬除,如此将增加脊髓损伤。如系一侧椎板骨折下陷,则应先切除未下陷侧的椎板,咬开其上缘黄

韧带，切开下陷椎板下缘黄韧带，用两把钳子分别夹住上下黄韧带，向后提起，再用剥离子插到下陷骨折片下面，稳妥地将骨折块撬起来，再予切除。钳子夹住黄韧带还可防止剥离子滑脱骨片突然弹回去损伤脊髓。

减压范围应至脊硬膜两侧缘关节突内缘，向上去除上位黄韧带，向下亦同，可显露2～2.5cm 硬膜，除非脊髓向上肿胀范围很大，一般不需切除两个椎板，观察硬膜有无随脉搏跳动之搏动，有则表明其上方已无压迫(图 2)。

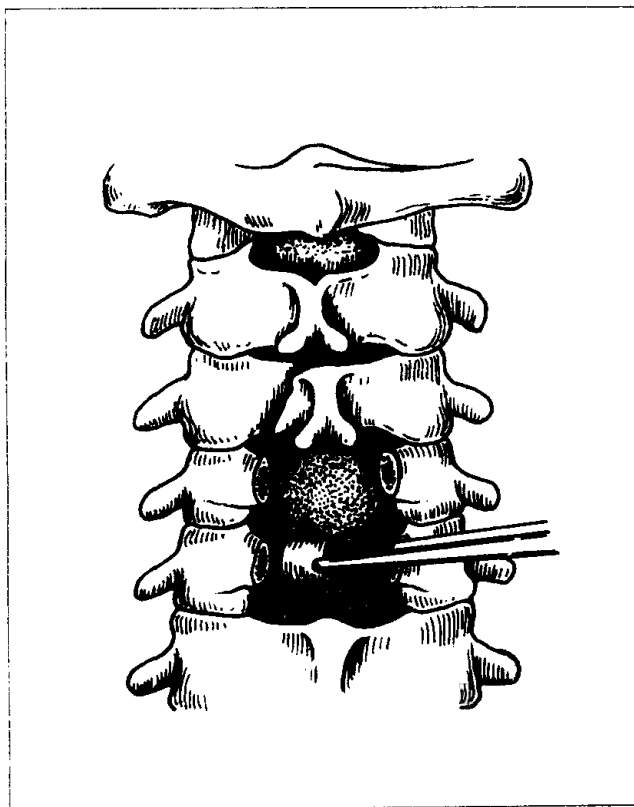


图 2

(4)探查处理脊髓：显露硬膜后如无搏动，触之张力很大，说明脊髓严重肿胀，此时应暂不切开硬膜，以防肿胀之脊髓自硬膜切口中溢出，加重脊髓损伤。处理方法是先于硬膜外冷疗 15～30min，待脊髓肿胀稍退，再切开硬膜。无脊髓明显肿胀者，直接切开硬膜，于硬膜中线两侧各 1 根牵引线，用小圆针 3－0 不吸收线，缝透硬膜，然后于两线中间切开硬膜，但保留蛛网膜，观察蛛网膜下情况，急性伤常有出血，如无出血，则可见脊髓背面的动静脉，如脊髓并无明显肿胀，色泽白而淡黄色，背面血管清楚，动脉有跳动，则可不必切开蛛网膜，可关闭硬膜。如脊髓明显肿张，周围无脑脊液或有出血，则切开蛛网膜，冲洗、吸除出血。如脊髓有出血或局部突出张力很大者，可于后中沟中避开血管，用锐利刀片切开软膜，最好在手术显微镜下，沿后正中沟切开脊髓后半至中央部，如有几滴血性液流出，即对中心坏死区减压。此种肿胀明显的病侧，应于硬膜下冷疗 20min，以 3－0 线连续缝合闭合硬膜(图 3)，继续冷疗。

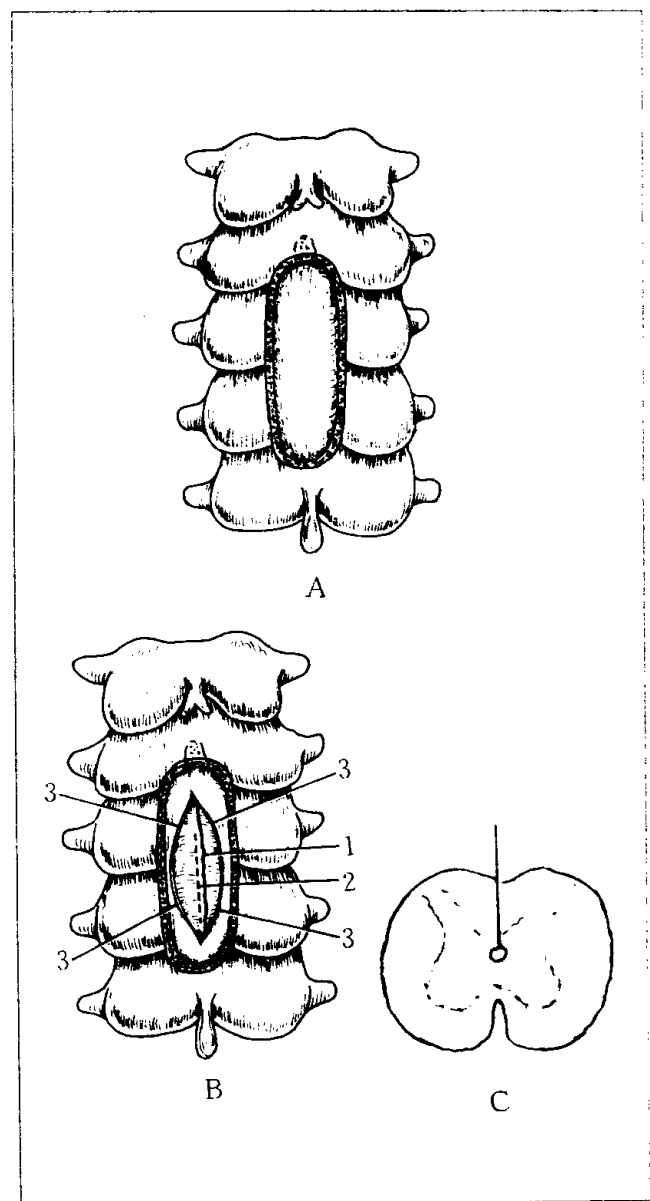


图 3

A－显露硬膜；B－切开硬膜；C－后正中切开脊髓 1－后正中静脉；2－切开脊髓；3－牵引线

(5)局部冷疗。用冰生理盐水进行冷疗,术前将生理盐水瓶放于家用电冰箱之冷藏室内,水温度降至0℃左右,用时取出。用两根硅胶管或塑料管,管端侧壁剪4～5个小孔,置于硬膜外,一为进水管,一为出水管。进水管一端连接冰盐水吊瓶,冰盐水通过管道流至硬膜外腔,然后从出管流出(图4)。

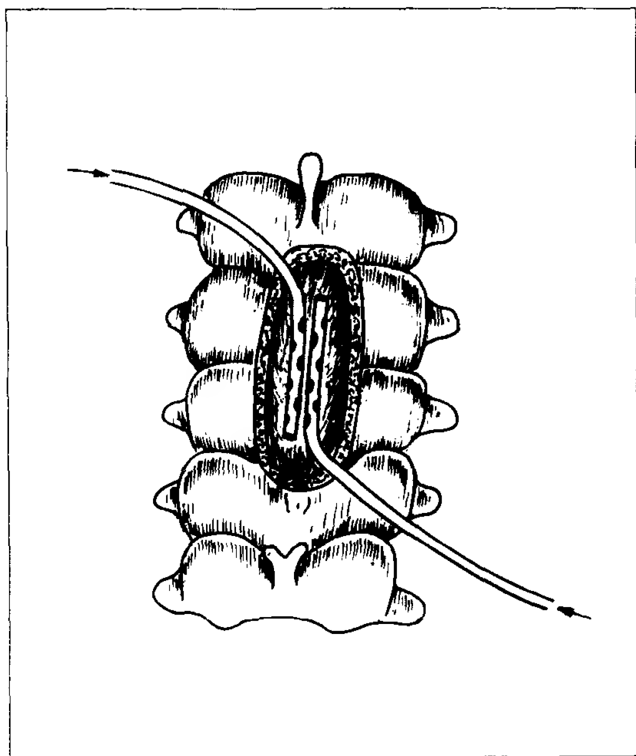


图 4

术中冷疗时,伤口应以纱巾保护,脊髓外覆以脑棉将上下蛛网膜下腔堵塞,冰盐水流入伤口中可停留5～10min而暂不流出。待脊髓消肿后,保留进出水管,缝合切口,术后持续冷疗。此冷疗系统的液体流量一般每分钟5～7ml,进管处水温约为0℃,硬膜外在4～10℃,出管为15℃。

(6)固定:最简单的颈椎固定方法是钢丝固定。取18号钢丝,以颈$_5$(或颈$_6$)椎板切除为例,颈$_4$棘突短而分叉,钢丝绕过其上方,在下方扭结即不滑脱,下位颈$_6$(或颈$_7$)棘突长而向下斜,钢丝绕下其棘突基底部下缘,将头后仰恢复颈椎正常生理前凸曲线,拉紧钢丝扭结(图5)。

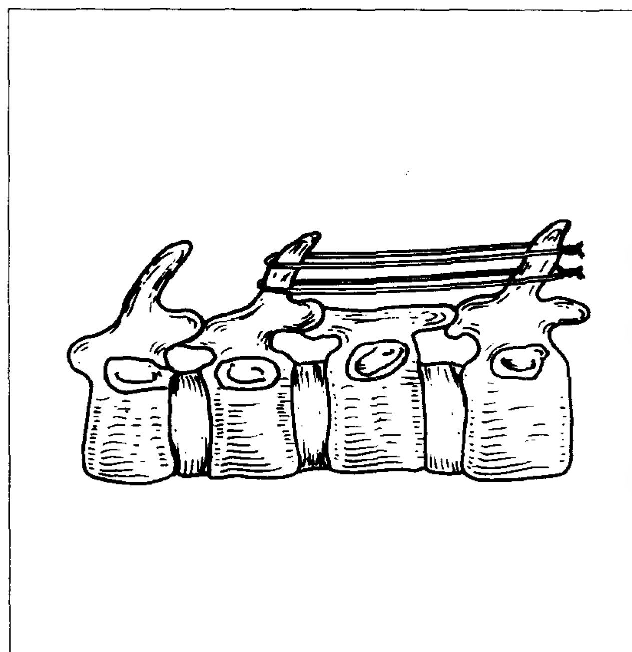


图 5

此方法较简单易行,但所用钢丝应较粗而软,以防断裂。颈椎棘突较小,打孔固定钢丝的方法,可将棘突骨孔拉断骨折。

此外,尚有颈椎棘突钢板固定,现已少用。

(7)关闭伤口:分层缝合肌层,项韧带筋膜,皮下及皮肤。保持冲洗引流系统,以线固定引流管于皮肤(冲洗引流管从切口旁皮肤出来)。

【术中注意要点】

(1)复位操作稳妥,检查脊髓手术操作轻柔,钢丝固定颈椎于生理前凸位,是本手术的要点。

(2)颈椎后路切开复位固定手术,一般可不予以植骨融合。此种病例在颈椎生理前凸位固定,前方椎体高度恢复,前后方韧带及瘢痕愈合后,可保持颈椎稳定。但如固定在颈椎伸直而非生理前凸位,则在愈合中椎体前方仍可压缩,进而发生后弓。因此必须强调术中固定于前弓的位置。植骨融合更可靠。

【术后处理】

(1)保持颅骨牵引,但重量不宜过重,以4kg以下为宜,且保持头后仰位,以防增加对钢丝拉力。维持3～4周,改换颈周围固定8

周。冷疗引流系统维持 6～12h，过早停止冷疗，脊髓肿胀复发可加重损伤。引流管则可于术后 48h 拔除；

(2)术后应加强截瘫护理，预防呼吸道、压疮、泌尿系等并发症；

(3)术后应用的药物有激素如甲基强的松龙采用大量冲击治疗。还可用速尿等脱水药 3d，以消除脊髓水肿，以及用东莨菪硷以改善微循环。有条件者行高压氧治疗，每日 2～3 次，用 1～3d。

30.2.1.2.2 颈椎前路减压融合术 Anterior Decompression and Fusion of Cervical Spine

【适应证】

(1)颈椎爆裂骨折，骨折块向后移位压迫脊髓者；

(2)颈椎损伤、椎间盘突出压迫脊髓者。此种情况多见于颈椎后伸损伤或压缩损伤，MRI 可提供明确诊断；

(3)陈旧性颈椎骨折脱位未复位，或向后成角畸形愈合，脊髓受前方椎体压迫呈不全瘫者。

【禁忌证】

颈椎后部结构如椎板棘突骨折移位，椎弓失去稳定性等。在急性期不适于即做前路减压，避免同时破坏颈椎前及后方稳定性。

【术前准备】

新鲜爆裂骨折，应在颅骨牵引下手术。诊断明确后即给予颅骨牵引，有利于骨折复位。对颈椎间盘突出及陈旧脱位则不必一定牵引。

【麻醉与体位】

切口皮肤、皮下及肌间隙以 0.25%普鲁卡因浸润麻醉，显露椎前时，于椎前筋膜下注射上述麻药(1%)4～5ml。仰卧于手术台上，项肩部置小枕，使头略后仰，头向前居中，不左或右旋。

【手术步骤】

(1)切口显露：显露颈$_{4\sim6}$椎体，一般采用右锁骨上横切口，于锁骨上 2 指半至 3 横指做切口，自胸锁乳突肌外缘至中线。切开皮肤及颈阔肌后，向上下分离，并以缝线将皮肤向上下牵开固定于敷布上。在胸锁乳突肌、颈动脉鞘与中线组织之间向深部纵向分离，可显出肩胛舌骨肌，在中间腱处缝扎切断，向两侧切开，有时需切断结扎颈中静脉。向深部分离。甲状腺下动脉多在颈$_6$或颈$_7$椎体平面，其远端分叉，喉返神经多从其分叉中经过，故此结扎甲状腺下动脉时要在动脉干进行，需双重结扎以防脱落。处理颈$_5$骨折时，则不需寻找此动脉。将甲状腺等中线组织牵向对侧，即可显出颈椎前面(图 1)。

(2)定位：颈椎前减压必须定位准确，虽然 C_6 横突结节最大，可触摸作为定位标准，但通常均以术中透视或照片确定位置，有 C 形臂可移动 X 线透视机者较为方便。透视或照片前，于颈椎间盘中插一针头作为标记。

椎前筋膜下注射麻药后，纵行切开，向两侧分离不超过颈长肌缘，清楚显出突起而白色椎间盘，骨折椎体亦可显出变形及出血。如骨折椎体定位明确，可不予透视或照片定位，对椎间盘突出或陈旧性骨折脱位，则必需定位。定位确定后，进行减压。

(3)椎间盘突出减压：以环锯法减压较为稳妥。将环锯指示钻心扁凿形尾部打入拟切除之椎间盘及其上下椎体缘，使上端刻痕向头端，套上中号钻孔环锯(外径 1.3mm)，确认在两侧颈长肌之间，未嵌夹住其他软组织，一手固定环锯使其方向正中，不偏向左或右，根据该椎间隙前后方向，使锯向头或尾端倾斜，以环锯内包括上下椎体缘为适当。一切合适后，顺时针方向扭动环锯，逐渐加深，并注视钻心露出之长度，当钻心与环锯上端相平

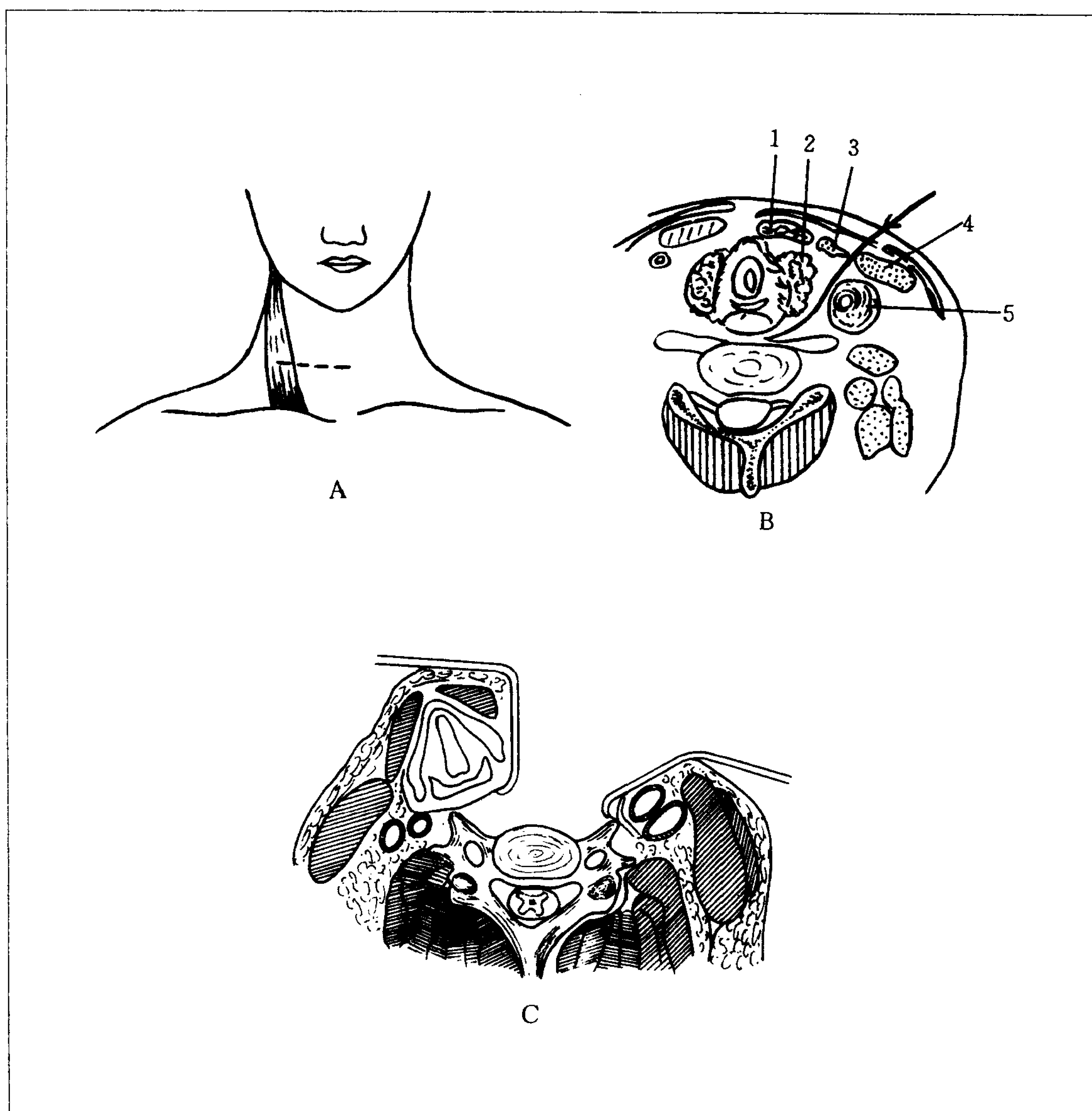


图 1

A—颈椎前路切口;B—断面示意图;C—显露颈椎前面;1—胸骨甲状肌;2—甲状腺;3—胸骨舌骨肌;4—胸锁乳突肌;5—颈动脉鞘

行时，表示已钻入 1.5cm。当锯到椎体后缘骨皮质时，有锯到骨皮质之感觉。注视钻心之刻痕是否随钻心旋转，当钻心随环锯旋转超过 180°～360°时，表示椎间盘骨心已完全游离。此时可以边向外拔边正旋及反旋环锯。如有椎管内粘连，病人常诉颈部疼痛或串麻，可以用正旋及反旋各 180°～360°，以撕开粘连，缓缓将环锯连同钻心带着椎间盘骨板圆柱拔出。检查圆柱体是否完整。向减压孔内置入棉片止血片刻，在灯光直射及吸引器吸引下，观察硬膜前是否残留有椎间盘组织或纤维索条压迫，均去除之。孔底边缘如残留有压迫物，可用弯刮匙或斜口冲击式咬骨钳咬除，直至硬膜前完全减压(图 2)。

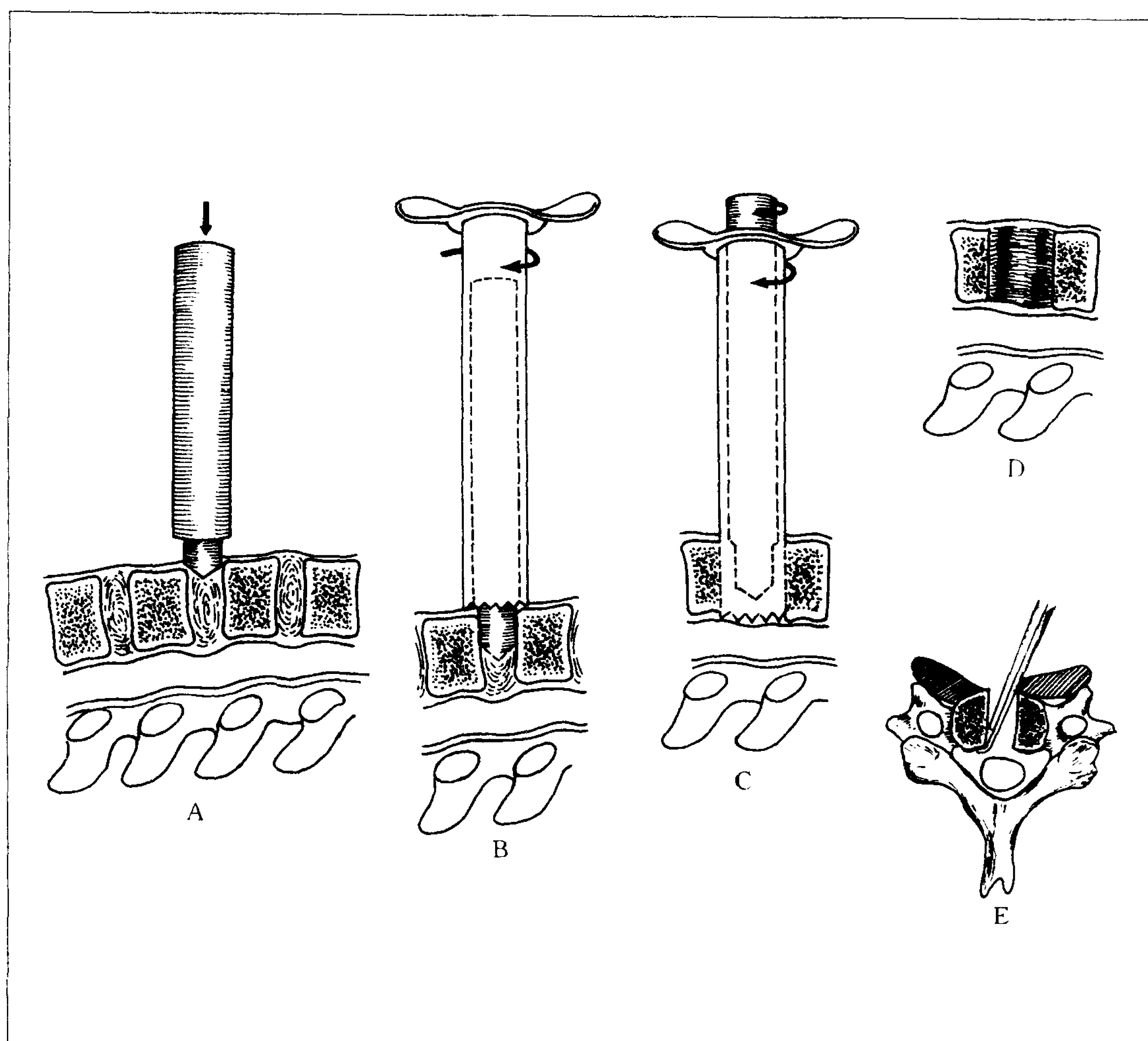


图 2　椎间盘突出症减压术

A—扁凿定位;B—套上中号环锯;C—环锯钻入上下椎体缘;D—钻后;E—咬骨钳扩大椎管

(4)取骨融合:在髂骨结节处局麻取骨,用大号取骨环锯(内径 14mm),取圆形骨柱长约 2cm,用骨刀切断基部取出。将嵌骨器插入取骨环锯内,推出植骨块,修剪其断端使其平滑且比椎间隙前后径短 5mm。仍装入取骨环锯内。令台下助手把持下颌向头顶牵引,使减压孔开大,将植骨块对准减压孔,放入嵌骨器捶击,待植骨块全进入减压孔内,取下环锯,观察植骨块与椎体前缘是否在一平面,如仍高出,用嵌骨器将植骨块捶平,不可将植骨块过深打入减压孔内,以防压迫脊髓。但可使植骨块比椎体前缘骨皮质略低一点,可防止滑出(图 3)。

(5)爆裂骨折减压:爆裂骨折向后移位骨块的取出方法系将其上下椎间盘切除后,再将骨块取出。用环锯方法将骨折椎体上下椎间盘取出时,由于椎体已骨折,骨折椎体侧的骨柱可能取不完全。于上下椎间盘取出后,剩下中间骨折椎体,以咬骨钳将其咬除,直至将后移位的骨块取出,进行完全减压。遗留下的长方形减压窗,其植骨方法见后述。

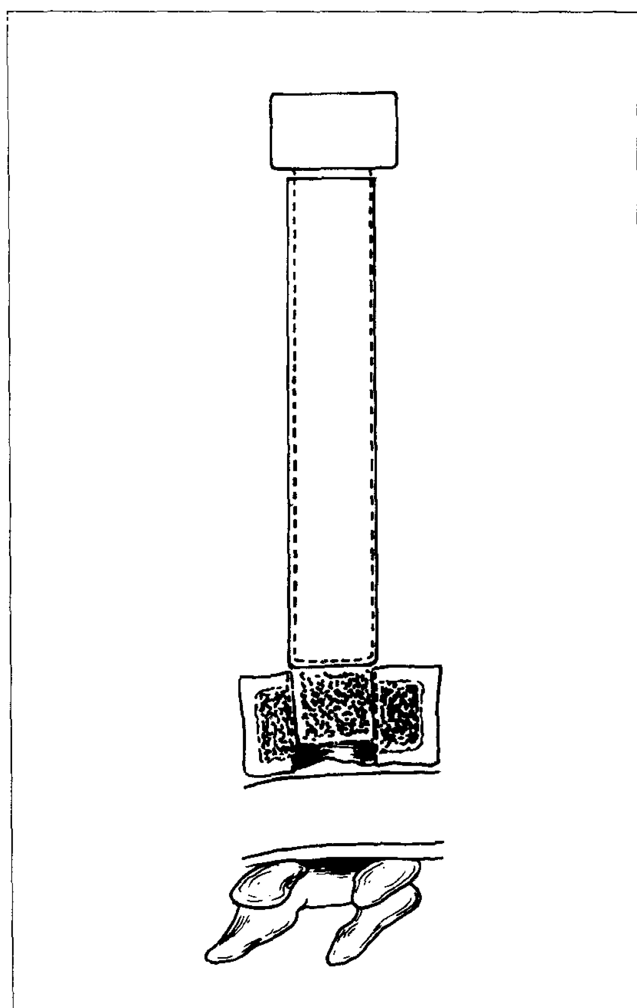


图 3

(6)陈旧性颈椎骨折脱位的减压。陈旧性骨折脱位压迫脊髓的范围，常包括脱位的椎间盘及其下位椎体。因此减压范围应包括上下椎间盘及压迫椎体。减压方法基本同上述。但因为二椎体后缘不在同一平面，如用同一环锯内锯断不同平面的椎体，有损伤脊髓之虞(图 4)。故应将指示钻心贴椎间隙上或下缘打入，分别用环锯切除上，下椎体。

(7)长方形开窗植骨融合：测量长方形开窗的长宽，按其形状稍长数毫米取髂骨植骨块，宽度可稍窄，厚度约 1.5～2.0cm。取下后修剪，使髂嵴皮质骨面两端稍长并做出一小尖，在头部牵引开大减压窗，植入骨块，使其皮质小尖插于椎体前缘骨皮质下，则可防止脱出(图 5)。植骨之前于硬膜前置明胶海绵止血。植骨块侧方之空隙可利于引流。

(8)关闭伤口：椎前筋膜很薄，一般不需缝合，引流橡皮条置于椎前，自切口下面皮肤刺口中引出并以缝线固定，以防引流条被颈部负压吸入伤口内。缝合肩胛舌骨肌、颈阔肌及皮肤。

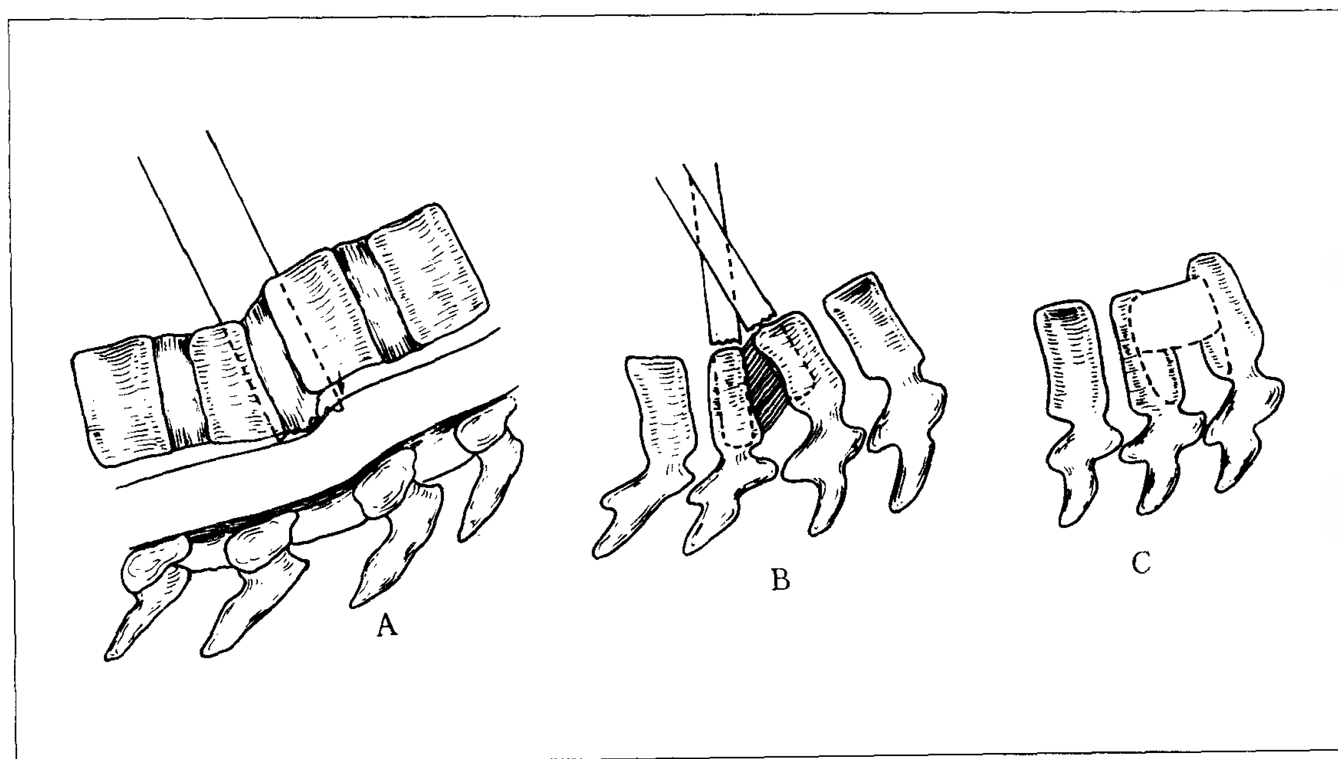


图 4

A－用同一环锯切取椎间盘及椎体时，有损伤脊髓的可能性(箭头处)；B－分别钻去椎体；C－减压后植骨

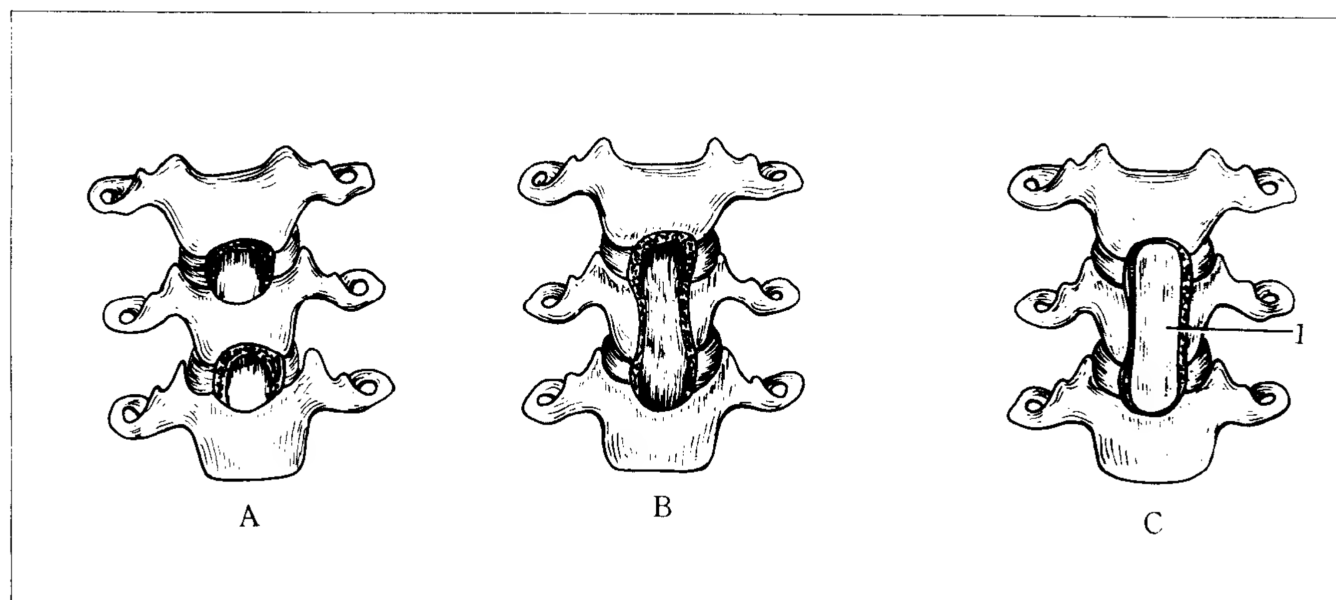


图 5

A－环锯切除椎体上、下两个椎间盘；B－咬除两个减压孔中间的椎体成为长窗形减压；C－植入长方形骨块，使椎间融合。1－植骨块

【术中注意要点】

（1）椎体钻孔减压的位置要正，不可偏歪。偏歪则易损伤脊髓。向上下偏斜，则不能对称取出上下椎体骨板。不偏歪的要点是打入指示钻芯时，头一定在正位，指示钻芯与鼻尖在一长轴线，并与该椎间盘前后轴线完全平行，包括上下椎体边缘相等。环锯钻取时，一手固定环锯在要求位置，另一手旋转，才不至偏歪；

（2）植骨块不可长，不论圆柱植骨或长形植骨，均需比椎体前后径要短 5mm 以上，除硬膜前放置明胶海绵止血外，使植骨与硬膜间留有空隙，有渗血可自植骨与主骨缝隙中流出，以防植骨块压迫脊髓。

【术后处理】

爆裂骨折者术后继续颅骨牵引 3 周，以稳定颈椎，其他类型损伤可用颈围，引流条于 48h 拔除。一般 3 个月颈椎可融合，由于本手术对硬膜前的干扰，术后可用地塞米松及脱水剂 3～5d。

【主要并发症】

（1）声音嘶哑或咽部疼痛：多系由于牵拉所致，如无喉返神经损伤，嘶哑可于数日恢复，严重者可持续数周。

（2）植骨块脱出：植骨块太松或前宽后窄，则有可能脱出。防止之办法是取骨长度要稍大，至少有一端有一小角尖突起，在牵引头扩大减压孔情况下植入，使角尖插入椎前缘皮质下，则可防止脱出。

30.2.2 胸椎骨折脱位并截瘫的手术治疗

Operative Treatment of Thoracic Fracture－Dislocation Complicatedn with Paraplegia

胸段脊柱除脊椎连接外，尚有肋椎关节、肋横突关节相连及胸廓之保护。因而较颈段、腰段脊柱为稳定，严重脱位者较少见，但另一方面，胸椎骨折脱位也较难于复位，即胸椎压缩骨折难于过伸复位。

胸椎骨折脱位对脊髓的压迫，除椎板骨折下陷压迫来自后方以外，都来于前方的椎体或突出的椎间盘，最常见者多为压缩骨折椎的椎体后上角，突入椎管。爆裂骨折的骨折块向后移位，骨折脱位时脱位椎的椎弓及下

位椎的椎体造成压迫。由于此特点，对胸10以上胸椎骨折脱位，手术治疗时不必都行内固定。减压手术主要需解除脊髓前方压迫。

胸椎减压手术的入路，虽有后正中椎板切除，侧后方肋横突切除侧前方减压，肋骨切除胸膜外前方减压术等，但对胸髓截瘫的病人，特别是中上胸椎损伤，由于下部肋肌麻痹，呼吸并发症发生较腰椎者多，故以少采用开胸切口为宜。现在通过椎板切除，经椎弓根侧前方减压术，同样可以去除脊髓前方的压迫，故多选择此入路，因此本节只介绍胸$_1$～胸$_{10}$经椎板椎弓根侧前方减压术。

30.2.2.1 胸椎骨折脱位复位侧前方减压术

Open Reduction and Anterio Lateral Decompression of Thoracic Fracture - Dislocation

【适应证】

胸椎骨折脱位、胸椎压缩骨折、爆裂骨折合并截瘫，陈旧性胸椎骨折脱位合并不全截瘫，均可行此手术。对于严重脱位的全瘫，因胸椎管较窄，脊髓常遭受不可逆损伤，甚至断裂。对此种病例是否还需减压，需视有无根性牵拉痛而定，如有肋间根性痛，说明有神经根被牵拉，整复脱位及减压对缓解根性痛有益。

【术前准备】

（1）胸椎正侧位X线片：观察骨折脱位情况，特别是有无台阶状骨折，即连续2～3节椎体压缩骨折，此种情况不能确定哪一节压迫或并有椎间盘突出压迫脊髓时，如有条件做MRI检查，则有助于确定手术减压节段；

（2）手术定位：对有脱位，棘间韧带撕断，棘突间隙加大者，可据此外伤改变而定位。如棘突与棘间隙无异常改变，则术中难于辨认，应于手术前定位。方法是局麻下刺入一大头针到棘突上，照正侧位X线片，确定针刺入的棘突序列，切口时勿移去大头针，待显露棘突及椎板清楚后，做出标记再除去。如提前定位，可用注射针头刺入棘突处，注入少许美蓝，照X线片后，拔除针头，切口中寻找美蓝浸染的棘突定位。

【麻醉与体位】

切口及椎板局麻达上下4～5节脊椎。俯卧于手术台上，髂嵴处垫枕使腹部空虚，便于呼吸。

【手术步骤】

（1）切口显露：背正中切口以脱位间隙或骨折椎体为中心，上下各显露2个椎板，切开棘上韧带，骨膜下剥离椎旁肌，显露椎板。

（2）复位及椎板切除：显露脱位间隙后，对新鲜损伤应予复位。方法是牙钳夹住脱位间隙上下棘突根部，一助手向后提拉向前脱位的椎体，另一助手向下压下位椎体。如仍不能复位，由于关节突至横突部软组织已撕裂，可于此处插入薄骨膜起子到椎体间隙或关节中，向后向上撬开间隙，协助复位，常可成功。有关节突交锁之复位方法同颈椎者。即便如此，胸椎有肋横突，肋椎关节阻碍，复位可不完全，伤后超过10～14d者，则更难复位。

复位后通常切除脱位椎的椎板，需要扩大时，可切除上位椎板下缘及下位椎板上缘。有椎板骨折下陷者，切除方法同颈椎者。

（3）探查脊髓：如同颈椎者一样，切开硬膜，保留蛛网膜，观察脊髓。脊髓肿胀者进行冷疗（方法同颈髓损伤）。脊髓断裂，严重挫裂伤表面破裂溢出神经组织者；出血变色进而坏死者；均无更多处理。对脊髓外形血管近似正常，但复位不佳或前方有突出间盘或骨块压迫者，对陈旧性脱位不能复位之不全截瘫，则作前方减压术。

（4）经椎弓根前侧方减压：①侧别选择：对不全瘫如两侧肢体瘫痪程度不等，应选择截瘫较重侧，有CT横扫描片者选择前方压迫较重侧。如无上述二者可供选择但一侧有关节突骨折，则选择该侧。如均无可选择，术者站在左侧操作，选择左侧进入。②操作：切

除该椎横突平面的关节突内 2/3 或全部，显出椎弓根内侧大半或全部。在上胸椎需去除横突根部后半部，用弯刮匙在椎弓根内刮除松质骨至内侧及上下缘骨皮质。咬骨钳咬除上缘骨皮质，分离此处纤维组织，显出椎体后缘及上位椎间盘。此时可用剥离子向内推开硬膜，探查硬膜前方骨突及椎间盘压迫情况，做为减压目标。用刮匙自椎弓根内下缘向上刮除椎体后缘松质骨至椎间盘，深达 1cm，改向中线刮除，至将压迫区的松质骨刮除仅留椎体后缘骨皮质，尽量向椎体对侧刮除达硬膜边缘。再将椎间盘突出部分刮除。③塌陷减压：将椎弓根内缘咬除，刮除之空隙底部置明胶海绵，用一直角器插到硬膜前方，将突起的骨皮质砸击使之塌陷，压住海绵止血，使脊髓减压。这是对于压缩骨折及陈旧损伤的前侧方减压方法。如系爆裂骨折的骨折块后移，则可用直角器直接将后突骨折块砸击复位减压(图 1)。

(5)融合及固定：胸 10 以上胸椎由于有胸廓固定，一般都较稳定，不需要行脊柱融合内固定，卧床2 个月后大都骨折愈合，脊柱稳定。

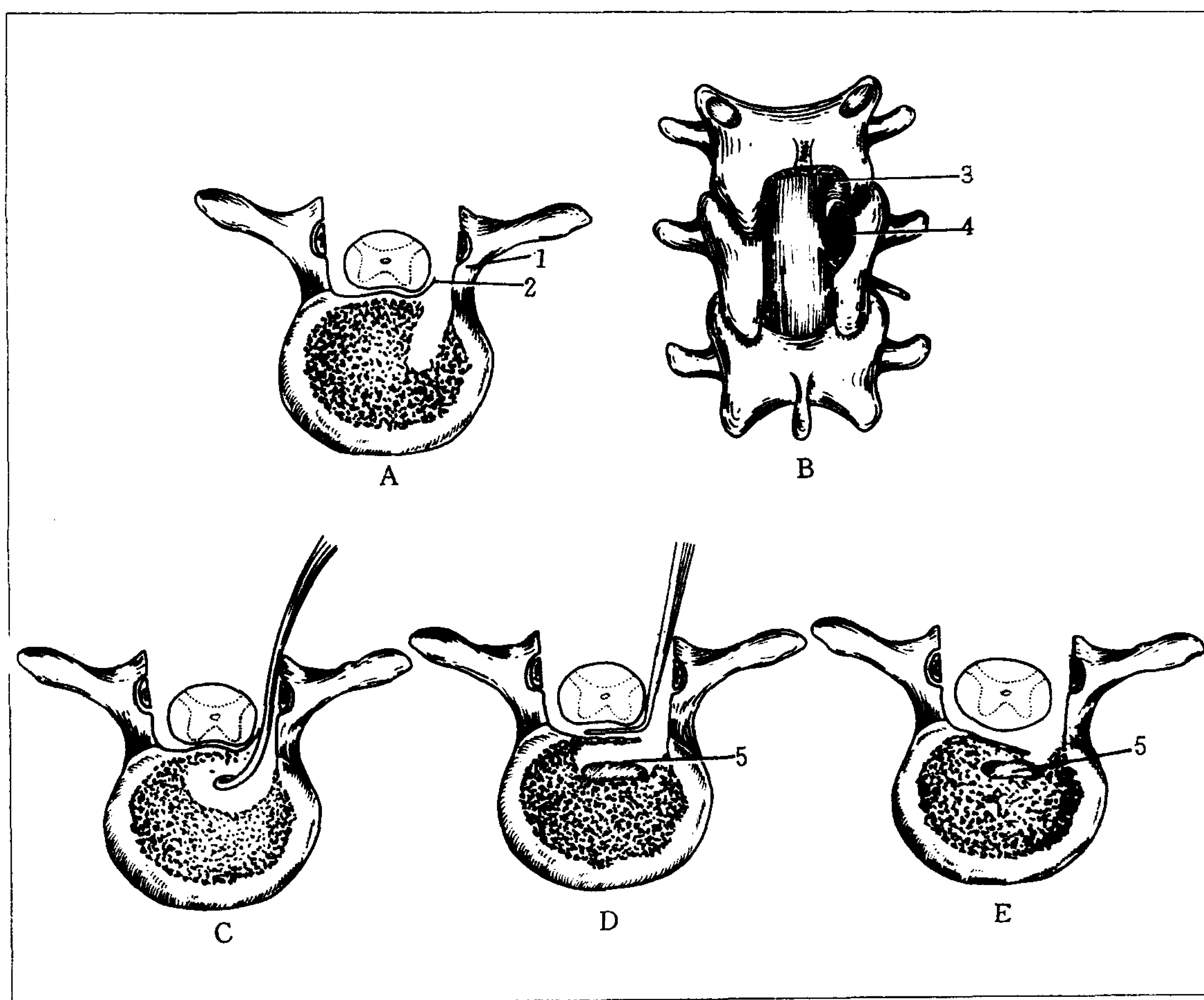


图　1

A—椎板切除后切除一侧下关节突及上关节突内半，显露椎弓根，刮除椎弓根内松质骨，保留椎弓根外壁保护脊髓；B—保留椎弓根下缘，保护神经根，刮除范围向上扩大至椎间盘；C—以弯匙刮除椎体后部松质骨，保留后缘皮质骨；D—以明胶海绵止血，用直角棍将保留的后缘皮质骨压塌；E—脊髓前已完全减压；1—显露椎弓根；2—保护脊髓；3—椎间盘；4—椎弓根；5—明胶海绵

(6)关闭伤口:置引流条或负压引流,缝合棘上韧带、皮下及皮肤。

【术中注意要点】

本手术的要点是显露脊硬膜后的前侧方减压,即经椎弓根刮除硬膜前骨皮质下的松质骨,然后将后突的骨皮质塌陷。此操作之目的,在于不损伤脊髓情况下解除脊髓压迫,易发生之不足是向对侧向头侧的刮除可能不够,致塌陷时对侧或头侧未曾减压。因此,要点是向对侧刮除要够,向头侧去除椎间盘及探查上位椎体下缘有无压迫,然后才塌陷。有时虽然硬膜前的骨性压迫及椎间盘后突压迫,已在视线之下,但不可用骨凿或咬骨器直接去除,因其操作可增加脊髓损伤。

【术后处理】

术后卧床,截瘫护理,引流于48h去除,卧床8~10周,经X线片检查,骨折脱位愈合稳定后,可起床。

经侧前方入路行侧前方减压,请参考胸腰脊柱脊髓损伤手术治疗。

30.2.3 胸腰段脊椎骨折脱位合并截瘫手术治疗

Operative Treatment of Fracture - Dislocation of Thoracolumbar Spine Complicated with Paraplegia

30.2.3.1 胸腰段脊柱脊髓损伤特点对手术治疗的要求

Special Character of Thoracolumbar Spine and Spinal Cord Injury and Requirement of Surgical Treatment

(1)胸腰段脊柱包括胸$_{11}$、胸$_{12}$及腰$_{1}$,是胸腰联接处,损伤机会多,此处发生的截瘫约占外伤性截瘫的一半。此部位活动范围大,脊椎损伤后常引起脊柱不稳定,需要内固定以恢复稳定。应用于此段的内固定有3类:①固定于椎弓或棘突的固定:如棘突钢板、Harrington杆及Luque杆等均为长段固定,前者固定于棘突不够牢固,常在活动中滑脱,现已少用。后二者固定需达5~7椎节,对1~2节骨折脱位,固定较多脊椎并不适当;②椎弓根螺丝钉内固定:其固定杆有不同形式,最多用者有Roy-Camillie、Dick、Steffee及R~F(Reduction-fixation),前者需连续数个椎弓根拧入螺丝钉,钢板螺孔距离固定,不能适应不同病例需要。后三者较为常用,其优点是螺钉经椎弓根入椎体,达到三柱固定,固定节段短,2~4节已够,性能较好;③脊椎前固定,固定骨折脱位的椎体,有kaneda、Duun、Armstrong钢板、椎体钉等(图30-2-2~图30-2-4)。



图30-2-2 Dick固定器械

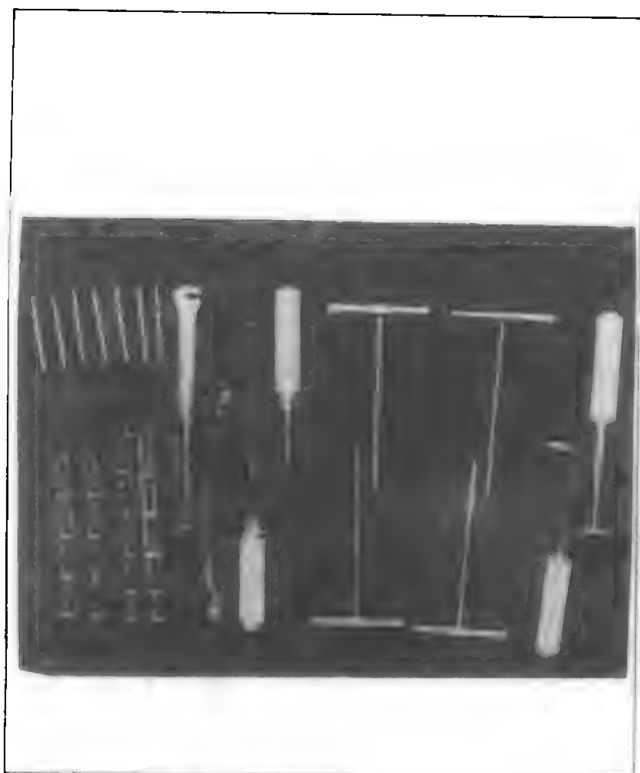


图 30-2-3 Steffee 固定器械



图 30-2-4 Armstrong 固定器械

(2)脊椎骨折脱位应予整复,整复之目的为恢复脊柱正常生理曲度及使脊髓解除压迫,脊椎骨折脱位的变形有 3 个方面,即脱位、脊柱后弓角加大与椎体压缩,因此复位的标准包括:①脱位完全复位;②脊柱后弓角恢复正常,在胸腰段为 10°以内;③压缩椎体前缘高度恢复应达 80%。欲达此标准需使脊柱过伸达 45°。过伸在 30°时,虽脱位可完全复位,但脊柱后弓角常未恢复正常,椎体前缘张开达不到 80%。故此手术复位时,手术台面需过伸达 45°(图 30-2-5)。

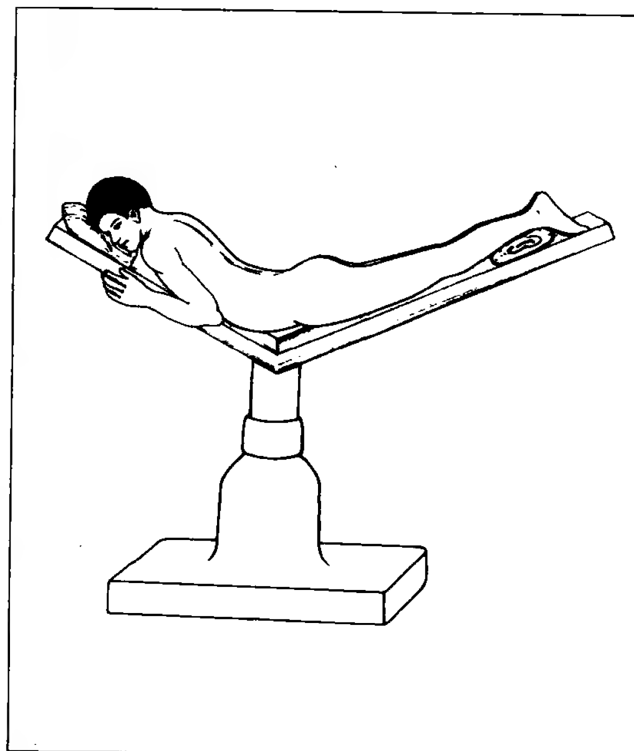


图 30-2-5 过伸复位

(3)胸腰段的脊髓包括腰骶脊髓、圆锥与腰骶神经根。圆锥受压而致大小便括约肌及排出功能障碍。神经根损伤比脊髓损伤恢复率较高,对圆锥及神经根受压的不全截瘫病人,减压手术有较好的恢复机会。胸腰段脊柱脱位可严重损伤脱位上方脊髓,脊椎损伤可伤及根动脉,在无侧支循环的情况下,可引起该动脉供养的脊髓坏死。此二种伤其截瘫平面均高于骨折脱位平面,其发生率可高达 30%。还有的病人,胸腰段脊髓损伤可影响脊髓前动脉等脊髓血供,致下胸段脊髓长段缺血,发生脊髓萎缩。经 MRI 检查和选择性脊髓动脉造影可以诊断。临床神经学检查截瘫平面高出脊髓损伤平面数节以上,且下肢成为软瘫,可作为诊断依据。此几种情况均表明脊髓损伤严重恢复之可能甚小,可作为手术

治疗的参考。对此种病人，应以脊椎损伤情况作为选择手术的依据。

（4）胸腰段脊椎损伤，最常见为压缩骨折、骨折脱位与爆裂骨折三种，均有椎体后缘或后上角压迫脊髓，需要侧前方减压（图30-2-6）。

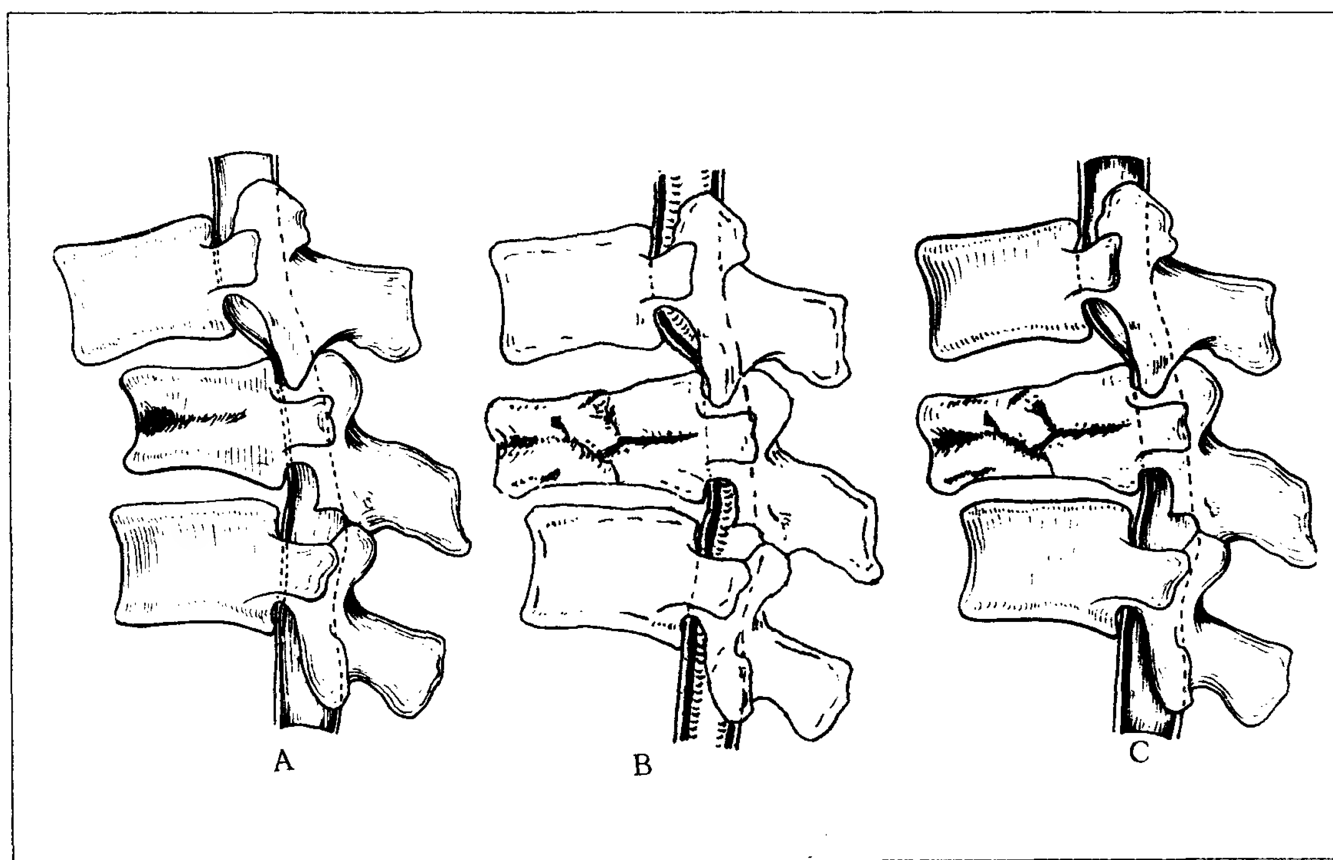


图 30-2-6 常见的骨折类型

A－压缩骨折，椎体后上角突入椎管压迫脊髓；B－爆裂骨折压迫脊髓；C－骨折脱位压迫脊髓

（5）关于植骨融合。胸腰段骨折脱位或骨折伴后方韧带损伤，复位后虽可愈合，但后方韧带断裂成为瘢痕愈合，如无椎体间骨桥形成，常可发生脊柱不稳定，因此在急性伤行切开复位内固定时，可行植骨融合，由于多数病例需切除椎板及棘突，因此以后侧方植骨融合脱位间隙为宜。

30.2.3.2 切开复位减压内固定术

Open Reduction Decompression and Internal Fixation

【适应证】

（1）胸$_{11}$～腰$_1$骨折脱位伴截瘫；

（2）胸腰段压缩骨折伴后方韧带断裂，不稳定伴截瘫。

【禁忌证】

超过2周的陈旧性骨折脱位将难于复位。

【术前准备】

（1）必须有清楚的X线片，确定脊椎损伤类型，如有无关节突交锁，有无爆裂骨折及骨折片移位。骨折脱位亦可伴有爆裂骨折，于复位后应探查脊髓前方有无骨折片压迫；

（2）对脊髓损伤程度，应根据临床神经学检查与X线片所见进行估计，以决定是否探查脊髓。如为脊椎脱位不严重，伴有完全截瘫或严重不全瘫，只要全身情况许可，就应行急症手术；

(3)为了达到良好复位,应选择适合的手术台,即当病人俯卧于手术台上时,手术台面上半部可以升起与下半部呈 50°,使脊柱过伸。

【麻醉与体位】

切口皮肤及椎板局部浸润麻醉。俯卧于手术台,使脊椎脱位部位于手术台上半部,升起轴的上方,两髂嵴垫薄枕使腹部空虚。

【手术步骤】

(1)切口显露:以骨折脱位为中心,上下共显露 4~5 个椎板。

(2)复位:对无关节突交锁的脱位及压缩骨折或爆裂骨折,可直接行过伸复位,使手术台上半段逐渐升高使脊柱过伸,同时助手与术者分别提拉脱位椎棘突及上下位椎椎板。如复位不好,可反复提拉(脱位椎)——下压(原位椎)——再提拉——再下压,循环数次,多可复位,一般手术台过伸 30°可使脱位复位。但欲达到后弓角消失及压缩椎体张开,则需过伸 45°。术中观察达到复位标准的根据是:①上下 3 个棘突间隙等宽;②关节突关节完全复位;③3 个椎板在同一平面(脱位椎板居中)。

对有关节交锁的复位,其复位方法同颈椎者,但需两把骨膜起子插入脱位关节突之间,先将脱位下关节突撬到下位椎上关节突之后(同时提拉其棘突),再行过伸复位。

对于爆裂骨折的复位,如术前 CT 有骨折块向后移位时,可行椎弓根螺钉和螺杆撑开固定(图 1)。

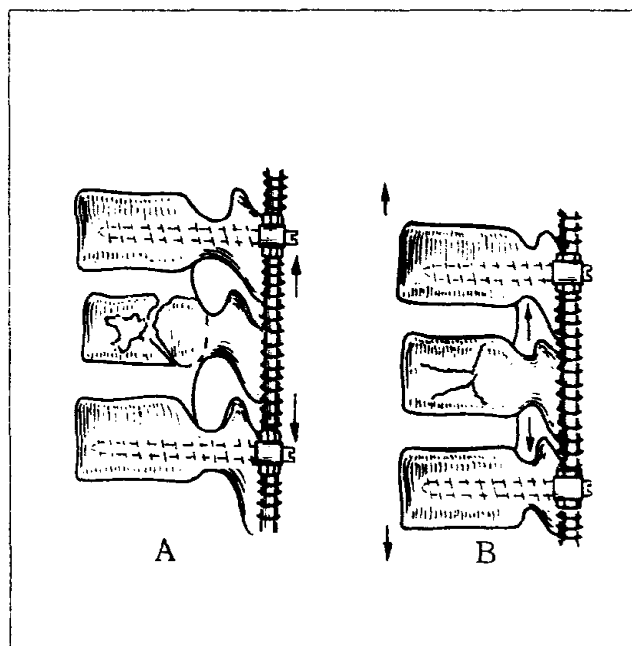


图 1

A—先将杆撑开,使后纵韧带紧张;

B—过伸复位,使骨块回复

(3)椎板切除探查减压及处理脊髓:椎板切除、探查、脊髓冷疗等适应证选择及方法同颈、胸椎,如脊髓前方有压迫,可经一侧椎弓根行侧前方减压或使骨折块复位,方法同胸椎。

(4)内固定:Dick 钉之优点是有撑开及压缩功能,有利于爆裂骨折复位,但使椎体脱位复位的能力较弱。而 Steffee 钢板螺钉则具有脱位复位的能力,但缺少撑开及压缩功能。对已复位者应选择 Dick 钉,而脱位复位不佳者,应选择 Steffee 器械,固定范围同 Dick 钉。固定以脱位间隙为中心,可固定上下各一椎节,或以骨折椎为中心,固定上下各一椎,于两端椎的椎弓根上螺丝。用 Steffee 钢板协助复位时,需脱位椎及上下各一椎均拧入椎弓根螺钉。显露预定上螺钉脊椎的横突及上关节突后外侧,以横突中线与上关节突外侧面交叉点为进钉点,此处常有副突可将其咬除,皮质打孔后,以手锥或引导锥或小刮匙,向椎弓根内钻刮,最好不用尖钻以防钻破椎弓根皮质,用刮匙法则不易刮出椎弓根皮质之外,刮进或钻进之方向是与棘突中线呈 15°角,与该椎体的上缘骨板平行(图 2)。

(5)为避免椎弓根螺钉位置偏差,可先插入 1 根克氏针,经透视或拍片确定位置正确后,再拧入椎弓根螺钉。对脱位轻微易于复位的病人,于复位前拧好椎弓根螺钉,对脱位严重的病人,于复位后使手术台面回到 30°以内角度后,拧入椎弓根螺钉。因在 45°过伸位病人不能维持长久,于拧好椎弓根螺钉后,过伸到 45°完全复位下,再上连接杆或钢板,对

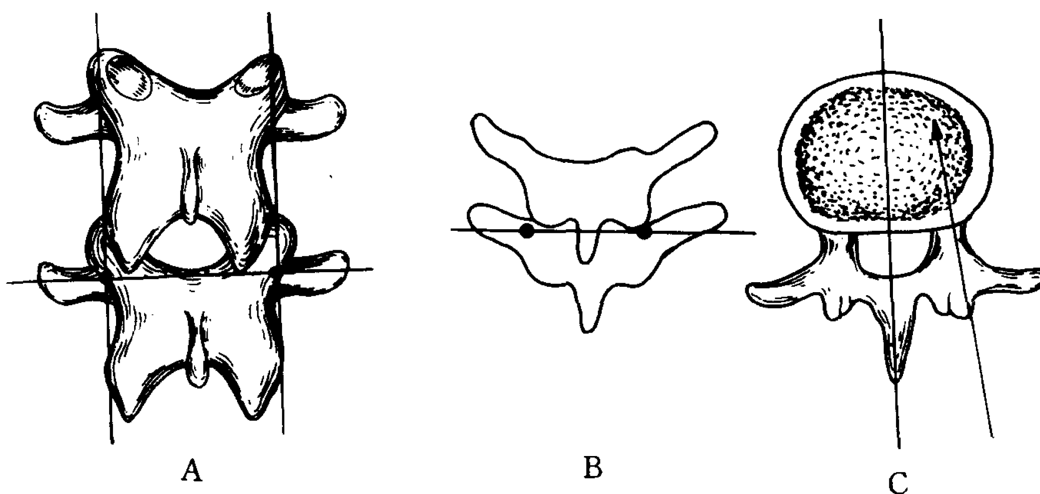


图 2

A－腰椎进钉点为上关节外缘与横突中线相交处；B－胸椎进钉点为关节突关节外缘与横突中线相交点；C－螺丝进入方向为与矢状轴线（中心线）成 15°角

脱位未全复位的病人及爆裂骨折者，均只在过伸 30°以下，连接固定杆。对非爆裂骨折病人，先将手术台摇至过伸 45°，再连接固定杆，拧紧固定椎弓根螺钉后，再将连接杆压缩螺钉拧紧，将手术台面放回到过伸 30°～20°，维持至术终。对爆裂骨折病人，先连接固定杆并于撑开位固定。再将手术台过伸至 30°以上，拧紧所有螺帽，放平手术台（图 3）。

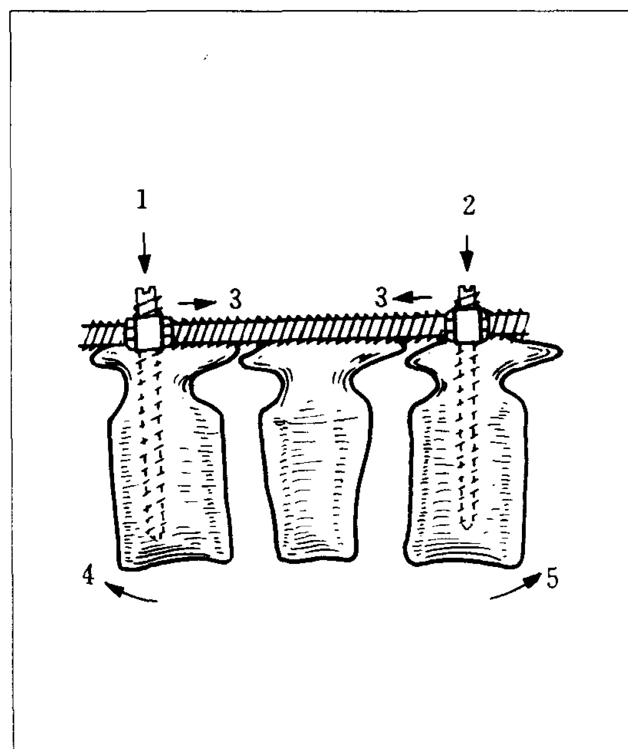


图 3

1、2－上下椎体的椎弓根螺钉进入方向，与椎体上缘平行；3－连接杆向中点压缩；4、5－过伸使椎体复位

（6）植骨融合：对脱位严重，后方棘上棘间及黄韧带断裂病人，愈合后有脊柱不稳定之虞，可将脱位间隙融合。将脱位间隙两侧关节突关节打去关节面，表面做出粗糙面，两个横突也做粗面，从髂后上棘取与两横突距离等长之骨片，宽约 1.5cm 及几块薄片，将长骨片植于两横突上，如横突够大可以 1 枚螺钉固定，否则可不固定，将骨片盖于关节突及横突粗糙面上（图 4）。

（7）关闭切口：留置负压引流管，逐层缝合。

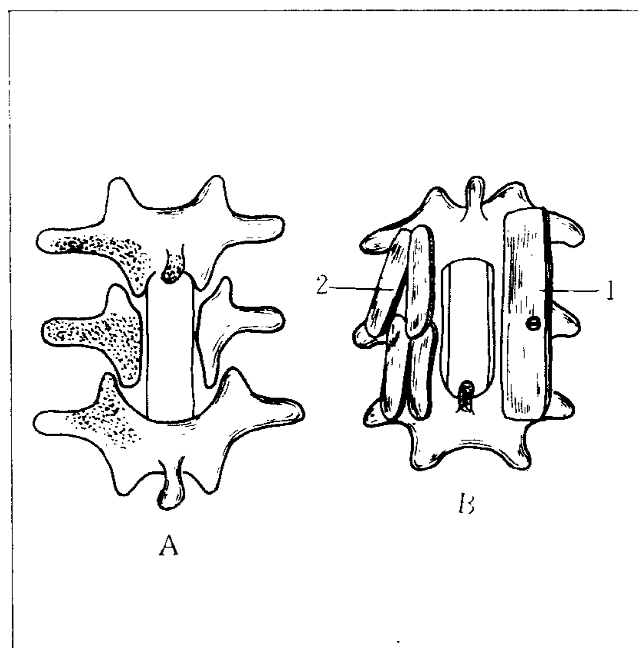


图 4

A—横突与关节表面弄粗糙；B—后侧方植骨
1—大块植骨，螺钉固定于横突；2—碎骨植骨

【术中注意要点】

(1)使骨折脱位完全复位，消除过大后弓角，需使手术台面过伸45°；

(2)侧前方减压注意要点同胸椎；

(3)固定的关键是确定椎弓根螺钉的位置，应用初期应在X线指导下确定进钉位置。

【术后处理】

(1)对截瘫病人按截瘫护理。于48h除去引流；

(2)起床时间视术后X线照片，如复位良好，椎弓根螺钉固定正确，应可以起坐或下床。但有时螺钉强度不好，最好用腰围起床。如截瘫并无恢复，亦可卧床2个月，待植骨及骨折愈合后起床。

30.2.3.3 侧前方入路侧前方减压固定术

Anteriorlateral Decompression and Fixation through Anteriorlateral Route

【适应证】

(1)胸腰椎爆裂骨折合并截瘫；

(2)胸腰段压缩骨折，椎体后上角突入椎管或合并椎间盘突出压迫脊髓截瘫；

(3)上二者新鲜及陈旧伤均可，在新鲜伤全瘫或不全瘫，均适于减压，但陈旧伤则以不全瘫，特别是感觉恢复较好而运动恢复较差的病例为适应，排尿功能障碍者亦适应。

侧前方减压与经椎弓根侧前方减压二者的选择及优缺点：对新鲜骨折(爆裂或椎体后上角突入椎管)两种方法均适用。经椎弓根侧前方减压手术出血较少，可同时行后方固定，对爆裂骨折块可以压回原位，不足是对侧减压不能在直视下，有时可能不够。侧前方入路可直视下减压到对侧，只能前固定且矫正后弓角有困难，出血亦较多，还不能探查及治疗脊髓损伤。对陈旧性病例，如曾行过椎板切除者，应选择经椎弓根入路，对脊柱不稳定者，可选择侧前方入路，减压后同时做椎体间植骨融合。

【禁忌证】

如系骨折脱位需要复位及矫正后弓角者，一般不要行侧前方入路。

【术前准备】

(1)应有清楚的脊柱侧位X线片或CT，显示爆裂骨折块后突情况。如有MRI检查显示脊髓受压范围及椎间盘突出情况，更有利于手术的准确性；

(2)对陈旧性病例可行脊髓造影或MRI检查；

(3)拍胸腰段过屈过伸侧位X线片，观察脊柱稳定性，不稳定者，准备融合。

【麻醉与体位】

全身麻醉。侧卧位，手术侧在上。

【手术步骤】

(1)切口：为腰$_1$减压，应切除第12肋，如胸$_{12}$减压，则需切除第11肋。椎旁切口自10肋始，直向下至欲减压椎斜向外沿肋骨走行(图1)。

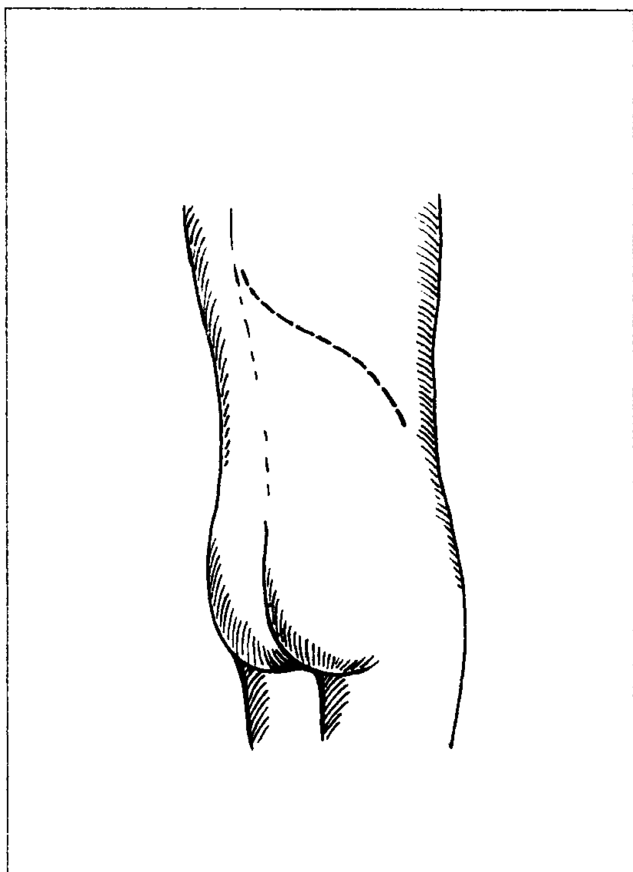


图 1

(2)沿切口切开斜方肌与背阔肌筋膜,腰背筋膜,将髂肋肌及后下锯肌自欲切除之肋下缘切断,此处常有肋间血管自肋下缘穿出,应先予结扎或电灼。将竖脊肌自外缘向内牵开,在接近横突尖处常可见脊神经后支的肌支入该肌,保护勿损伤,沿此神经追溯,可至椎间孔及肋间神经。牵开此肌显露欲切除之肋骨。

(3)切除肋骨:将拟切除肋之横突上下横突间韧带切断,推开附着小肌,咬除横突直至椎体边缘,沿肋骨面中线用电灼切开,自椎旁向外约 10cm 至腋后线,上顺下逆推开骨膜,先剪断外端,再分离肋椎关节取下肋骨。在椎旁偏外侧切开肋床,即可看到胸膜反折处,将反折缘向上推开保护(损伤则发生气胸)(图 2)。

(4)沿肋骨床向下切开腹外内斜肌及腹横肌起点,即显出腹膜后脂肪,将其向前推开,即可显露胸$_{12}$,腰$_{1}$ 椎体。附于椎体的膈肌

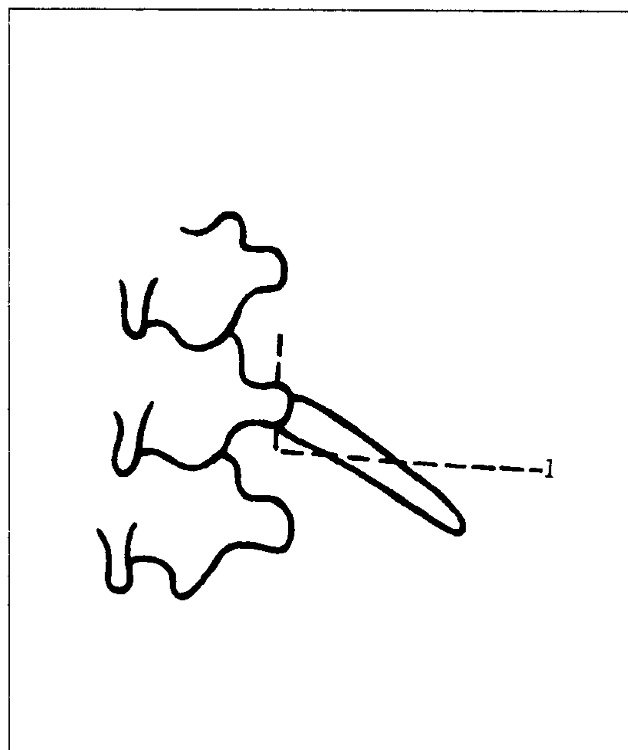


图 2

1—胸膜反折线

脚可予切断,沿横突根向椎弓根剥离,其上下缘为上下椎间孔边缘,以小剥离子分开。胸$_{12}$肋间神经留于下方,肋间动脉可予结扎切断。以尖嘴咬骨钳咬除椎体后边缘,显露脊髓侧方,由椎弓根向上可多咬除 1~1.5cm 至椎间盘,向下则有神经根,勿损伤(图 3)。

(5)前方减压:用剥离子轻轻探查硬膜前方,观察椎体及椎间盘压迫的范围,一般为椎体上 2/3 及椎间盘后突。在椎体后缘骨皮质前用一小环锯钻取包括上骨板的骨质,深达 2.5cm 左右,取出骨块,向下于椎体中部再钻取骨质,如无适当环锯,可用骨凿或骨刀凿除皮质前骨质,深度达硬膜对侧,宽约 1cm、长达压迫范围以下,用刮匙将皮质前松质骨刮除,只剩下皮质骨,如已很薄,可用血管钳夹住折断,直至对侧,使硬膜前方完全减压。椎间盘可以咬除或切除。露出其两侧骨板(图 4)。

(6)椎体间植骨融合:在减压骨槽前方,约相当于椎体中前部凿出骨槽,自椎体中部向上超过椎间隙至上位椎体中。槽深要超过

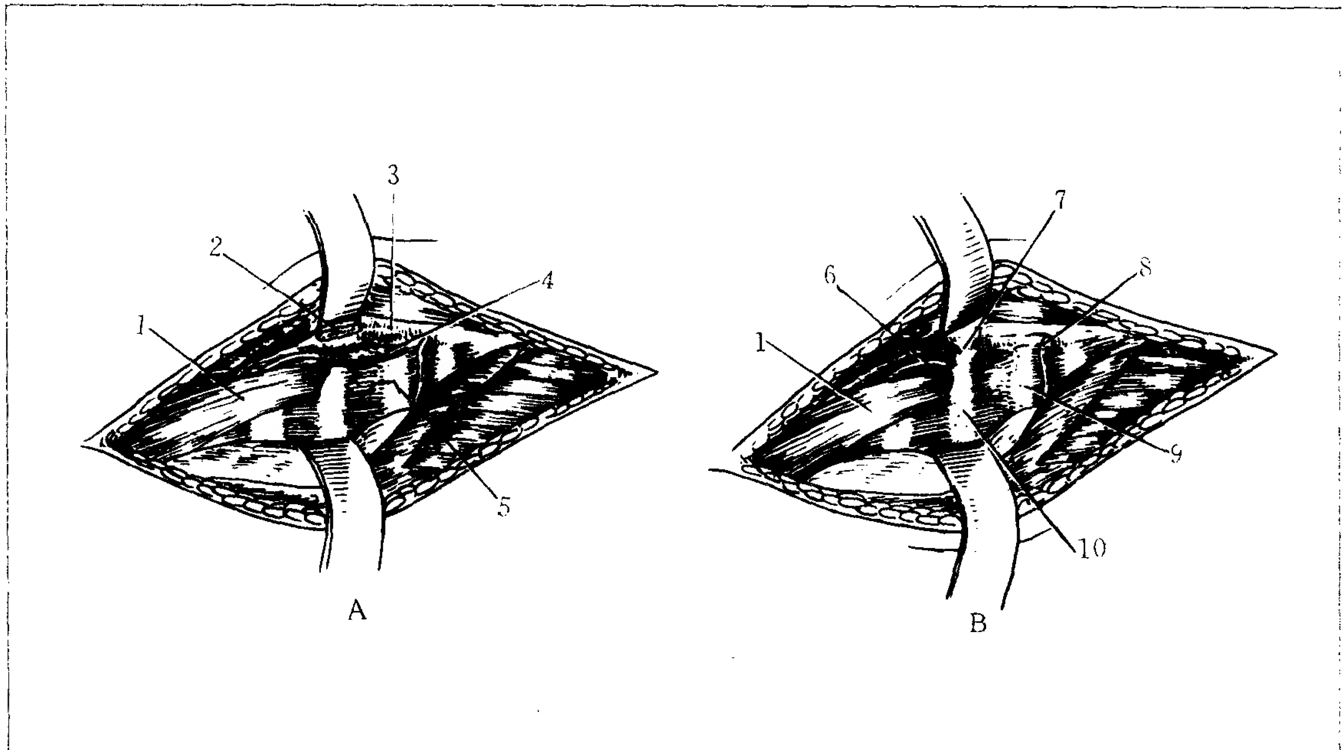


图 3

A—切除椎弓根；B—显露椎弓根；1—腰大肌；2—已切除椎弓根后缘；3—硬膜囊；4—L_1 椎体侧缘及椎间盘；5—L_1 椎体；6—L_1 神经根；7—L_1 横突根部及椎弓根；8—第 12 肋间神经；9—T_{12}～L_1 椎间盘；10—L_1～L_2 椎间盘

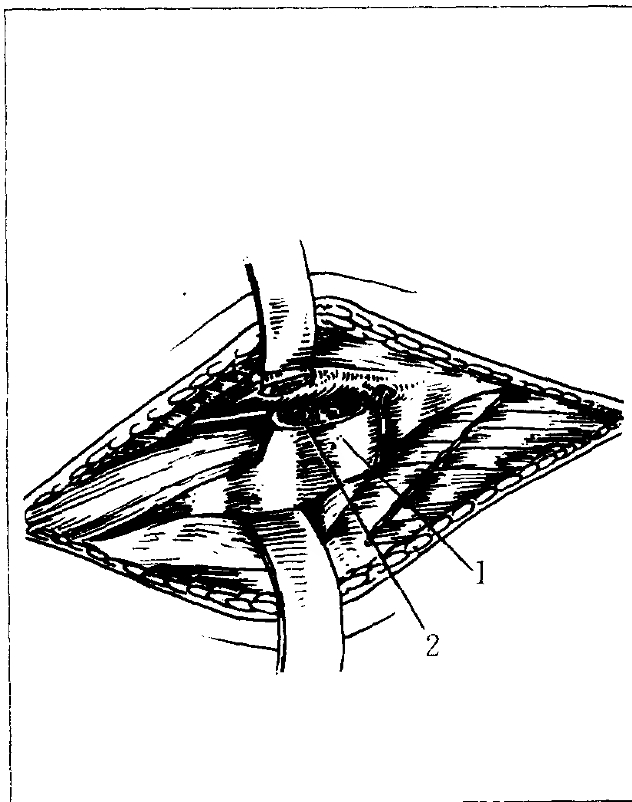


图 4

1—椎间盘；2—切除椎体后纵范围

椎体横径 1/2 以上。测量骨槽大小，自同侧髂前上棘处取同样大骨块包括外板，植于椎体骨槽中，椎体间隙前部如仍有空隙，可植入碎松质量。如系陈旧骨折，椎体前已有骨桥与上位椎相连接，稳定性已很好，则不必植骨（图 5）。

（7）椎体固定：可依据情况使用。不使用内固定者，如用较大的髂骨植骨块，脊柱亦恢复稳定，但术后需卧床 3 个月，待植骨融合。可供选择的内固定有：①椎体钉：选择适当大小者，自术侧打入上下椎体，此钉固定有力，但不易取出；②Armstrong 脊柱钢板：取适当长度钢板，每个椎体需拧上 3～4 个螺钉。因减压椎体已开槽植骨，需放置到上下位椎体；③kaneda 固定：选适当长度者，亦需固定上下 3 节椎体，因减压椎开骨槽及植骨，已不适于上螺钉固定。

（8）关闭切口：逐层缝合肌层、腰背筋膜、斜方背阔肌膜、皮下及皮肤、置引流条。

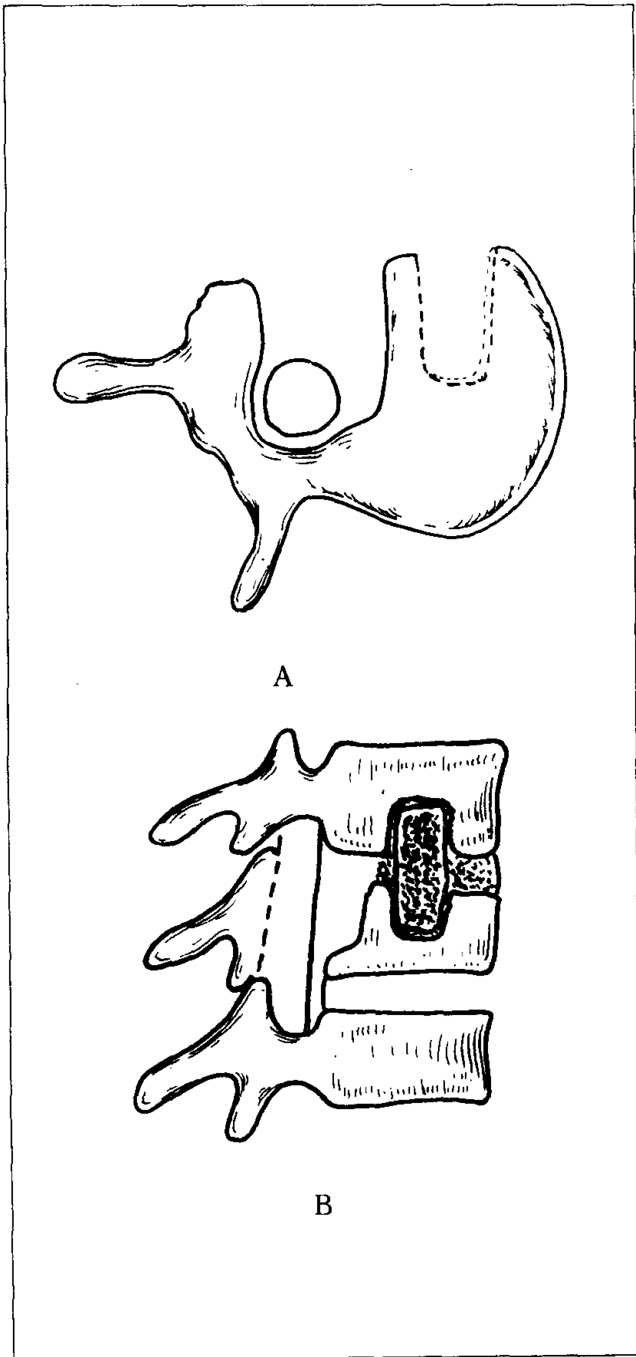


图 5
A—做植骨槽;B—松质骨植骨

【术中注意要点】

(1)切口要够大,向腹部切口太短,显露椎体不够,则观察硬膜前方及对侧减压受限制;

(2)去除椎弓根及其前缘是显露脊髓前方关键,一定使硬膜前缘显露清楚及向上至椎间盘;

(3)硬膜前减压是成功关键,操作要轻柔并需彻底;

(4)切除肋骨要小心,勿损伤胸膜,若损伤胸膜应及时修补,必要时放置胸腔闭式引流。

【术后处理】

按截瘫术后处理,引流可于48h去除。未置内固定者,于3个月拍X线片,有融合者可起床,置内固定者可卧床1个月待植骨稳固后起床。

【主要并发症】

(1)切除肋骨时损伤胸膜发生气胸。术终置胸腔闭式引流管;

(2)去除硬膜前骨板,如操作损伤脊髓,则截瘫加重。为减轻因手术刺激致脊髓肿胀,术后应用激素及脱水药。

30.2.3.4 前方减压固定术

Anterior Decompression and Fixation

【适应证】

前方减压术仅适用于新鲜爆裂骨折,最好为椎体粉碎骨折。

【术前准备】

应进行CT检查,以观察椎体骨折的折块情况,以便选择何侧进入。

【手术步骤】

(1)切口显露均同侧前方减压术;

(2)显露出骨折椎体粉碎较重的一侧,自侧前方移除压迫硬膜的骨折块,减压后,根据骨折情况,可于上位推开骨槽以植骨融合。内固定可选用 kaneda 或 Armstrong 钢板,固定骨折椎的上下椎体(图1)。

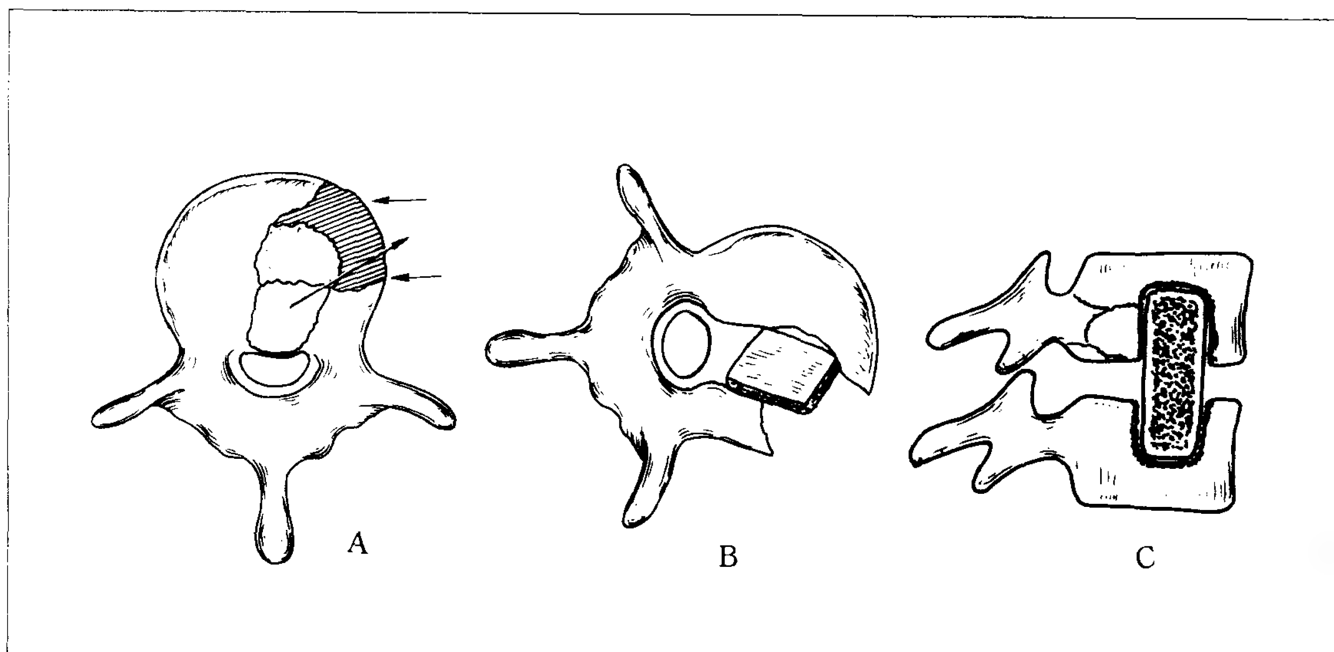


图 1
A－椎体切除减压范围；B－植骨融合；C－植骨融合侧位观

30.2.3.5 陈旧骨折脱位次全脊椎截除复位术

Subtotal Resection of Vertebra and Reduction of Old Fracture－Dislocation

严重的胸腰段脊椎骨折脱位急性期未得复位，不但合并有完全截瘫或不全瘫，常伴有神经根牵拉痛，而且多有严重驼背畸形影响平仰卧、坐姿式时，常须用双手支撑膝部，病人极感痛苦，要求治疗。手术目的为：①纠正驼背畸形；②整复脱位解除脊髓压迫及神经根牵拉，为其恢复创造条件；③恢复脊柱的稳定性。

【适应证】

陈旧性严重性胸腰段脊椎骨折脱位，伴有神经根痛的全瘫或不全瘫，有严重驼背畸形，其X线片上脱位间隙无椎体前及侧方骨桥形成或融合者(已不能复位)。本手术用于胸$_{12}$或腰$_{1}$骨折切除。

【术前准备】

应行脊柱前屈后伸侧位X线片检查，观察脊柱稳定性，脱位间隙有无融合。切除脊椎手术出血较多，应备血2000～3000ml。选可过伸手术台。

【麻醉与体位】

一般选用全麻，亦有少数病人可在局麻下完成手术。俯卧位。

【手术步骤】

(1)切口显露：后正中切口，包括上下5个脊椎。先显露上下端椎板，向中间移行最后显露脱位间隙。需小心去除脱位间隙的软组织，因棘间韧带、黄韧带已断裂，脊硬膜已显露。脱位椎向前移位；骨折椎则多在原位，在切口中最浅，显露其两侧横突。

(2)切除椎弓：拟切除的脊椎为骨折椎，先切除其棘突，椎板、上下关节突及两侧椎弓根，完全显露出脊髓(图1)。

(3)次全切除椎体：于两侧横突根部截断，以骨膜起子沿椎体侧缘向前推开骨膜，有时可遇到出血(肋间A或腰横A或根A)，以纱布填压止血后，继续向前推开直至椎体前缘，两侧各用一弯度较大的骨膜起子，在椎体前会师以保护椎前血管。在直视保护脊髓情况下，以环锯自一侧椎体后侧方斜向对侧前

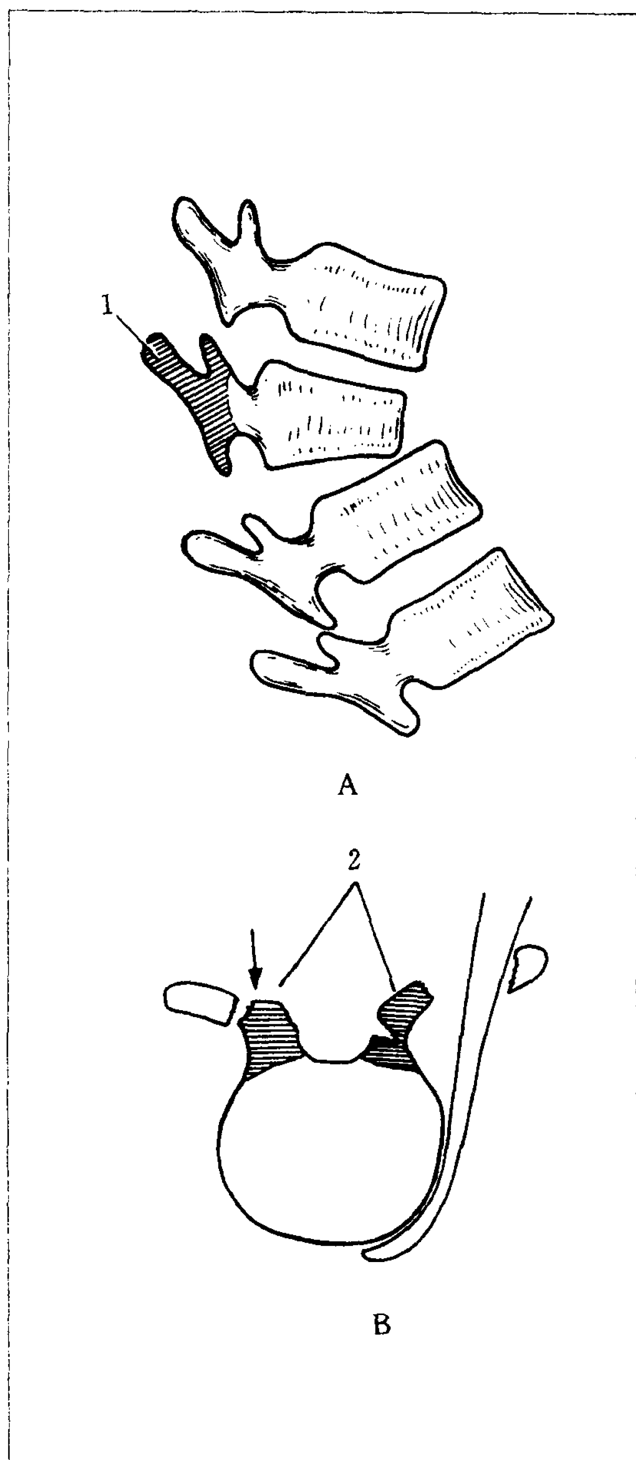


图 1
1－切除棘突椎板关节突；2－在横突根部截断，插入弯骨膜起子，骨膜下分离切除椎弓根及椎体后角

钻透，取出骨质，两侧可交替进行，剩下脊髓前方骨皮质及椎体下缘约1/4～1/5骨质。向上切除包括椎间盘及上位椎软骨板。剩下脊髓前骨皮质在保护脊髓条件下，直接自两侧凿除（图2）。

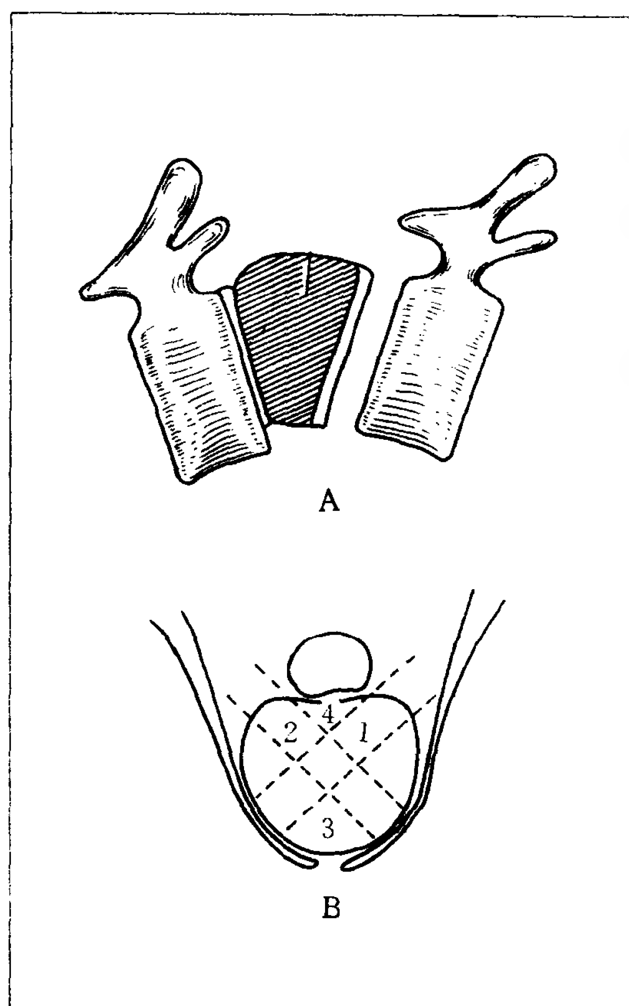


图 2
A－划线为切除部分。保留椎体下缘；B－用环钻凿除椎体顺序，脊髓前面骨切除

（4）复位：将脊椎体的上4/5切除后，将下位椎板向下压，使上位椎的下关节突插到下位椎的两侧上关节突之后，使手术台上半身稍过伸即可复位。复位后（脱位的）椎体下缘与骨折椎剩下的1/5椎体接触以便融合。

（5）探查脊髓：复位后被拉长且张力大的脊髓已放松，对严重挫裂伤的脊髓可不做处理，但对胸腰段的众多神经根则有减压之效。探查脊髓两侧前方及上方均已减压后，是否切开硬膜探查，可根据情况而定，对不全截瘫疑有粘连者可探查。但不宜做过多的分离，以免加重损伤。

（6）内固定：可用Dick连杆椎弓根螺丝固定或其他内固定。压缩型脊柱支撑器亦可采用（图3）。

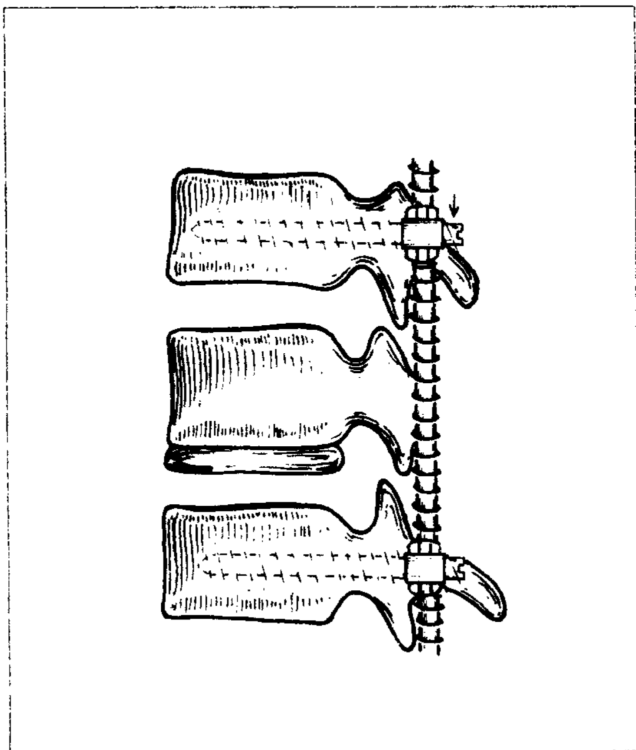


图 3

(7)复位椎体间如有空隙，可将切除的椎骨切成薄片植入椎体间或贴附于椎体旁横突前。

(8)逐层关闭切口，放置引流管。

【术中注意要点】

(1)去除椎体尽量多用环锯或咬除，少用凿除，因椎体向后压迫脊髓很紧，凿除的震动有可能增加脊髓损伤；

(2)去除硬脊膜前骨质时，因其前方椎体及上位椎间盘均已去除，已有空隙，可由助手向后压迫下位脊髓，以使硬膜与骨皮质之间出现空隙，便于凿除或咬除。

【术后处理】

截瘫术后护理。引流于48h后拔除，次全脊椎切除虽然减压及恢复了脊柱稳定性，但不是脊椎间的正常连接，稳定性仍较一般复位内固定后者为差，故宜卧床8～10周再起床为宜。

【主要并发症】

神经根牵拉多可缓解，对不全截瘫，由于手术操作对脊髓之刺激，有可能损伤暂时加重，因此术中去除硬膜前骨板要很轻巧，术后应用激素及脱水药物。

30.2.3.6 脊椎驼背楔形截骨矫正术

Wedge-Osteotomy of Vertebra for Kyphosis

【适应证】

陈旧性胸腰段严重压缩骨折驼背畸形并完全截瘫或不全截瘫，有或无神经根牵拉痛。由于驼背明显影响仰卧及坐姿稳定。本手术不适于年老体弱者。从MRI或脊髓造影看，此类病人亦常伴有脊髓压迫，本手术同时行前方减压。

【术前准备】

摄良好的胸腰段正侧位X线片，以便确定楔形截骨的范围。一般一个椎体的楔形截骨可矫正30°驼背畸形，截骨范围从椎弓根下缘向上约2cm，保留椎体上边皮质，向前做楔形截除，深度达前缘即可，不必超出前缘。向后截除范围，顺截骨线延长包括本椎上关节突及上位椎下关节突，于术前画图剪纸样，了解复位情况。备血1000～2000ml。

【麻醉与体位】

全身麻醉。俯卧于可后伸的手术台上。

【手术步骤】

(1)切口及椎板显露：同次全脊椎切除术者。

(2)楔形截骨：按术前计划咬除骨折椎的棘突、椎板、上关节突及上位椎下关节突及本椎椎弓根。凿断横突根部，插入骨膜起子骨膜下剥离椎体骨膜至椎体前缘，椎弓根下缘为本椎神经通过，用剥离子将神经根稍向内下牵开，用凿紧贴椎弓根下缘向前截骨，方向及深度依据设计。向上分离显出椎间盘，按预计留下椎体上边，向前截骨，至上下截骨线在椎体前缘后方相交，逐步取出截骨块，至两侧相通，修整截骨面平整及够深后，将硬膜前的椎体，依截骨线自松质骨面刮除至皮质骨成一薄层。轻轻牵开硬膜，用一直角器自两侧分别

将硬膜前骨皮质塌陷下去并取出，至此截骨完成，亦完成硬膜前方减压(图 1)。

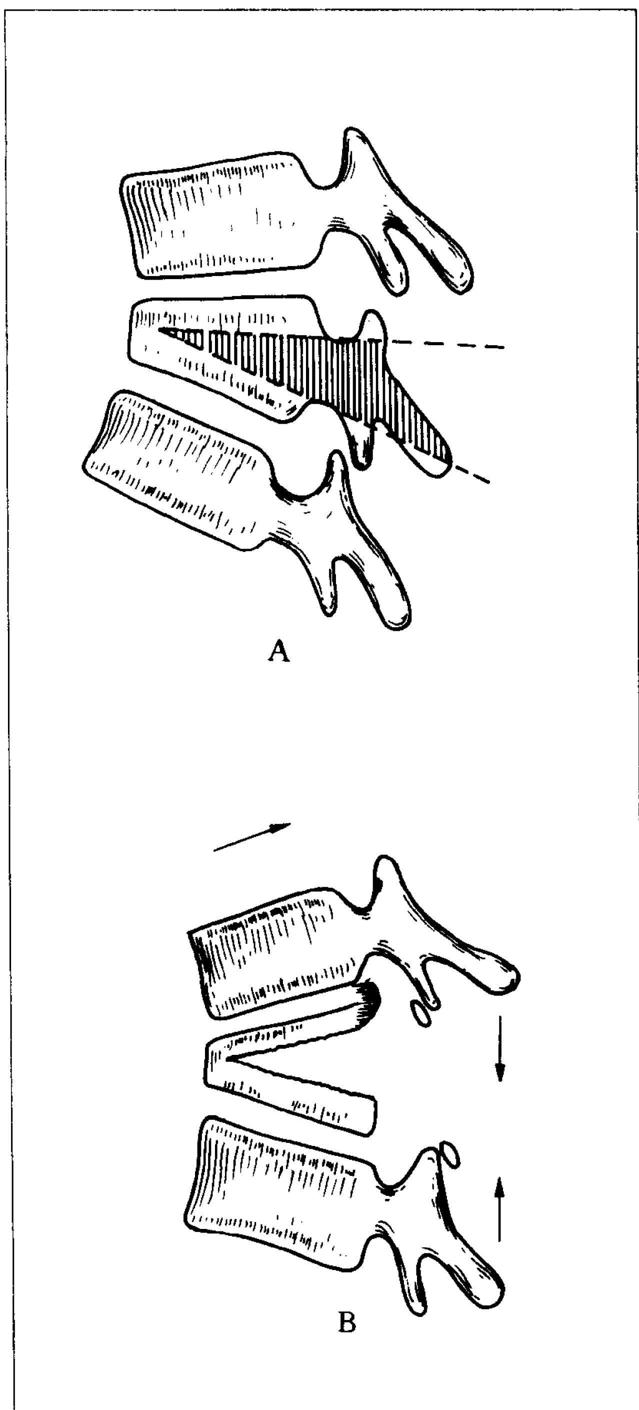


图 1

A－划线为拟切除范围；B－V 形切除完成，再切除椎体后上角及椎间盘突出，加压复位

(3)复位内固定：将上下脊椎向前压，同时手术台上半身升高使脊柱后伸，即可使楔形空隙合拢完全复位、视截骨面完全接触良好后，安置内固定，可应用 Dick 椎弓根螺钉或其他内固定(图 2)。

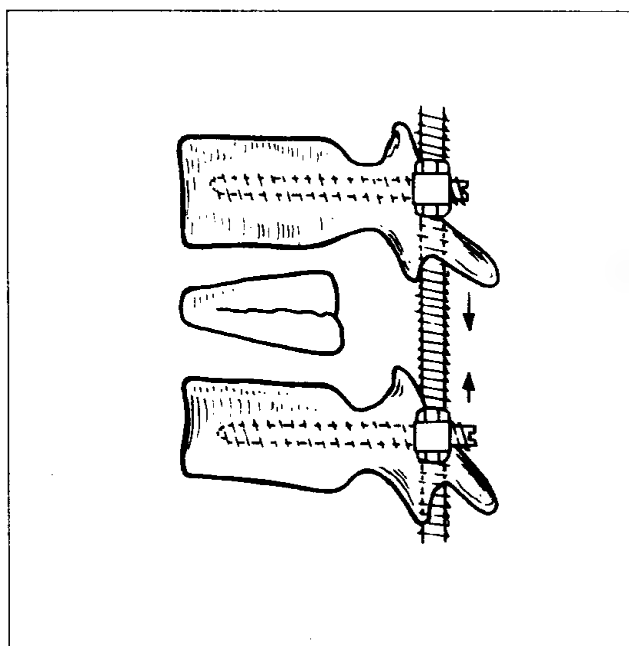


图 2

30.2.3.7 创伤性椎管狭窄症的手术治疗

Operative Treatment of Traumatic Stenosis of Spinal Canal

创伤性椎管狭窄症见于胸腰段脊椎外伤后伴不全截瘫，多未经手术治疗或未复位，但不全截瘫逐渐恢复。以后在活动中出现脊髓受压症状，休息后好转，其原因有二：①损伤造成椎管狭窄，如压缩骨折椎体后上角突入椎管或爆裂骨折块后移突入椎管，造成椎管狭窄；②损伤椎致脊柱不稳定，如压缩骨折伴有棘突间韧带损伤，韧带瘢痕连接后可被扯长，椎体楔形变致脊弓角加大，二者即可致脊椎向前不稳定，从而加重了该节段的椎管狭窄。以上两种因素常同时存在。

本症所以称为创伤性椎管狭窄，乃因外伤所致不全截瘫已恢复，因活动后出现的暂时脊髓受压症。

其术前准备包括神经学检查：X 线片包括前屈后伸侧位像；CT 或 MRI 或脊髓造影检查，确定狭窄的部位，范围及脊柱不稳定情

况，选用何种内固定等。

手术治疗则根据脊髓受压情况，选择椎板切除后，经椎弓根侧前方减压，脊柱融合及内固定等同前述。

30.2.4 腰椎骨折脱位并截瘫的手术治疗

Operative Treatment of Fracture－Dislocation of Lumbar Spine Complicated with Paraplegia

自腰$_{2\sim5}$为腰椎损伤，其椎管内为马尾神经，腰椎管相对较宽，马尾神经之间有些间隙及脑脊液保护，在腰椎明显错位时，才损伤马尾神经，其恢复率较脊髓损伤者为高。

为了修复马尾神经，应了解马尾解剖。一般自腰$_2$上缘以下即为马尾，虽然只有4对腰神经根及5对骶神经根，但由于每一神经根由3条后根纤维及1条前根纤维组成，故马尾的神经条数很多，以腰$_2$下缘为全数，每下降一个脊椎，两神经根减去8条纤维束。在腰$_3$椎间盘以上马尾的纤维束数量多，集合在一起为一大束，各前根纤维居于前半，各后根纤维居于后半，中心为终丝。自腰$_3$椎间盘以下，各马尾神经纤维分开散在，并且各神经根的前根纤维与后根纤维逐渐汇合，并渐向外斜行至其椎间孔出椎管。其总的排列是前前纤维居前，后根纤维居后，腰椎者在两侧，骶尾者在中间，终丝居于后表面中间，由于数量逐渐减少，马尾的纤维在脑脊液中呈漂浮状态，横切面上呈弧形。记住这一排列规律，便于术中参考。

腰椎活动度较胸椎为大，其不稳定可导致腰痛，故治疗时要恢复腰椎稳定。再者腰椎生理前突是整个脊柱生理弯曲的重要部分，腰椎骨折脱位复位应恢复其生理前凸，生理弯曲消失甚至后弓或侧凸，均严重影响腰椎功能或发生腰痛。

30.2.4.1 腰椎骨折脱位复位固定术

Open Reduction and Internal Fixation of Lumbar Fracture－Dislocation

【适应证】

腰2以下新鲜骨折脱位，关节突交锁或不交锁，合并全瘫或不全截瘫者，其目的是将骨折脱位复位，恢复腰椎生理前凸，解除马尾压迫，脊柱固定或融合，恢复其稳定性。

【术前准备】

除神经学检查弄清楚马尾及神经根损伤情况外，良好的正侧位X线片及必要的CT检查，以明确有无爆裂骨折，骨折块移位情况，向前或侧方脱位程度，有无关节突骨折等。

【麻醉与体位】

可采用全麻或局部麻醉。俯卧于可使脊柱后伸的手术台上。

【手术步骤】

(1)后正中切口，切开棘上韧带，骨膜下分离椎旁肌，显露以脱位或骨折椎为中心的3～5个椎板。

(2)复位：①对无关节突跳跃或交锁的病例，使脊柱后伸即可复位，腰椎复位要求恢复生理前凸，故应过伸达30°以上；②对关节突交锁的复位，与颈、胸椎者相同，即用两把骨膜起子，分别插入脱位关节突关节直至下关节突前，助手提拉该椎棘突，以骨膜起子将下关节突撬到下位椎的上关节突之后。腰椎关节突的关节面是向外的，需两侧下关节突均至上关节突之内侧后面，再过伸复位；③横向脱位复位，横向脱位常伴有一侧关节突骨折，如无交锁则依靠上下椎对向牵位，多可复位。由于此时椎管多已开放，可用1直角钳钩住脱位的关节突或椎板，从一侧向后牵拉而复位；④完全脱位的复位，完全脱位多系侧向脱位，于显露脱位椎后，可利用有齿钳夹住棘

突，直角钳钩住关节突或椎板，二者相结合，稳而准地牵拉复位，有时需用骨膜起子自一侧后方插入椎体之间撬动，协助复位(图 1)。

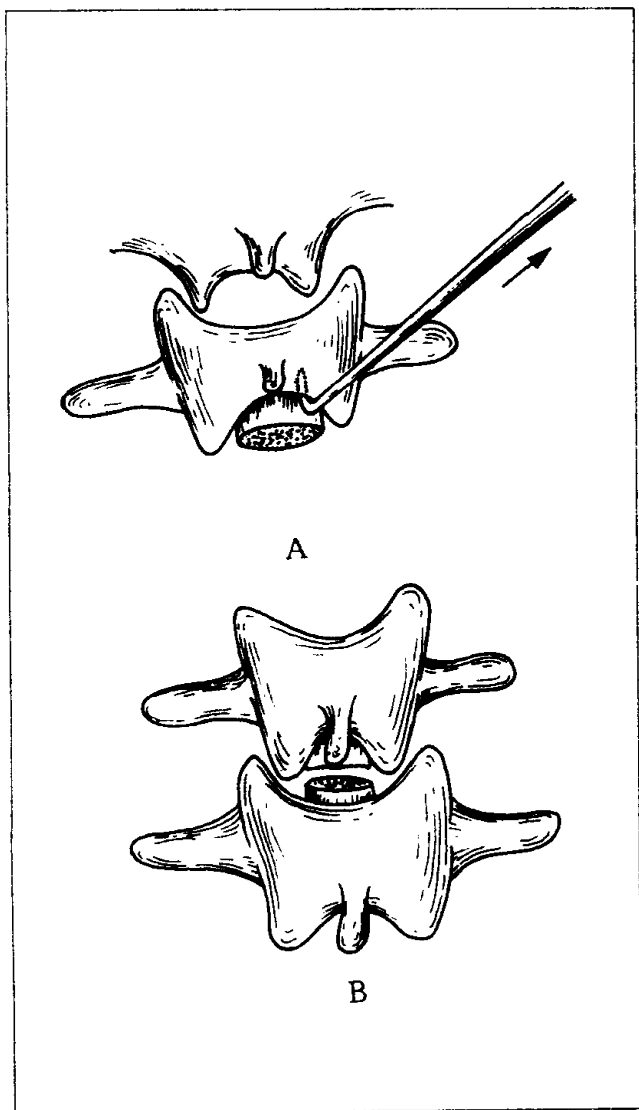


图 1
A－横向牵拉复位；B－脱位复位

(3)椎板切除探查马尾：如果术前 CT 证实非爆裂骨折，又是不完全截瘫，则完全复位后，已解除对马尾的压迫及对神经根的牵拉，可以不切除椎板探查马尾。如系完全截瘫或爆裂骨折，骨折片向后移位压迫马尾，则应切除椎板探查。对马尾损害情况进行观察，马尾损害的严重部位多在脱位间隙及脱位椎的椎板下面，因此可于关节突关节基本复位未过伸前，咬除脱位椎板，探查硬膜。硬膜未破裂者，马尾多无严重损坏。硬膜有破口者，马尾神经纤维束常自裂口中溢出，慎勿损伤。

探查马尾，将硬膜裂口纵向扩大，如蛛网膜下有出血，应盖上脑棉片，以盐水冲吸，对紊乱之马尾纤维，予以理顺，外溢之马尾于切开硬膜后均可复位，缝合硬膜。

(4)前方减压：对爆裂骨折，骨折块后移位者，可牵开硬膜向一侧，以窄条金属棒抵于骨折块上，砸击使之复位。在腰$_{2、3}$间由于马尾众多，不可用力牵拉，硬膜外空隙小者，可将下关节突内半及上关节突内缘切除，增加空间，再将骨折片压回复位或摘除。

(5)内固定：可选择椎弓根螺钉连以 Dick 杆固定。先根据椎体骨折情况，如仅压缩骨折，则可固定脱位间隙的上下腰椎；如骨折严重或为爆裂骨折，则应固定骨折椎的上位及下位椎。按前述定位方法拧好椎弓根螺钉，再按前述过伸要求达到过伸复位后，连上固定杆，并用压缩法固定。对于爆裂骨折，则在过伸之前连接固定杆，先拧好撑开螺丝固定，再过伸腰椎恢复生理前突，而后固定好其它螺丝。

(6)植骨融合：并非每例都需植骨融合，对于关节突骨折并切除者，稳定性遭到一定破坏，以同时植骨融合为好。可在按置连接固定杆之前，先将关节突关节面凿除，表面弄粗糙，脱位间隙上下椎横突面骨膜去除，取切下之棘突椎板等骨块植于关节间隙及其表面，横突间植骨，如不够可取髂骨植骨条植于横突后面，成为后侧方植骨。

(7)关闭切口：逐层缝合，置引流管。

【术中注意要点】

过伸复位固定是恢复腰椎生理前凸的关键。

【术后处理】

术后卧床休息，按截瘫护理。48h 拔除引流管。照 X 片如复位及固定位置良好，对于不全截瘫，可于 3～4 周后起床，增加活动量时以戴腰围保护为好。

30.2.4.2 腰椎侧前方减压术

Anterior Lateral Decompression of Lumbar Spine

【适应证】

(1)陈旧性爆裂骨折,骨折块向后移位愈合压迫脊髓(新鲜爆裂骨折,如前述椎板切除后,即可以压回复位);

(2)压缩骨折,陈旧性,因腰椎失去生理前凸变为后弓,则椎体后上角突入椎管压迫马尾,在新鲜骨折时,如能过伸复位,恢复生理前凸,则压缩骨折的椎体后上角,多不再压迫马尾。

【麻醉与体位】

采用全麻或局麻。俯卧位。

【手术步骤】

后正中切口显露,经一侧关节突及椎弓根内半切除,即可用塌陷法使硬膜前减压,如同胸椎骨折脱位节所述。是否需要椎间植骨融合及内固定,须视脊柱有无不稳定而定,有不稳定者应行后侧方植骨融合及内固定。

30.2.4.3 腰椎前路减压固定术

Anterior Decompression and Fixation of Lumbar Spine

【适应证】

(1)新鲜 L_2～L_4 爆裂骨折并有截瘫;

(2)陈旧脊椎损伤,L_2～L_4 椎间不稳定,伴有或不伴有神经症状,慢性腰痛。

【术前准备】

神经学检查确定受累神经根,并且由于该腰椎损伤所引起,前屈后伸侧位 X 线片证实椎间不稳定,CT、脊髓造影或 MRI 明确压迫神经的部位及范围。备血 1200ml 左右。

【麻醉与体位】

全身麻醉。侧卧位,术侧在上。适于 L_2～L_4 骨折或不稳定。

【手术步骤】

(1)切口显露:切口自腰$_1$椎旁第 12 肋下缘开始,向下沿椎旁下行至第 12 肋与髂嵴之间,向前转至腋前线,髂嵴内侧约 3 横指,斜向下至髂前上棘与耻骨结节之间止。沿皮切口切开背阔肌筋膜,向前沿腹外斜肌纤维切开直至腱膜,平髂嵴分开腹内斜肌及腹横筋膜至腹膜外脂肪,由此向上向下,分别切断腹内斜肌并缝扎其出血。向后则切开腰背筋膜,以自动撑开钩撑开肋与髂嵴,即显出腹膜外脂肪。

以湿纱布将腹膜自髂窝向内侧推开,向上至肾后,向内至显出椎体前方,向下显出髂腰肌及髂总血管等。推开时要沿腰大肌膜内推,将输尿管连同腹膜一齐内推,显出椎体(图 1)。

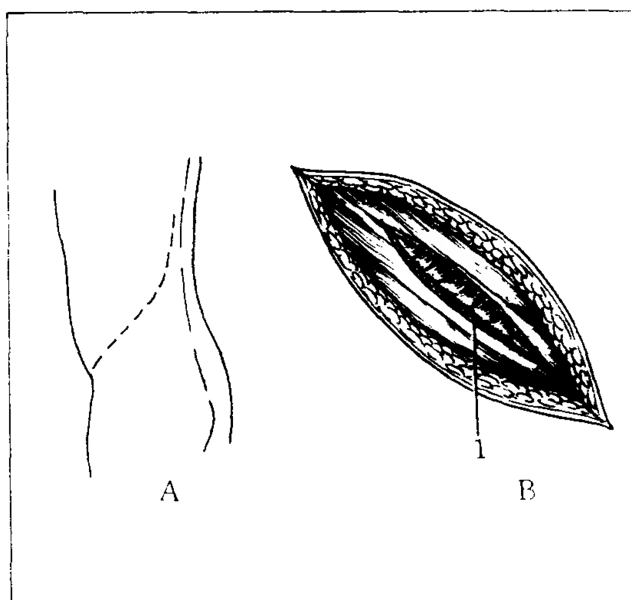


图 1

A—切口;B—切开腹外斜肌

(2)定位:骨折椎体侧面如有骨折或错位,则定位无疑,对于不稳定椎间隙,除有特殊标志如压缩变形外,应术中以插针在椎间盘中,摄片或透视定位。

(3)减压:自椎体侧方沿骨折线进入、去

除部分椎体骨质，开一条道路直至取出硬膜前压迫的骨块(图2)。

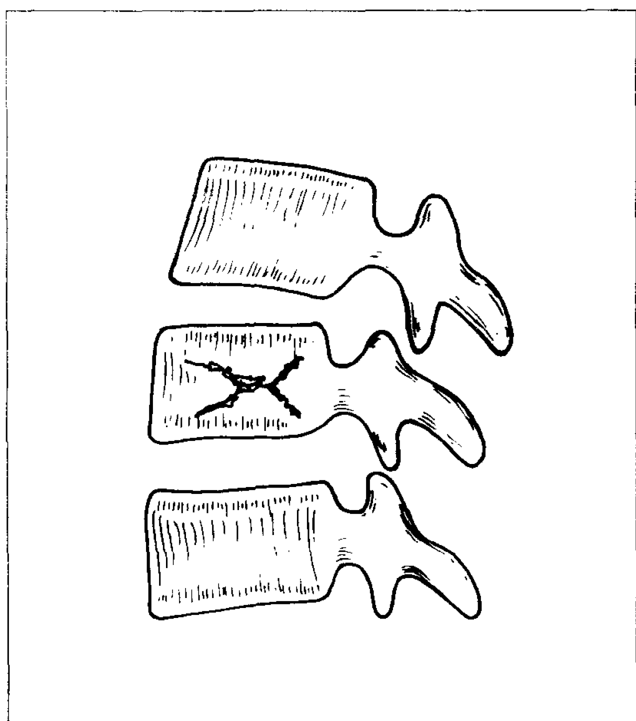


图 2

(4)融合：如仅爆裂骨折而无椎间韧带等损伤，骨折愈合后可恢复脊柱稳定性者，不需行椎体间植骨融合，可将椎体侧前部空隙处植入骨块即可。如系椎间不稳定，则需植骨融合于上下椎体侧前部凿骨槽，宽1.5cm，长达上下椎体中部，可不切断腰横动脉，或切断结扎一个腰横动脉。深达2.5～3cm，椎间盘连同软骨板均予去除，以待植骨。在同一切口中切取髂骨块，包括外板及松质骨，骨块比椎体骨槽略长。用撑开器插入椎间，将椎体前端向上向下撑开，将植骨块嵌入骨槽中，并支持在腰椎后伸位。椎间盘空隙处植入碎松质骨块。

(5)内固定：为了保持椎体张开的高度及脊柱稳定，应予内固定。可应用之椎体内固定有 Armstrong 钢板及 kaneda 固定器。固定范围包括爆裂骨折椎的上下各一个椎体，或不稳定间隙上下各一个椎体。固定时助手由腰后推腰椎向前保持生理前突。Armstrong 钢板在上及下椎体上各拧入3～4枚螺钉，以恰好穿出椎体对侧骨皮质为好(图3)。

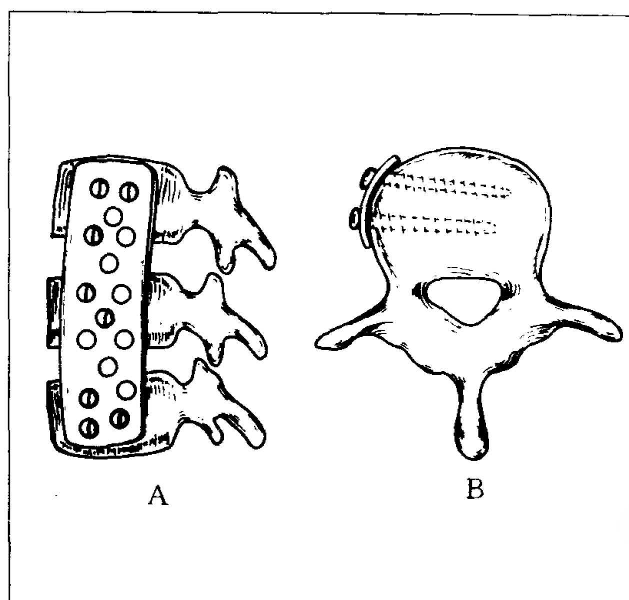


图 3

(6)关闭切口：将腹内斜肌与腹横筋膜做8字缝合，自下而上，然后腹外斜肌腱膜，皮下及皮肤，一般不置引流。

【术中注意要点】

(1)本手术用改良大肾切口，以使椎体充分显露，便于观察硬膜前减压及安置内固定，故切口不应大小，推开腹膜时应紧贴腰大肌前鞘，将输尿管同腹膜一齐推开，不必寻找，避免损伤；

(2)结扎腰横动脉时要向后分开腰大肌，显出血管，用两把骨膜起子两侧压住后再切断，分离后钳夹，缝合结扎以免脱落，如此可减少出血；

(3)去除硬膜前压迫的骨折块，要根据X线片及CT，估计骨块位置大小，以便在椎体侧方开适当大小骨洞，以取出压迫骨块；

(4)为脊柱稳定开植骨槽要够大够紧，以宽1.5cm，深2.5～3cm为好，植骨块大可较快融合，位置以在椎体前半为佳；

(5)安置内固定，拧入螺丝的方向要控制准确，不可进入椎管。

【术后处理】

按截瘫护理。起床时间依据骨折固定情况及截瘫情况而定，术后4周骨折及植骨初步连接，可以起床。如内固定不够坚强，则以

8 周起床，可较好保持固定位置。

【主要并发症】

损伤输尿管应予避免。防止损伤腹部大血管更为重要，左侧为腹主动脉搏动易于辨认，故多从左侧进入。

30.2.4.4 马尾断裂修复术

Repair of Cauda Equina Transection

【适应证】

上腰椎完全脱位并完全截瘫疑为马尾断裂者，新鲜伤在数日之内手术。延迟则由于马尾断裂处粘连难于处理。

【术前准备】

同新鲜骨折脱位合并截瘫。

【麻醉与体位】

一般采用切口和椎板浸润局部麻醉。俯卧于可后伸的手术台上。

【手术步骤】

(1)后正中切口，显露及复位方法同新鲜骨折脱位。复位后行脱位椎椎板切除及下位椎上部椎板切除，显露硬膜 2～3cm，切开硬膜囊。

(2)断裂马尾的修复：切除硬膜内出血，观察马尾断端情况。腰椎完全脱位时，由于横切力致上部马尾整齐横断者，适于缝合。在腰$_2$水平，马尾呈集束状，用脑棉片轻轻拭去断端出血，如断端整齐，可不必再切除一段，以免切割不整齐及神经缺损。

断端内纤维束多，前半部稍粗者为运动束，后半部为感觉束，用无齿尖镊子夹住软膜牵拉使两断端对合，一般均无张力，以 7－0 细尼龙线缝合较粗纤维束的软膜作为内固定，可每侧固定一针。缝合硬膜(图 1)。

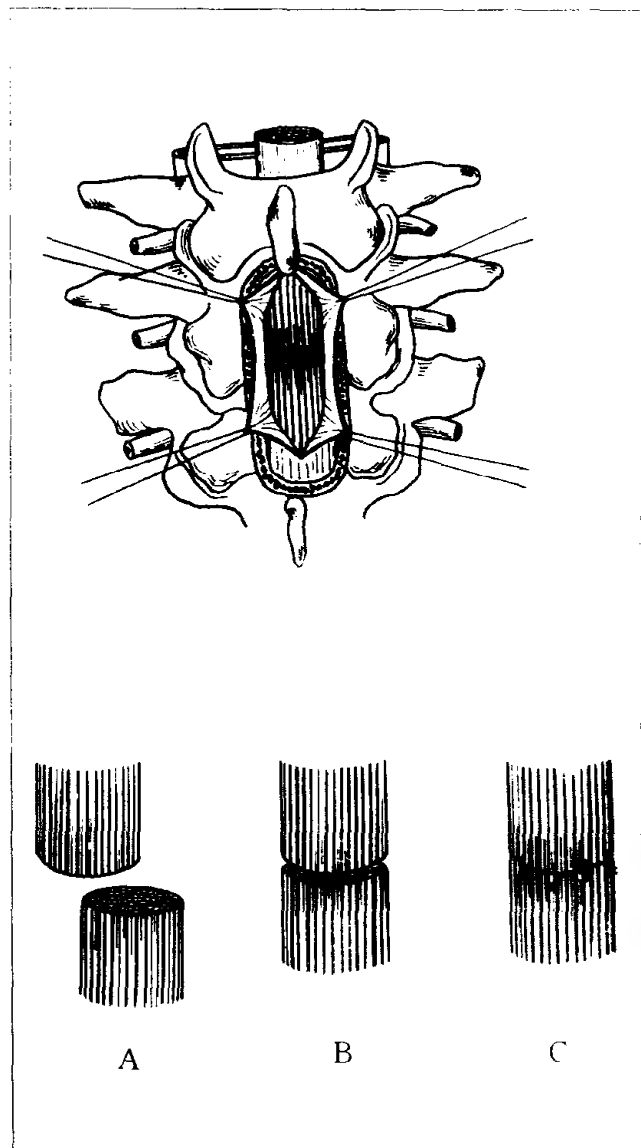


图 1

A－马尾断裂缝合；B－对合；C－选粗纤维缝 1～2 针

(3)内固定及融合：同 30.2.4.1“腰椎骨折脱位复位固定术”所述。

(4)关闭切口：逐层缝合，可置引流管。

【术中注意要点】

(1)对马尾断裂整齐的新鲜伤病例，马尾断端无明显挫伤者，仅清除积血块，依原断端将其对合良好，而不应留有空隙。如有个别纤维束挫伤严重。可以用锐剪去除。

(2)对于不整齐断裂并有一些挫灭损伤纤维束者，需剪除坏死纤维束，使断面整齐对合，且不留有空隙，以免瘢痕组织长入，阻碍神经纤维通过。

【术后处理】

按截瘫护理。48h 去引流。对内固定良好者，4 周起床，否则 8 周起床，马尾神经再生至下肢肌肉恢复及排便功能恢复，需要很长时间，大约 10 个月左右可看到股部肌的恢复，直至 2 年，主要肌肉恢复中止。经治疗的病例，感觉基本无恢复。因此恢复行走后，对足底要有保护，以免损伤无知觉的皮肤，形成失神经性溃疡。

30.2.4.5 下腰椎陈旧脱位开放复位固定术

Open Reduction and Fixation of Old Dislocation of Lower Lumbar Spine

【适应证】

下腰椎（腰$_{4、5}$）骨折脱位伴马尾或神经根损伤，急性期未得复位，持续有神经根受压症状，或腰椎不稳定腰痛症状，且脱位间隙未自行融合者，适于行此手术。手术目的为整复脱位探查神经根，解除对神经根的牵拉或压迫；行内固定及椎间融合，恢复腰椎的稳定性。

【禁忌证】

脱位间隙前方有骨桥连接者，复位困难。

【术前准备】

（1）脊髓造影明确神经根受压的部位；

（2）前屈后伸侧位 X 线片，观察脱位间隙不稳定情况。

【麻醉与体位】

全麻或硬膜外麻醉。俯卧位。

【手术步骤】

（1）切口显露：后正中切口，显露腰$_3$～骶$_2$椎板。以齿钳夹住脱位椎棘突，向后提拉观察能否复位。

（2）切除或大部切除向前脱位椎的椎板，探查硬膜及神经根，常可见神经根向前被拉紧。将一侧关节突内半切除，增大硬膜外间隙，将神经根向内牵开，显出椎间盘（图 1）。

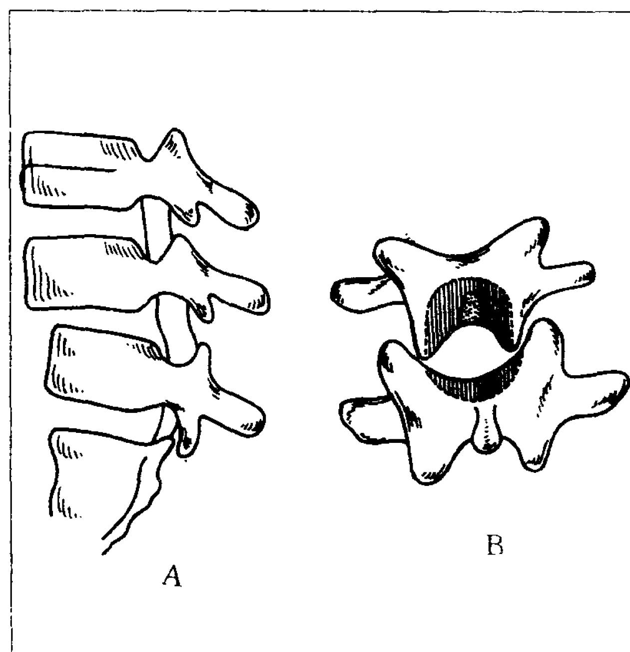


图 1

A—腰$_{4、5}$陈旧性脱位，压迫神经根；

B—腰$_{4、5}$椎板切除范围

（3）切除椎间盘：沿椎间盘上下缘切开并切除纤维环，但留下前面纤维环。将上下椎体骨板凿出创面以接纳植骨（图 2）。

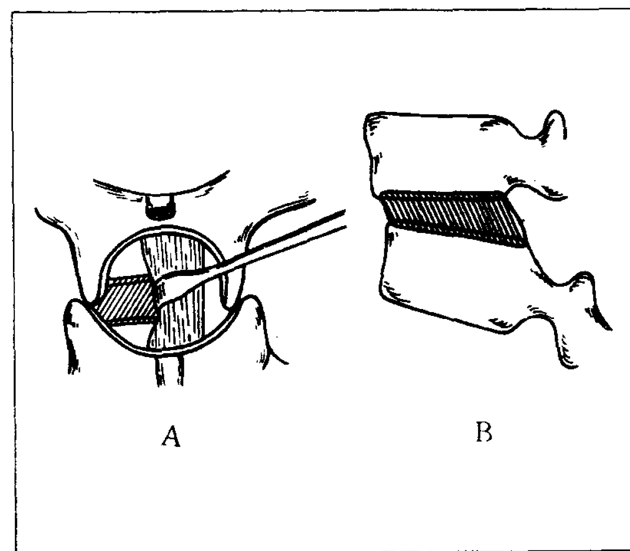


图 2

A—牵开硬膜，切除椎间盘；B—切除腰$_4$下缘及腰$_5$上缘（斜线表示切除范围）

（4）取髂后上棘处髂骨条 2～3 条，骨条横断面应呈方柱形，大小以能紧紧嵌入椎间隙为宜。将植骨条自术侧植入椎间隙内，并推向椎间隙前侧及对侧，最后植入术侧骨块。

(5)安置 Steffee 钢板复位，在脱位椎及其上下各一个脊椎的椎弓根处，旋入椎弓根螺钉，其定位方法已如胸腰段脊椎骨折脱位复位固定术中所述。但需注意同侧 3 个椎弓根的螺钉必须处在一条直线上，否则难于按上 Steffee 钢板。

方法是先于上方两椎弓根进针点做出标记，各插一根克氏针，套上钢板选择第 3 个椎弓根螺钉进入点。如为第 5 腰椎，因其椎弓根向内侧斜度较大，较便于调节进钉点。3 点选好之后，依次钻孔，用丝锥旋出骨螺纹。而后拧入螺丝钉。两侧椎弓根螺钉均拧入后，套上钢板，先拧好两端椎弓根螺钉上的螺母，再按中间即脱位椎弓根螺钉的螺母。由于此椎体向前脱位，螺钉前螺母与钢板间空隙较大，拧动钢板背侧螺母，则借助螺钉的拉力逐渐将脱位椎向后牵拉而复位。牵开硬膜检查脱位椎体后缘是否与下位椎体后缘在同一平面，椎体间隙植骨有无移动，如稍有后移，可将其压向前方。拧紧各个螺母，复位及固定完毕(图 3)。

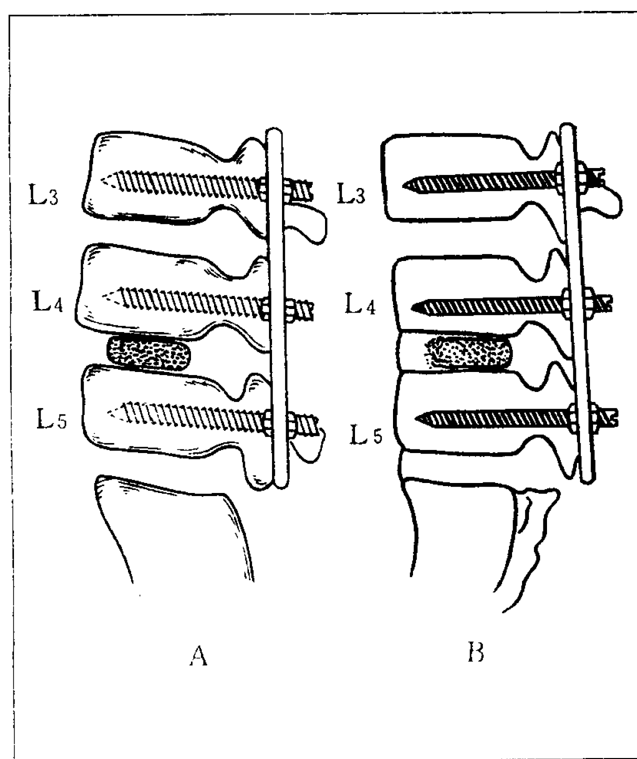


图 3

A－腰$_{4、5}$间植骨，安置 steffee 钢板，先固定腰$_3$、腰$_5$螺钉；B－将腰$_4$螺丝旋紧，则牵引腰$_4$复位。

(6)关闭切口：逐层缝合，置引流管。

【术中注意要点】

(1)复位成功要点之一是切除椎间盘，去除复位的阻力。为便于去除椎间盘，需切除部分关节突。如果显露椎板后，用齿钳提拉脱位椎棘突，可使脱位椎向后移动时，亦可不切除椎间盘，而用 steffee 钢板螺丝钉牵引复位，但常复位不完全；

(2)按 steffee 椎弓根螺钉及钢板的固定方法，用其螺钉牵拉脱位椎体使其复位是成功的又一要点。必须使一侧 3 个椎弓根螺钉在一直线；必须先固定好两端螺钉后，给中间(脱位椎)螺钉钢板前螺母与钢板间留出足够间隙。为此，此螺钉应拧入椎体较深(2mm 左右)，最后旋转此螺钉钢板后螺母，才能逐渐牵拉脱位椎复位。为使两侧的拉力平衡，应交替拧动两侧螺母，不可拧紧一侧后，再拧另一侧；

(3)植骨为使椎体间融合，恢复稳定及防止再脱位，故上、下椎体终板要清除干净，以利植骨块融合，因钢板正盖在硬膜外两侧关节突部位，植骨只能在按放钢板之前嵌入；

(4)于复位后牵开硬膜，拔动神经根检查其是否已松弛，已松弛者说明对其牵拉已解除。

【术后处理】

术后 48h 拔除引流。卧床期间，脱位椎再向前脱位之应力甚小，故卧床有利于保持复位。可待 4 周后脊柱较稳定时，再逐渐下床活动，并用腰围保护。术后 3～4 个月摄片复查，椎体间获得骨性融合后，可参加正常活动。

(胥少汀)

30.3 火器伤截瘫
Paraplegia Caused by Missile Injury

火器性脊髓损伤致截瘫是一种很危重的战伤，常合并胸腹部脏器伤，休克发生率高达29.3%，也可发生严重并发症，致残率很高。为正确处理火器性脊髓损伤，需了解伤道与脊髓损伤程度的关系。根据伤道与椎管的关系，将脊髓损伤分为5种类型(图30-3-1)。

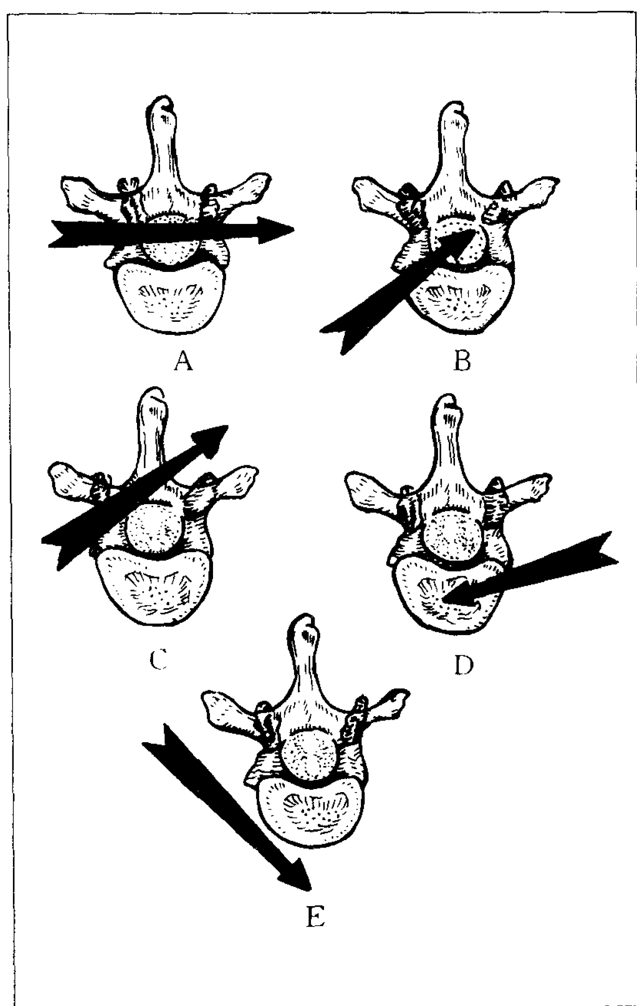


图30-3-1 脊髓损伤类型

A一椎管贯通伤；B一椎管盲管伤；C一椎管切线伤；D一椎体伤；E一椎旁伤

(1)椎管贯通伤：弹片或弹丸穿过椎管，造成脊髓完全性或部分性切断伤。

(2)椎管盲管伤：弹片或弹丸进入并停留在椎管内，引起不同程度的脊髓挫裂伤及脊髓受压。

(3)椎管切线伤：一侧椎管壁遭受破坏，碎骨片可进入椎管内，造成不同程度的脊髓挫裂伤。

(4)椎体伤：投射物击中椎体而未直接损伤椎管，但由于弹片或弹丸的冲击力量传递而造成脊髓损伤。

(5)椎旁伤：伤道从椎旁通过，未伤及椎体及其附件，但由于创伤弹道压力波的作用致不同程度脊髓损伤。

脊柱火器伤的另一些特点是：损伤多发生在后柱，椎板等附件骨折多见，其前、中柱结构完整，因此，脊柱仍保持其稳定性。火器性伤口污染严重，异物多，存留部位深浅不一，椎管内外均有，易造成伤口感染及压迫脊髓。

五种脊椎损伤类型其脊髓损伤的程度不同。火器性脊髓损伤以椎管贯通伤，切线伤及盲管伤为最多，均可造成不同程度脊髓实质性损伤，占95.7%，椎体伤及椎旁伤较少，多为脊髓不完全损伤及震荡伤。胸段椎管较为狭窄，又多为枪弹伤，脊髓完全性损伤发生率较高，其术后神经功能恢复的程度与手术的早晚无关，手术与非手术治疗的效果无明显差异。第2腰椎以下为马尾神经，椎管较宽松，多为弹片伤，脊髓不完全性损伤较多。对这类伤员应积极创造条件，待合并伤平稳，全身情况好转后即应尽早手术，争取脊髓功能部分或完全恢复，其效果虽然与手术时间无关，但仍主张尽早手术。脊髓火器伤实验研究表明，如投射物直接损伤，多致脊髓完全或部分断裂伤，实验动物皆完全瘫痪，不可能恢复；如弹丸通过椎体，椎间盘或椎板(多有线形骨折，无移位)，因弹丸冲压力波较强，致脊髓重度挫裂伤，硬膜均完整，但硬膜内外有出血，伤后12～24h，脊髓中心性多处出血并出现坏死，病变呈进行性发展。伤后6周，灰、白质界限不清，无正常轴索及神经细胞存在，为

神经胶质代替，故失去恢复的解剖基础；如弹丸通过脊柱周边部位，椎管并无损伤，伤后4h，脊髓中心灶性出血，部分神经细胞退变，轴索或多或少正常，伤后6周，脊髓结构除小坏死区外多有不少正常轴突，实验动物恢复行走，表现为轻重不同的脊髓不完全损伤；如弹丸通过脊椎周围，距椎管较远，或仅损伤棘突尖部，致脊髓以轻微损伤，仅见中心小出血灶，吸收后脊髓正常，伤后数日实验动物恢复行走。这种损伤类型类似临床上的轻度脊髓震荡伤。

火器性脊髓损伤的程度不仅与损伤的类型有关，而且与投射物的质量大小及速度有关。投射物速度越高、质量越大，脊椎骨折及脊髓损伤越严重，引起脊髓完全断裂或严重挫伤，也可导致骨片刺入脊髓引起撕裂伤。此类损伤预后较差。当质量小的弹片或低速弹头进入椎管致盲管伤，但因投射物动能消耗竭尽，仅对脊髓造成轻度挫伤或轻度震荡伤，术后脊髓功能可大部或完全恢复。

高速投射物贯通椎管或盲管伤，致硬脊膜撕裂或缺损并不少见，约占77%。高速、高能投射物致伤，对硬脊膜的损伤较一般外伤骨折片对硬脊膜的损伤严重，骨折片刺伤硬脊膜呈裂隙状，常常在数日内自愈，而投射物所致硬脊膜损伤则往往呈洞隙状或大小不等缺损，难以自愈。脑脊液漏发生率约为4.7%。硬脊膜撕裂后如未能获得正确的及时处理，不仅可引起脑脊液漏，而且可能并发化脓性脑膜炎，死亡率很高。重视早期清创，修补硬脊膜，是预防化脓性脑膜炎的重要措施。

30.3.1 早期清创、椎板切除减压术

Early Debridement, Decompression of Vertebral Canal

火器性脊髓损伤主要由弹头或弹片致伤，尤其是弹片伤，创道污染较为严重，伤道内异物甚多，存留部位深浅不一，椎管内外均有，因此，伤后早期清创是预防伤口感染的根本措施。手术目的是：彻底清创，预防伤口感染；解除凹陷性骨折、碎骨片、弹片、血块对脊髓或马尾神经的压迫；修补硬脊膜，预防脑脊液漏；探查脊髓、松解硬膜内外粘连，促进脑脊液循环。手术应尽早施行。

对椎板减压虽存在着分歧意见，但趋向尽早手术。Heiden认为，完全性神经功能障碍时，手术与非手术治疗两组之间其疗效无显著差异；不完全性损伤其神经功能改善程度相似，与治疗方式无关。Vashon报告65例脊髓火器伤，认为病人神经功能最后恢复的程度与初期脊髓损伤的状态有关，而与手术无关。Stauffer分析185例脊柱枪伤行椎板减压术的效果，结论为初期神经功能完全性损伤是不可逆的，不完全性损伤，神经功能部分或完全恢复均与是否施行椎板减压术无关。作者认为应根据战时条件、伤情、有关检查及创伤弹道学进行分析，采取不同的治疗方法，以促进脊髓功能恢复，减轻伤残程度。对不完全性脊髓损伤，应创造条件，力争尽早手术，改善脊髓缺血、缺氧状态，阻止脊髓进行性损害，保留或恢复部分神经功能；对完全性脊髓损伤，应视伤情及有关检查酌情处理。

在椎板减压术中，如发现硬脊膜完整，此时是否切开减压，也有分歧。Jacobs认为，所有的硬膜均应切开探查，如果脊髓外观正常，关闭硬脊膜；如果脊髓挫伤则开放硬脊膜。也有学者认为，脊髓肿胀，切开硬膜可不予缝合。作者认为，火器性脊髓损伤，术中如发现硬脊膜完整，脊髓搏动存在时，不必切开硬脊膜减压；如脊髓肿胀、硬脊膜搏动消失，则切开硬脊膜减压，松解硬膜下粘连，疏通脑脊液循环，视脊髓损伤情况，缝合或修补硬脊膜，预防脑脊液漏发生。如硬脊膜搏动恢复，对恢复神经功能有明显的促进作用。切开脊髓减压应慎重。

【适应证】

(1)完全性截瘫:经X线或CT检查,伤情及创伤弹道学分析,非椎管伤脊髓为挫裂或重度震荡伤,或损伤平面不断上升,伤员全身情况允许者,应紧急手术。

(2)不完全性截瘫:①出现肢体剧烈麻木疼痛,影响功能锻炼及睡眠者;②经非手术治疗脊髓功能数十天无明显恢复者;③腰$_{1,2}$平面以下马尾神经损伤,如症状进行性加重,椎管内有出血压迫神经者。

(3)脑脊液漏(或并发化脓性脑膜炎)经非手术治疗无效者。

(4)金属异物存留:摘除金属异物原则上越早越好。最好在初期外科清创时取出,以防止伤口感染,此时伤道明显,异物周围尚未形成结缔组织包裹,取出较容易。①椎管内或椎管壁直接压迫脊髓者;②椎管内或椎管壁异物引起伤口严重感染或迟发反应者(骨质及结缔组织反应性增生,继发性压迫脊髓及神经根,出现症状);③椎管内或椎旁金属异物,引起伤员严重思想负担,技术上又不十分困难,既使为脊髓不可逆性损伤,也应酌情取出;④金属异物表浅引起症状者,如局部疼痛,根性神经痛或肢体功能障碍。

【禁忌证】

(1)虽经积极抢救,但伤情仍危重,伤员全身情况不允许者。

(2)前线医疗条件受限,如战斗进行激烈、缺乏专科医生、医疗设备不全以及血源困难等。

(3)轻度脊髓震荡伤,创伤弹道无感染者。

(4)椎管贯通伤或盲管伤,确诊为脊髓完全性损伤,创伤弹道无感染者。

(5)椎旁伤并脊髓震荡,椎旁软组织内小弹片存留,伤口愈合良好者。

(6)椎前深在金属异物,手术本身有可能造成意外损伤加重伤情者。

(7)椎体内异物,无伤道感染者。

(8)脑脊液漏并化脓性脑膜炎,急性炎症尚未控制者。

(9)脊髓损伤并发症严重,如肺炎、尿路感染及大面积深度褥疮感染,伤员全身情况差。

【术前准备】

(1)积极处理危及伤员生命的合并伤,如胸腹部脏器伤,大血管出血等,迅速输血、输液抗休克,改善伤员全身情况,防治严重的并发症,创造条件,尽早手术。

(2)详细询问受伤史及伤情变化,排除重要脏器伤。

(3)根据医疗设备进行X线照片、CT检查及脑脊液动力学试验,并结合创伤弹道学分析,神经系统检查,电生理检查等以确定脊髓损伤程度及部位。

(4)应用抗生素及TAT,预防伤道感染。

(5)如有较大的椎管内、外金属异物存留,必须取出者,术中用X线透视监视。

【麻醉与体位】

依伤情可采用局部麻醉或全身麻醉,亦可采用硬脊膜外阻滞麻醉。手术体位应根据伤情及伤部而定,多采取俯卧位或侧卧位。①俯卧位:较为常用。应采取头部略低,在硬脊膜修补时以减少脑脊液流失,髋关节稍屈曲;在胸部两旁和髂嵴下各放垫枕一个,以架空腹部,保证腹式呼吸,减少下腔静脉的受压,以减少术中出血。在腰段手术,可将手术台中段向上抬高,以减少腰椎的前突弯曲,使椎管位置变浅,利于术中显露操作(图30-3-2)。或用特制的俯卧架。颈段手术时,头部稍向前屈,使颈椎向后凸出,增宽棘突和椎间隙,便于手术操作。头部用头架支撑(图30-3-3)。②侧卧位:根据伤情采用右侧卧位。伤员上肢前伸,为使右臂丛神经免受压迫,右腋下放一垫枕,将之架空。右下肢伸直,左髋、膝关节稍屈。颈段手术时,头下应放垫枕,以保持颈部平直,多数无需在颅骨牵引下手术。

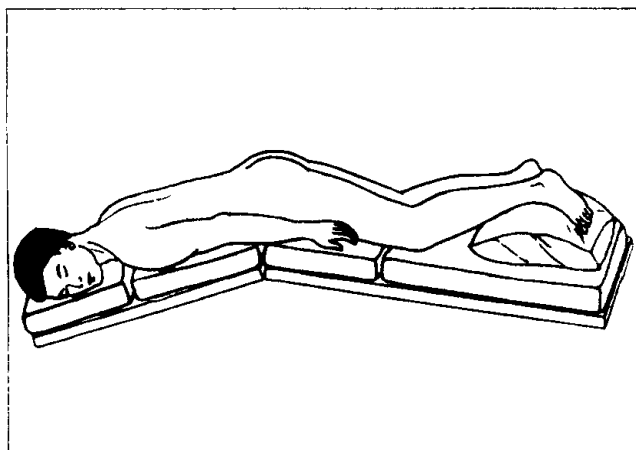


图 30-3-2 手术体位

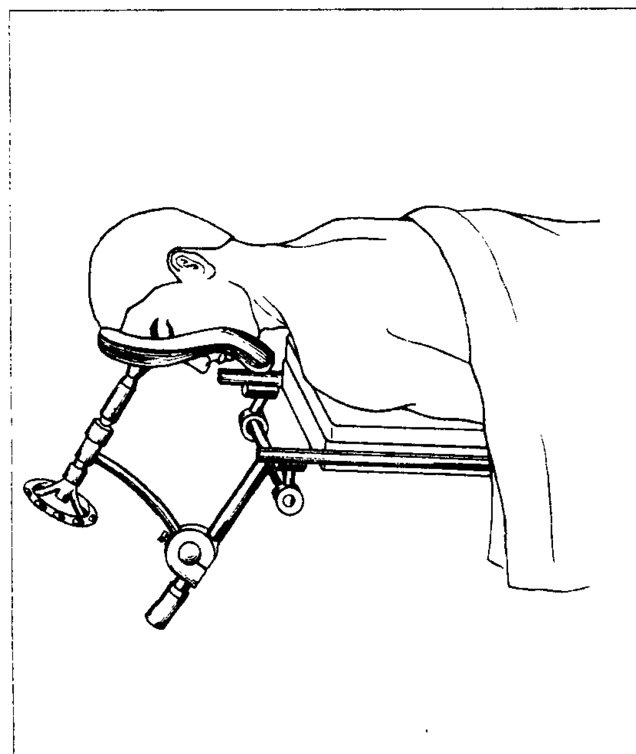


图 30-3-3 颈段手术体位

【手术步骤】

以胸腰段为例。

(1)切口:如伤道在背部后正中,应沿伤道上下扩大皮肤切口,对创道进行一般清创后,再扩大显露椎板。如伤道偏向一侧,不宜从伤口直接进入脊髓,而应作标准的后正中切口,显露棘突及棘上韧带等。

(2)显露椎板:同闭合性损伤。显露范围应超过损伤段上下各 1 个椎板(图 1)。如椎板有骨折片或金属异物压迫脊髓时,应先从病变上下正常部位向损伤处剥离。分离时务必动作轻柔,不可用暴力按压,以防碎骨片或金属异物进一步损伤脊髓(图 2)。

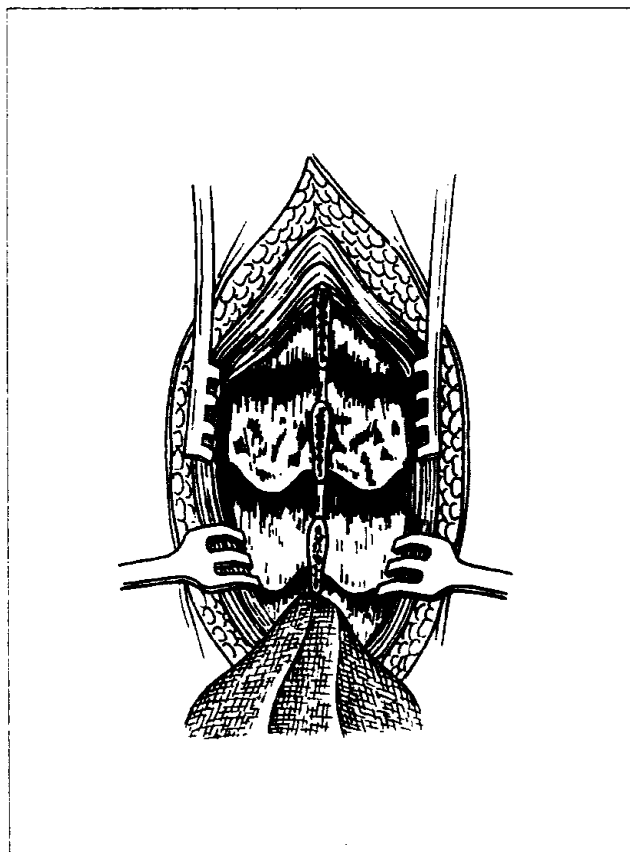


图 1

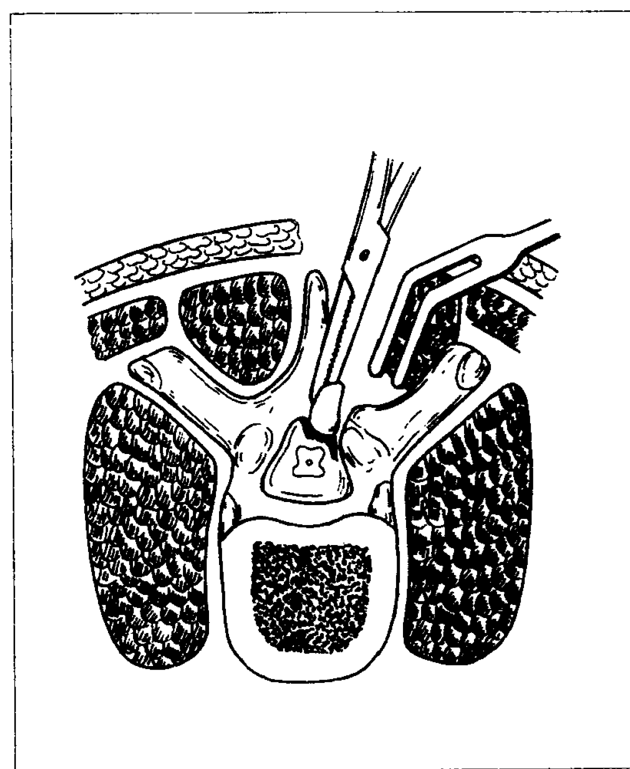


图 2

(3)切除棘突及椎板:切除椎板时应从正常椎板开始,咬去棘突及椎板 1～2 个;对晚期病例椎板切除减压术时,因硬膜外发生严重粘连,要仔细分离粘连后再咬除椎板,否则有可能损伤脊髓或马尾神经(图 3)。

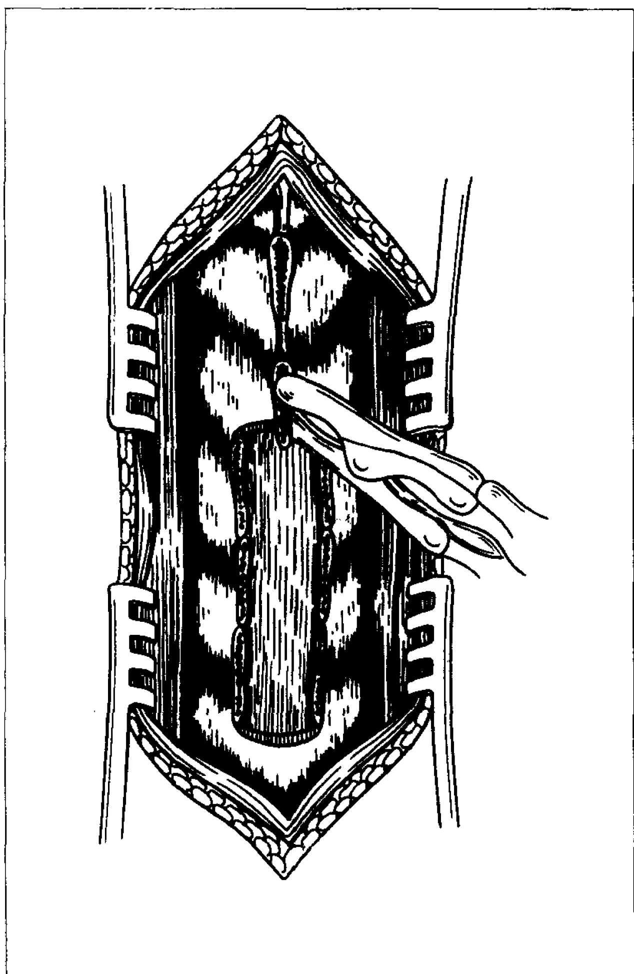


图 3

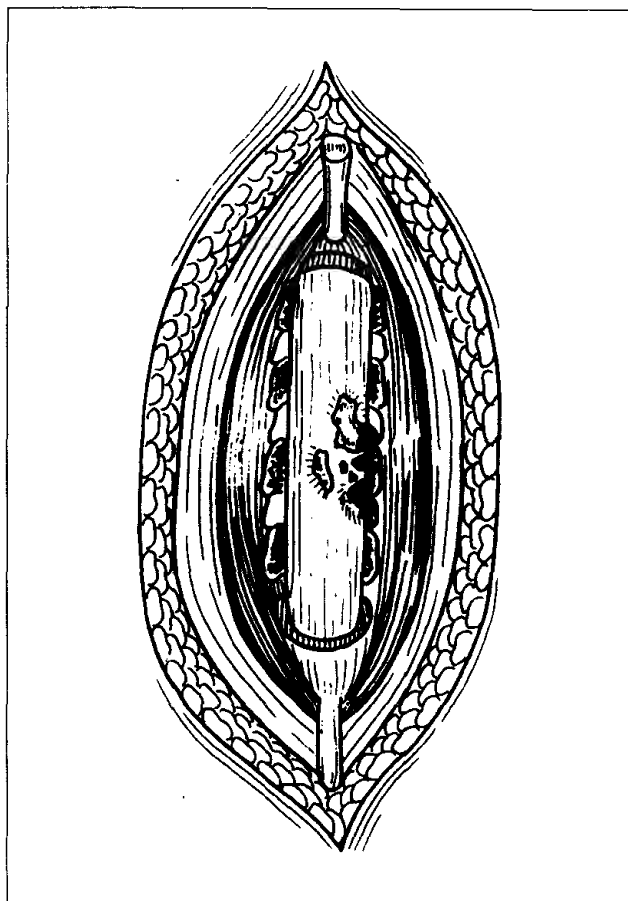


图 4

(4)清除硬膜外碎骨片、金属异物及血肿:火器性脊髓损伤,如系椎管贯通伤或盲管伤,应认真仔细的清除椎管内血肿、碎骨片及金属异物,以清除对脊髓的压迫,预防感染(图 4)用大量生理盐水及双氧水冲洗伤口,在保持视野清晰的条件下探查脊髓。

硬膜完整,但脊髓明显肿胀、硬膜有挫伤,无脑脊液搏动时,均应切开硬膜减压。切开硬膜前,有条件时可行冷冻治疗;切开硬膜后应分离硬膜下粘连,促进脑脊液循环(图 5)。减压后应关闭硬脊膜,预防脑脊液漏发生。

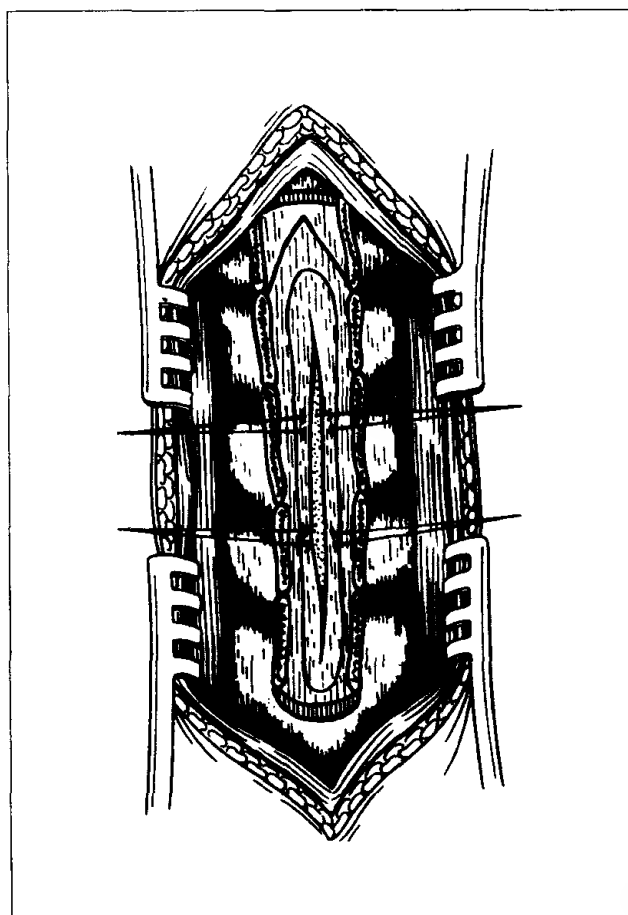


图 5

(5)关闭伤口：经上述处理后，检查无明显伤口内出血及脑脊液漏时，于伤口内放入庆大霉素 8 万 U，地塞米松 10mg，严密缝合肌肉层。如创道远离切口，应一期缝合各层，皮下置橡皮片引流条，1～2d 后拔除；如切口经创道进入，仅缝合肌层，皮肤切口不缝合，待二期处理。

【术中注意要点】

(1)初期外科处理时，如发现硬脊膜完整，脑脊液搏动存在，术中应禁止切开硬膜探查脊髓，以防止伤口污染扩散。

(2)如果硬脊膜系碎骨片刺破，边缘整齐，应予以缝合，预防脑脊液漏发生。

(3)如硬脊膜缺损系投射物致伤，应行硬脊膜边缘清创后，视缺损大小予以缝合或修补术。

(4)脊髓完全性横断伤，应彻底清创，严格止血，防治伤口感染。

【术后处理】

(1)早期应用大剂量广谱抗生素，如伤口细菌培养并药敏试验后，改用较敏感的抗生素。

(2)脑脊液漏并化脓性脑膜炎术后，予以联合应用大剂量有效抗生素，选择能透过脑膜的抗生素，如羧苄青霉素、氯霉素、多粘菌素 B 等。

(3)按截瘫常规护理，定时翻身、按摩，防止并发症。

(4)采用二期缝合或植皮等方法，及时消灭创面。

(5)药物及高压氧治疗：术后应进行脱水及激素治疗，应用神经营养药物，有条件的单位应配合高压氧治疗，改善脊髓的缺血缺氧状态，促进脊髓功能恢复。

(6)积极进行康复治疗：鼓励伤员树立信心，克服困难，积极配合康复医疗，减轻伤残程度。

(7)战时有成批脊髓损伤截瘫伤员时，应成立截瘫组或病区，配备足够的医护力量，由有经验的医生和护士长领导工作，有利于伤员的康复医疗。

【主要并发症】

火器性脊髓损伤，特别是椎管贯通伤或盲管伤致硬脊膜破裂，常常引起脑脊液漏，其发生率为 2%～5%。若脑脊液漏并发感染常导致化脓性脑膜炎，严重危及伤员生命，其死亡率高达 80%以上。发生脑脊液漏除与高速投射物致硬脊膜损伤严重外，还与初期外科处理不当及漏诊、误治有关。在初期外科处理中如能遵循火器伤处理原则，在椎板减压术中，认真检查并缝合修补硬脊膜缺损，可防止脑脊液漏的发生。

脑脊液漏发生后应及时针对性选用抗生素，控制伤口感染。如硬脊膜缺损较大，应用背筋膜或肌肉瓣覆盖缺损创面最为理想；如伤口明显感染，应在控制急性感染的条件下再行扩创术，术后应用抗生素液滴注引流，有利于硬脊膜修补的愈合，对陈旧性脑脊液漏的瘘管，可试用深部放射治疗，有时可获得理想的效果。

脑脊液漏可并发化脓性脑膜炎，一旦确诊，应立即采取综合治疗。予以联合应用大剂量有效抗生素，选择能透过脑膜的抗生素。一般采用庆大霉素脑池灌洗效果较好。并同时认真尽早扩创引流，抗生素液持续滴注引流，改善伤员全身情况，待炎症控制后及时修补硬脊膜，治疗脑脊液漏。

火器性脊髓损伤除常见并发脑脊液漏外，还有可能并发 ARDS、肺部感染等全身并发症，应引起重视。

(李主一)

参 考 文 献

1 侍德，赵敦炎．寰枢椎不稳的前外侧径路寰枢椎前方融合术．中华外科杂志 1986；26：141．

2 胥少汀，等. 实验性脊髓损伤及其治疗观察. 中华骨科杂志 1984;4：42.
3 胥少汀，等. 胸腰段脊椎骨折脱位合并截瘫患者的椎骨切除治疗. 中华外科杂志 1989;27：85.
4 胥少汀. 实验性脊髓枪伤的损伤机理与分型. 中华外科杂志 1990;28：588.
5 胥少汀，季新民. 寰枢椎不稳定的手术治疗. 解放军医学杂志 1985;10：188.
6 胥少汀. 脊柱损伤并脊髓损伤患者早期手术处理. 中国脊柱脊髓杂志 1991;1：4.
7 徐印坎，等. 枕骨骨瓣翻转自体髂骨移植枕颈融合32例报告. 中华骨科杂志 1986;24：149.
8 徐印坎，等. 环锯法治疗脊髓型颈椎病. 中华骨科杂志 1982;2：2.
9 徐印坎，等. 前路开窗减压治疗陈旧性颈脊髓损伤. 中华骨科杂志 1985;5：156.
10 贾连顺，等. 椎板切除减压术后侧前方扩大椎管术. 解放军医学杂志 1984;9：360.
11 陆裕朴，等. 脊柱脊髓火器伤的处理. 解放军医学杂志 1981;6：196.
12 李主一，等. 脊柱脊髓火器伤的救治，中华骨科杂志 1989;9(3)：167.
13 翁龙江，陈文元. 火器性脊髓震荡(附3例报告). 中华骨科杂志 1989;9(3)：234.
14 Dick W, et al. A new device for internal fixation of thoracolumbar and lumbar spine fracture. The "fixation interne". Paraplegia 1985;23：225.
15 Kostuik JP. Anterior fixation for fractures of the thoracic and lumbar spine with or without neurologic involvement. Clin Orthop 1984;189：103.
16 Larson SJ, et al. Lateral extracavitary approach to traumatic lesion of the thoracolumbar spine. J Neurosurg 1976:45：628.
17 Lifeso RM, et al. Fracture of the thoracolumbar spine. Paraplegia 1985;23：207.
18 Paul RL, et al, Anterior transthoracic surgical decompression of acute spinal cord injuries. J Neurosurg 1975;43：299.
19 Roy-Camille R, et al. Internal fixation of the lumbar spine with pedicle screw plating. Clin Orthop 1986;203：7.
20 Steffee AD, et al. Segmental Spine plate with pedicle screw fixation device for disorders of the lumbar and thoracolumbar spine. Clin Orthop 1986;203：45.

31 火器伤的处理

Treatment of Missile Injury

31.1 概 述

Introduction

火器伤是由火器发射的投射物(如各种弹丸、弹珠、弹片)所致的损伤。火器伤是现代常规武器战争中最多见的伤类,也是战时减员的主要原因。随着现代武器的发展以及创伤弹道学理论的深入研究,对火器伤的处理也有了相应的提高。

第一次世界大战以前,由于缺乏对火器伤的正确认识,伤后6h内清创对伤口采用一期缝合,结果伤口化脓率很高,并加重了毒血症;自第一次世界大战以后,由于对火器伤理论及实践认识的提高,认为一切火器伤伤口均被细菌污染,因此,外科医生对火器伤要求尽早清创处理,开始采用延期缝合伤口以达到伤口一期愈合。在第二次世界大战期间,对火器伤的特点、火器伤的治疗以及有关火器伤的理论研究又有了新的发展。对火器伤采取分级治疗,除了早期彻底清创外,还要尽可能早期应用抗生素,尽管抗生素的使用不能代替早期外科处理,但它的抗感染作用是公认的。同时对伤员还应积极复苏,包括抗休克,大量输液、输血,改善伤员全身情况,提高机体抵抗力,从而提高火器伤的治愈率,降低伤残率。

随着战争武器的发展,火器伤的发生率及其特点更加复杂。在1904～1905年的日俄战争中,枪弹伤占伤员总数的85%;1914～1918年的第一次世界大战时,在火器伤的统计中,枪弹伤的比例较弹片伤明显减少,弹片伤的减员已达到70%～75%;1984年据"两山"战斗四肢脊柱火器伤统计,各种炸伤占74.46%,其中炮弹伤最多,占56.69%;枪弹伤仅占19.43%。自第二次世界大战以后,火器伤的发生率也有所增高,如朝鲜战争、越南战争、中东的几次战争,其发生率高达85%～95%,在个别战斗中还可高达95%～100%。火器伤发生的同时合并伤也越来越多,如合并有爆震伤、烧伤等,给治疗带来了极大的困难。

通过对越自卫还击战火器伤的分析研究,总结提出现代常规武器的致伤特点:

(1)战伤的发生率增高:以往各次战争中卫生减员人数约占总参战人数的20%~30%,抗美援朝作战中我军卫生总减员占44.2%,伤员占20.2%,仅在18d的第四次中东战争中,1973年10月埃及方面伤亡6万人左右,其中死亡1.5万人,伤员约4.5万人,伤死人数占总参战人数的30%。据国外判断,未来的核战争中,至少有3/4的伤员需要外科救护。

(2)重伤员占的比例增高:这是由于:①武器火力强;②后送快,使在较短时间内不经治疗会死亡的伤员得到了及时救治。据国外一般的统计,在以往的常规战争中约6%~10%的伤员发生休克;对越自卫还击战中,四肢火器伤休克发生率占25%,为第二次世界大战的两倍。

(3)伤类更为复杂(即"四多"):①多处伤多:朝鲜战争中多处伤占25%,第四次中东战争多处伤占49%,对越自卫还击战中,据一组695例伤员统计,多处伤占74.4%;②炸伤多:我军在抗日战争中弹片伤占30.1%,朝鲜战争占63.2%,对越自卫还击战占56.9%,第四次中东战争高达85%;③烧伤多:以往历次战争中,烧伤的发生率均在1%左右,苏联卫国战争为0.7%,朝鲜战争为1.8%,越南战争时4.5%,第四次中东战争时达10%,1984年"两山"战斗烧伤伤员占伤员总数的3.5%;④复合伤多:在常规武器战争中,烧伤、冲击伤和其他机械性损伤,如第四次中东战争中,18%的烧伤合并其他创伤,另据越南战争中,调查101例气浪弹伤有66.4%冲击伤合并有烧伤或机械损伤。

不同武器其致伤力亦不一样,例如高速小弹片伤和小型爆炸武器伤有以下特点:①伤口多:一个伤员身上可有几个、几十个甚至300~500个伤口。据200例伤员统计,体表伤口共2800处,平均每人14处,最多的318处。菠萝弹爆炸时死角较大,因此伤口多集中在身体上部;焦桃弹爆炸时基本上没有死角,因此身体各部均可受伤。②伤口小:由于弹片(珠)小,故伤口很小。钢珠弹因它是圆形的,在贯穿组织过程中,对弹道处周围组织损伤较少,最大的伤口1.5cm,最小的0.12cm,钢珠入口处常仅有小的出血斑或小水泡。由于伤口小,尤其在头皮处,毛发密集,常不易发现,因此应细致检查以免漏诊。③损伤重:据统计发生两个以上脏器损伤者占30%,如有例伤员,一颗弹珠进入腹腔后,呈糖葫芦状射入,然后改变方向,造成肠道27处穿孔,因此,手术时像检查自行车内胎那样检查,以防遗漏伤口。④盲管伤多:因钢珠质量较轻,穿入体内会遇阻力迅速减轻,故盲管伤多。据几个医院统计,留在体内的比例是63.4%~82.5%,颅脑钢珠弹伤几乎全是盲管伤。小弹片边缘不整齐,多角形,进入体内遇到阻力较大,故盲管伤多。小型爆炸性武器的主要杀伤因素是高速小弹片和冲击波,爆炸时产生的弹片,就是高速子弹片的一种,因此它的杀伤特点和高速子弹片武器实际上是相同的。但是由于武器种类不同,杀伤部位有差异,例如布袋雷和龙齿雷主要造成足底和下肢损伤,伤口污染较重。

31.2 清创术
Debridement

火器伤的初期外科处理主要是清创术,清创术是战伤救治的一项基本治疗原则,是火器伤处理中防止感染、修复组织的基本步骤,十分重要。由于高速投射物损伤,伤道内有许多坏死组织、血块、异物及细菌,这些物质的存在将严重的影响伤口的愈合及组织的修复。只有尽早清创,才能给后续治疗创造条件。

【适应证】

(1)所有的火器伤口均是污染的,应尽早在6～8h内行彻底的初期外科处理。

(2)危及伤员生命的内脏伤已经处理,休克及水电解质紊乱已纠正,全身情况稳定,能耐受手术。

【禁忌证】

(1)四肢火器伤、创面大而深,伤员合并有严重的休克和水与电解质紊乱,全身情况不稳定。

(2)疑有火器伤所致的肢体主要血管损伤,血源缺乏,技术条件受限时。

(3)有或疑有内脏伤的火器伤。

(4)出口很小的软组织贯通伤,或浅而小的切线伤。

(5)已发生感染的火器伤,不宜行过多的清创操作,应充分引流,以免感染扩散。

【术前准备】

(1)全面查体,了解伤员全身情况,排除重要内脏伤,确定是否合并有血管及神经、骨骼伤。

(2)纠正休克和水电解质紊乱,改善伤员全身情况。根据手术大小和术中出血的可能,适当备血。

(3)应用抗生素及破伤风抗毒素。

(4)X线检查以确定金属异物的部位及数量。

【麻醉与体位】

上肢选用臂丛麻醉,下肢选用腰麻或硬膜外麻醉。如果创口小,亦可采用局麻。依损伤部位,采用不同体位。

【手术步骤】

(1)皮肤及创口的清洗和消毒:在充气止血带下,用无菌纱布盖住伤口(图1),剃除伤口周围皮肤的毛发,如有油腻,先用汽油或乙醚擦去,再用肥皂水充分清洗,用等渗盐水冲洗干净后擦干。去除覆盖伤口的纱布,用大量等渗盐水冲洗创口,取出肉眼可见的伤道内异物、血块及脱落的组织碎片等。冲洗伤口可用脉冲式(震荡式)冲洗器(图2),冲洗后创伤内细菌数量远较一般方法为低。对面部表浅火药,可用针尖挑出。擦干皮肤,伤口内松松地填入无菌纱布。更换手套和器械后,按无菌常规要求再次消毒皮肤。先要换伤道内的消毒纱布,按常规要求消毒和铺巾、单。

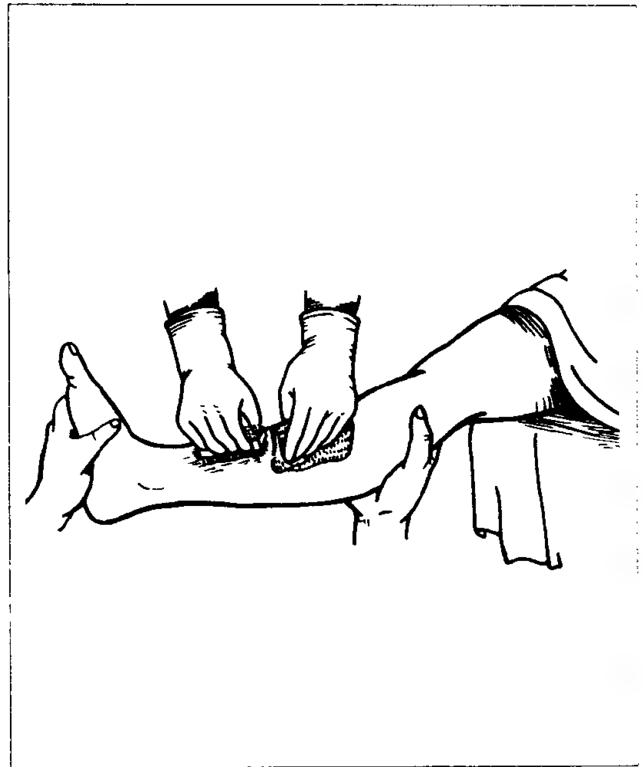


图 1



图 2

(2)扩大创口和清创术：火器伤伤口、皮肤、皮下组织和筋膜的清创均应扩大创口以显露深部组织。伤口延长的方向，应根据具体情况而定。在四肢伤可沿肢体纵轴方向切开(图 3)，经过关节的切口应呈 S 形。清创应由浅及深有次序地进行。所有失去生机的皮下组织和筋膜均应切除。首先将皮肤、皮下组织和筋膜的创缘切除，切除范围一般为 0.5～1cm 为宜(图 4)，但在头面、颈部和手部则应尽量保守，以免因皮肤缺损过多而造成功能障碍。将深筋膜作菱形切除(图 5)，或在深筋膜切口中部作横形切开，使成“十”字形，或在筋膜切口两端作横切口，使切口成“工”字形，以预防筋膜间隙综合征的发生。

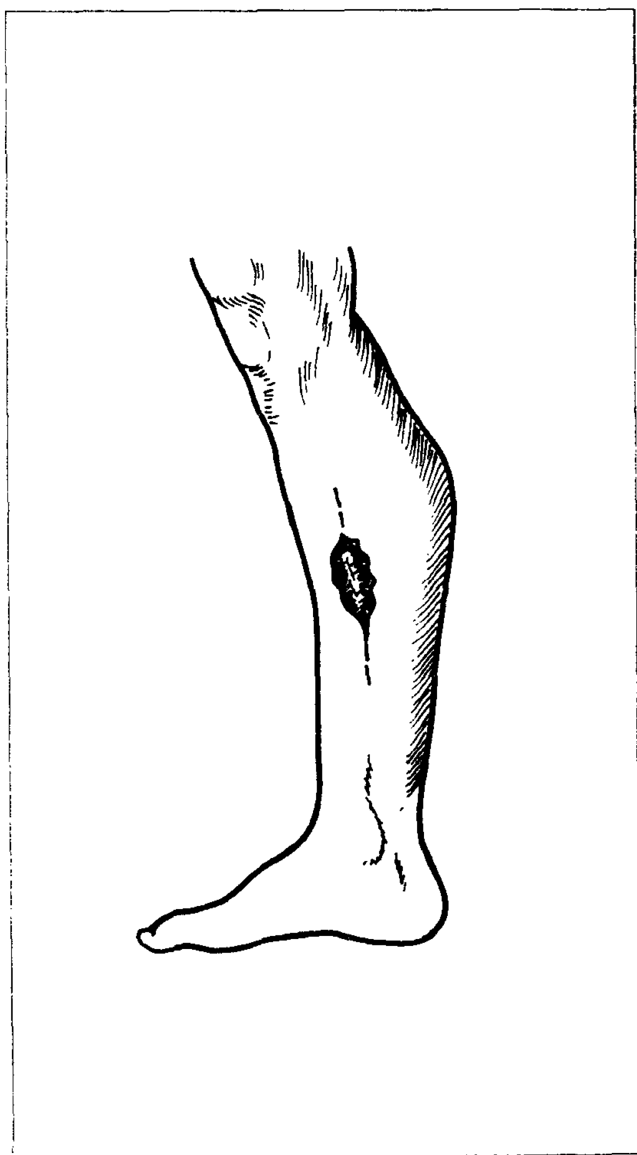


图　3

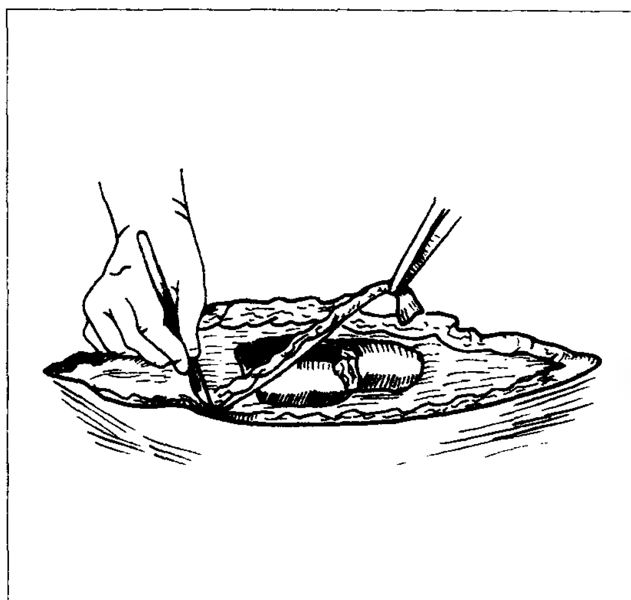


图　4

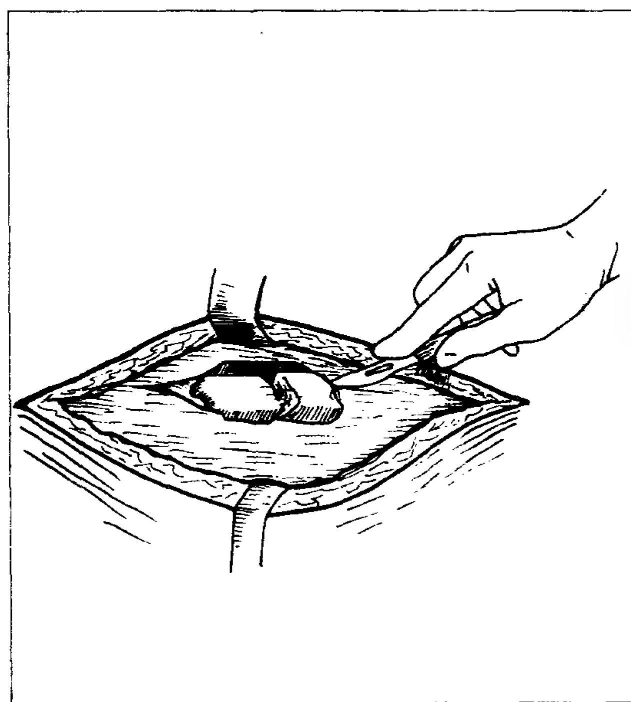


图　5

对深部组织清创时，光源要充分，显露要清楚。应彻底清除创口内坏死组织(图 6)、血块及金属异物(图 7)，清洗创口后应仔细止血。尽量少用粗丝线结扎止血，以免过多的线头存留在伤道内。如是贯通伤，应在入口和出口两处分别进行清创。对较深的盲管伤，有时为引流或清除异物，需从对侧切开。对离开伤道较远的金属异物，如取出有困难，可暂不取出，以免加重伤肢的损伤。

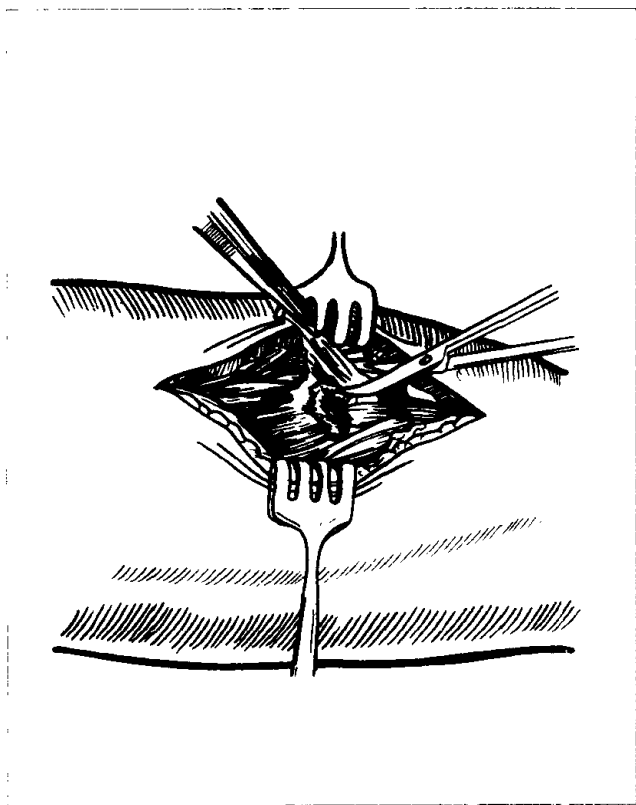


图 6

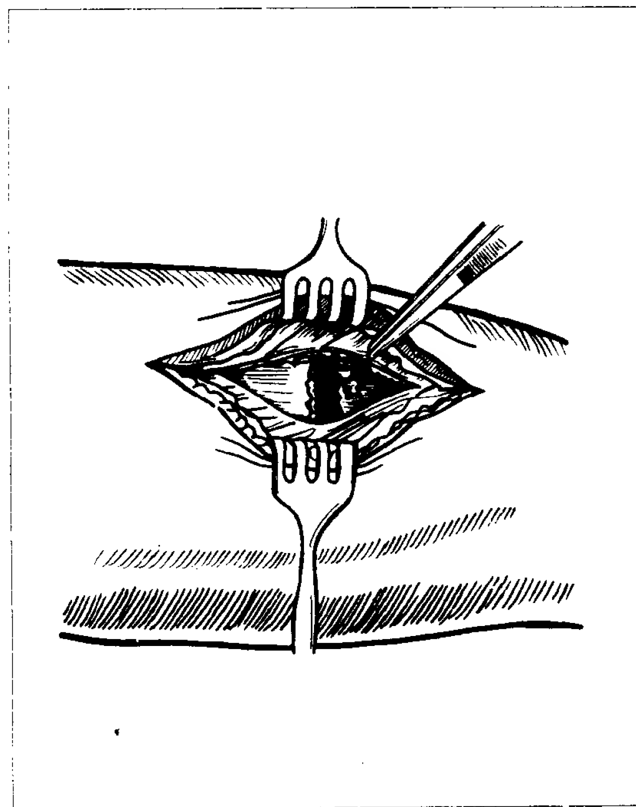


图 7

(3)肌肉的清创:应将失活的肌肉彻底清除,但有时术中判断肌肉是否失活是困难的,一般可根据其色泽、张力、有无收缩力和是否出血等进行判断,凡遇肌肉组织的色泽有改变,变软,无张力,钳夹不收缩或切开后不出血等情况,都应切除。

(4)肌腱的处理:肌腱的连续性未中断,清创时应尽量保护,勿使其断裂,并用皮下组织或周围组织瓣覆盖,勿使其外露。若肌腱完全断裂,不宜行初期缝合或移植,清创时只需修剪其不整齐的部分,将断端利用附近软组织加以包埋,以备后期重建。

(5)神经的处理:损伤的神经断端除手部与面部争取行初期吻合外,其他部位的神经均不行初期缝合,应将神经断端用正常的肌肉覆盖,留待后期处理。

(6)血管的处理:对影响肢体成活的肱动脉、腘动脉和股动脉等主要动脉的损伤,应在清创术后行血管的早期吻合术,非主要血管可以结扎,不作处理,主要动脉缺损过多,应采用自体大隐静脉移植修复,修复后,要用附近的软组织将其覆盖,勿使其外露。股骨骨折伴有肢体主要血管损伤时,血管吻合后,应采用骨牵引制动骨折,牵引力不宜过大。

(7)骨折的处理:清创后应将骨折复位,采用外固定治疗,不采用内固定,术中所见游离的小骨片可取出,但大的骨片和一切与软组织或骨膜相连的碎骨片,都应尽管保留,防止造成骨缺损。既使有骨缺损,也不宜行植骨术。

(8)创口的处理:火器伤一般不作初期缝合,但要将血管、神经、肌腱和骨等重要组织的裸露部分用软组织覆盖,关节囊要缝合,可将皮和皮下组织敞开不缝合,局部无可利用的组织覆盖外露的重要组织时,可仅将皮肤疏松缝合,或采用局部带蒂皮瓣转移覆盖,但必须留置引流条或引流管,达到充分引流。敞开不缝合的创口,创口内先用大块纱布铺在创口底部,然后再松松填入纱布或纱布条,留待二期缝合(图 8)。



图 8

【术中注意要点】

（1）术中应彻底止血，否则手术后易发生血肿，有利于感染形成。切除失去生机的组织时，要避免过多地切除健康组织。如果是贯通伤，不要行来回拉锯状清理伤道，因此法不可能将失活组织及异物清除，反而可引起深部血管和神经的损伤。

（2）肌肉清创时不能过多的剪除，否则有可能残留很大很深的死腔，愈合甚慢；清创后伤道要反复应用等渗盐水和双氧水冲洗，对个别深达肢体主要血管和神经的损伤，清创后应用邻近正常组织覆盖，预防继发性大出血及神经压迫性损伤。

（3）火器伤伤口因未能及时地得到处理，而发生感染时，不宜行彻底清创术，其主要目的在于切开深筋膜，以解除深部组织的张力，保证引流通畅，以扩大引流为主，清除明显易于取出的异物、血块或坏死组织，不作组织切除。

（4）创口内用纱布疏松地充填引流，最好用长条大纱布，不用小纱布，以免在后送过程中，因情况不明而被遗留在创腔深部，造成久治不愈的感染灶。纱布填塞不宜过紧，也不宜使用凡士林油纱布条，以免影响引流。贯通伤入口与出口匀应引流，盲管伤必要时作对口引流。

【术后处理】

（1）继续改善伤员全身情况，输液、输血等治疗。如全身情况不见改善，应寻找有无其他部位损伤。

（2）应用抗生素：根据创面分泌物的细菌学检查结果，应用有效的广谱抗生素，以控制和预防感染。

（3）依创面情况及时行延期缝合（术后 4～7d）或二期缝合（术后 8～14d）以及晚二期缝合（术后 14d 以后），如缝合有困难可采用植皮、皮瓣转移以及吻合血管的游离皮瓣移植修复创面。较小的伤口，并无很大张力，可以不作缝合而用蝶形胶布牵拉，使创缘对合，以利伤口愈合。

（4）对广泛软组织缺损者，应用石膏托功能位固定肢体，预防关节屈曲畸形。

（5）抬高患肢，以利循环，减轻局部肿胀。注意保持有利于引流的体位。

（6）严密观察伤情，注意伤口引流情况，及时检查伤口，如伤口有恶臭要警惕气性坏疽。局部引流不畅或有化脓感染时，应及时扩大伤口，再次清创，去除坏死失活组织。清创后，也可能因止血不彻底，或因血管组织坏死和血栓脱落等原因，会发生继发性出血，如发现应及时处理。

【主要并发症】

（1）伤口感染：伤口感染多为化脓性感染，如脓性分泌物多，伤员高热，应及时再清创，创面采用有效抗生素液湿敷，并全身应用抗生素。因此，初期彻底的外科清创术，是防治伤口感染，尤其是深部创道感染的重要措施。

（2）软组织广泛性缺损：由于火器性损伤的严重性，尤其是高速投射物炸伤，组织缺损严重。术后如伤员全身情况好转，应抓紧时机

采取不同方法消灭创面，争取肢体功能完全或部分康复。

（3）关节功能障碍：清创术后，由于疼痛及组织瘢痕挛缩，有时可导致关节功能受限。因此，要求对有广泛性软组织或深部肌肉损伤者，术后要用石膏托功能位外固定。对已发生关节功能受限者，创口愈合后应积极配合理疗，加强主动、被动功能锻炼，促进关节功能恢复，必要时应切除瘢痕进行整形或矫形术。

31.3 周围神经损伤修复术 Peripheral Nerve Repair

对战时火器伤所致的周围神经损伤，一般不做一期修复，理由是：高速枪弹或弹片伤，多有广泛组织损伤，其所致神经损伤的范围也较广泛，在早期对损伤的范围不易准确的确定，如切除不够，修复后常有神经内瘢痕形成，周围神经也被瘢痕所包埋，需再次修复。火器伤所致的伤口，污染多较重，多主张开放引流伤口，不做初期缝合，尚若行初期缝合，感染机会较多，而感染会导致神经吻合的失败。

周围神经损伤的二期修复，最好在伤口愈合后1～3个月内进行，因在此时，神经外膜在断裂处已增厚，易于缝合，远侧神经干的断端，因瘢痕化和形成胶质瘤，故易于辨认，可以准确地判定神经需切除的范围。神经膜管内已空虚，有利于轴突生长，神经外膜的细胞增生也活跃，有利于断端的连接，如到伤后6个月再手术，虽然神经膜管仍然开放，但管径缩小，神经内膜胶样化增厚，妨碍轴突的生长，影响修复的效果，但晚期神经的修复，只要条件许可，应尽力进行修复。

【适应证】

（1）开放性火器伤，伤口已愈合，局部条件好，无感染和明显的瘢痕组织，应争取在伤口愈合后1～3个月内进行手术。

（2）经保守治疗无效的灼性神经痛或刺激性神经痛。

（3）神经损伤修复术后，但在预定的时间之内神经功能仍未恢复，应再次手术探查。

【禁忌证】

（1）局部伤口虽愈合，但有大片瘢痕组织，皮肤条件差，应先行皮瓣移植，改善皮肤条件后再手术。

（2）伤口感染未愈或邻近有感染灶者。

【术前准备】

（1）应改善伤员全身情况，争取尽早消灭创面。

（2）术前应鼓励进行主动或被动锻炼关节功能，预防关节僵硬。

【麻醉与体位】

上肢多采用臂丛麻醉，仰卧位。臂丛神经损伤则选用全麻；下肢多选用腰麻或硬膜外麻醉，依神经损伤部位不同，采取俯卧或仰卧位。

【手术步骤】

（1）切口：周围神经火器伤，由于创口感染，神经往往发生广泛性粘连，术中需充分游离和显露神经远近两端，故切口较长，以损伤部位为中心沿神经走行方向切开，近关节部位切口应呈S形，以免术后引起关节功能障碍。以桡神经损伤为例，切口由三角肌后缘起，向远端绕过中线，向前外侧，止于肱桡肌与肱肌之间（图1）。

（2）神经显露：首先应在比较正常的组织内显露神经的近远侧，再从两侧向神经损伤区游离，将神经从瘢痕组织或骨性压迫中游离出来，切除附着在神经表面的瘢痕。必要时，应在手术显微镜下仔细分离，尽可能保留尚未离断的正常神经纤维，防止在游离中损伤神经，如术中发现有明显的神经瘤形成，神经两断端间仅有极细的纤维连接，则应切除

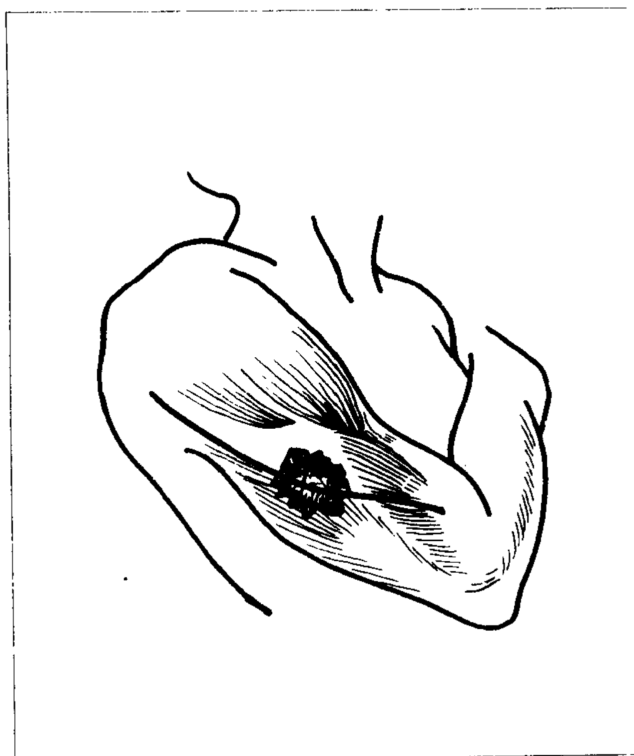


图 1

神经瘤，然后再游离两断端。已游离的神经用等渗盐水纱布保护。

(3)神经松解：当神经的连续性尚存在时，应在手术显微镜下，先行神经外松解，即将神经干从瘢痕组织粘连中或骨块压迫中游离出来，然后用小针头于神经外膜下注入少许等渗盐水，使外膜膨起再切开神经外膜，分离神经束间的瘢痕粘连，切断压迫和环绕神经束的纤维带。操作时应从正常的神经束开始分离。

(4)神经吻合：神经断裂吻合前，应先用锐刀切除近侧断端假性神经瘤和远侧断端的胶质瘤，切除时从瘤部向正常部分进行，每隔1～2mm 切一刀，直至切出正常的神经组织断面，若有断面神经营养血管出血时，可用温等渗盐水轻轻压迫止血。根据断面神经束的分布情况、神经束的粗细、以及神经营养血管的位置等标志，通过屈曲关节等方法，克服神经的短缩，将神经断端对合，避免扭转。在手术显微镜下采用外膜或束膜吻合。方法的选择应根据局部条件，术者技术水平和对某一种吻合技术掌握的熟练程度来决定。

(5)神经移植术：神经缺损过多，采用屈曲关节也无法使神经两断端接近者，应进行神经移植术。神经来源常用有：腓肠神经、隐神经、前臂内侧皮神经、股外侧皮神经以及桡神经浅支等。采用的方法有：①电缆式神经移植术：主要适用于较大的神经干缺损，将切取的皮神经切成多段，缝合在一起，然后再与缺损的神经行外膜缝合。②束间神经移植术：将神经断端的外膜环形切除 0.5cm 左右，露出神经束断面，选配好相应的神经束，取移植神经，每束缝 1～2 针即可，各束的缝合不要放在一个平面上，以减少互相粘连的机会。

(6)缝合切口：等渗盐水冲洗伤口，彻底止血，应将神经置于血供良好的神经床上，不要直接放在骨面或瘢痕组织中，用正常的肌肉组织覆盖，以利神经生长和减少神经粘连，留置引流条，按层次缝合切口。

【术中注意要点】

(1)神经显露：一是要显露充分，二是从正常组织开始显露神经。不可在损伤段瘢痕组织寻找损伤神经。

(2)瘢痕组织必须彻底切除：在神经干周围软组织中的瘢痕应予以彻底切除，避免将神经置于瘢痕中或骨骼表面上，设法用健康组织和皮肤覆盖神经，给缝接好的神经创造良好的环境。神经内的瘢痕松解，也是从神经上、下正常部分开始，往中间“会师”。神经束间的松解应彻底，范围必须够长。

(3)彻底止血：切除神经干周围的瘢痕时，一般渗血较多，必须彻底止血，防止死腔积血。神经表面或断面的出血点，用温盐水纱布轻轻压迫多能止血。仅个别情况才使用双极电凝器止血。

(4)损伤神经的判断：术中判断神经是否损伤，不能单凭肉眼下神经的粗细、连续或中断、以及触摸时神经软硬、结节或串珠样改变等判定，重要的是在手术显微镜下耐心细致地作神经内外松解，断面片状切开，观察神经断面有无神经束等综合分析。

(5)在显微镜下应将变性和瘢痕化的神经彻底切除，否则神经吻合后瘢痕将妨碍轴突生长，影响手术效果。

(6)神经缝合过程中，要求操作轻柔，减少对神经的损伤，缝合要准确精细。

(7)避免在张力下缝合神经很重要，否则，神经缝接处间隙过宽，瘢痕增生，形成神经瘤，严重影响神经的再生。

(8)避免神经扭转，感觉和运动神经束错位：一般是根据神经干的外形及其分支方向，神经表面及营养血管分布，参考正常神经干内神经束不同水平部位的分布图及粗细，确定神经吻合的位置。

【术后处理】

(1)应用抗生素和破伤风抗毒素。

(2)应用神经营养类药物，有条件的单位，可应用高压氧辅助治疗。

(3)患肢石膏托固定 4～6 周，拆除石膏后逐渐进行关节功能锻炼，预防关节强直。

31.4 周围血管损伤修复术

Peripheral Blood Vessel Repair

周围血管火器伤，在近代几次战争中约占 2%～3%，在两次世界大战中，主要采用结扎法，截肢率为 49%，有的肢体虽未坏死，但血运不佳，影响功能。朝鲜战争后期，对四肢大动脉多采用血管修复术，截肢率明显下降，约为 13%，随着显微外科技术的发展，四肢血管损伤的救治水平进一步提高，据作者一组 500 例四肢大血管损伤救治统计，截肢率已降低为 2.6%。血管火器伤有横断伤、贯通伤和擦过伤之分，血管横断伤因伤后两断端收缩到软组织中，血管内膜也向内翻，血栓形成后均可帮助止血，反之血管不完全断裂时，血管裂口向两端回缩，裂口扩大，出血不易自行停止。如伤口小时，由于软组织错位将伤道闭塞，血液流入软组织间隙内形成血肿，压迫血管也可起到止血作用。如血肿腔与血循环相连，以后便形成创伤性动脉瘤。如动静脉同时受伤则有可能形成动静脉瘘。

火器伤性周围血管损伤常伴有软组织的缺损，血管修复后缺乏良好的软组织覆盖，以及伤道深，清创难以彻底，以后有组织液化坏死、伤口感染和血管修复处破裂的危险，在治疗上有一定的难度。周围血管火器伤早期诊断并不困难，主要根据火器伤损伤部位、肢体循环改变以及伤员出血的性质，结合有关解剖知识，应尽早做出诊断并及时处理。但由于现代战争的发展，弹片伤特别是小弹片伤的比例增加，约占血管伤的 62.8%，故血管伤的误诊、漏治率增加，约占 37.1%。因此，对血管火器伤的诊治问题应引起高度重视，以降低血管火器伤的死亡率及伤残率。

【适应证】

(1)肢体主要血管损伤在 6～8h 之内，肢体血运障碍，不修复肢体血运不能恢复者。

(2)全身情况稳定，能耐受血管修复手术。

(3)有足够的血源保证，条件及技术水平具备者。

【禁忌证】

(1)有严重失血性休克或并发多脏器损伤，全身情况不稳定。

(2)肢体缺血时间太长，术中探查肢体远侧肌肉广泛变性或液化坏死，术后有可能并发急性肾功能衰竭者。

(3)医疗设备不全，血源不足，专业技术力量缺乏，不宜勉强行血管修复术。

(4)局部伤情严重，吻合血管后无正常组织覆盖者。

【术前准备】

(1)急救止血：战时多采用加压包扎法止血，对肘、膝关节以下动脉出血，加压包扎效果较理想，但对肘、膝关节以上部位大动脉出血，采用加压包扎无效时，为了挽救伤员的生

命，可用止血带止血，但应标记时间。

（2）抗休克：四肢主要动脉损伤，伤员因大出血及创伤均出现不同程度休克，术前应纠正失血性休克和水电解质紊乱。

（3）重视全身检查，了解并掌握其它伤情，面部X线检查，了解是否有骨折和金属异物存留情况。

（4）备血：处理血管伤时有大出血的可能，应备血1000～1500ml。

（5）应用抗生素，防治感染。

（6）对可疑血管损伤，临床上判断有困难时，可进行血管造影明确诊断。

【麻醉与体位】

肱动脉损伤选用臂丛麻醉，锁骨下及腋动脉损伤选用全麻，股动脉和腘动脉选用腰麻或硬膜外麻醉。根据血管损伤部位确定手术体位。

【手术步骤】

（1）软组织清创：伤口清创包括皮肤、皮下组织及肌肉的清创。

（2）血管伤的清创：如弹道口在血管走行部位，应沿血管走行方向扩大切口；如弹道口远离血管走行部位，应以损伤段为中心，沿血管走行方向切开正常皮肤，依层次显露和探查血管损伤情况。伤口清创修复血管的时间原则上越早越好，以减少肢体坏死和感染的机会。为了准确的对血管伤清创，如肢体缺血时间短，应在气囊止血带下施行；如肢体缺血时间较长，一般不用止血带，但为了减少出血，方便术中显露血管，也可暂时使用。火器性血管伤实际损伤范围比肉眼所见更大，因此应切除肉眼可见损伤部分，即血管有挫伤，内膜分离及出血的伤段均应切除，通常要切除断端0.5～1.0cm。如切除范围不够，修复术后易形成血栓，导致手术失败；但也不应切除过多，造成较大缺损，增加血管修复术的困难。应在手术显微镜下行血管的清创，修剪血管外膜。血管壁瘀血，表面不光滑，有漂浮状物等情况都应剪去，直至镜下所见管壁光滑及弹性正常为止。操作过程中，应采用肝素等渗盐水冲洗管腔。

（3）动脉侧壁裂伤的修补：侧壁修补损伤的血管只限于较整齐和清洁的切线伤或侧壁裂伤不超过周径1/3，经血管清创后予以修补缝合。可采用横形的褥式缝合法修补；切线伤，用单纯的连续缝合法修补，或用外翻褥式间断缝合法修补。

（4）端—端吻合：如为低速投射物致血管损伤，范围较小，一般不做大量切除，经清创后血管缺损不多，或血管损伤范围超过周径1/3的横断伤，或超过2～3cm的纵裂伤，必须采用血管切断然后再作缝合术；以及高速投射物致血管小的切线伤或严重的挫伤，造成内膜剥离，亦应切除损伤段后再缝合血管。通常采用二定点固定连续缝合法，或用三定点间断缝合法。直径小于1.5mm的小血管多采用间断缝合。褥式缝合仅适用较大的血管伤。

（5）端—侧吻合：血管两断端的口径不一样粗时，可将较细的血管断端剪成斜面，行端一侧吻合；或血管在分叉处断裂，可利用分叉处的破口行端一侧吻合；或血管损伤后近端缺失，可利用远端与另一主干血管行端一侧吻合；以及血管移植时常用端一侧吻合术。首先将血管断端剪成斜面，然后在另一血管壁上开窗，再作两定点褥式缝合固定，把断端覆盖于另一血管的裂孔上，采用连续缝合或间断缝合血管（图1）。

（6）血管壁局部缺损的修补：血管火器性损伤应尽量不用修补物，因为植入异物后将可能增加感染发生的机会，甚至造成严重后果。如果重要脏器或深部的血管移植不易操作时；或切除损伤段血管后将会累及血管的重要分枝或重要侧枝循环时；以及急救中一时无合适的供血管移植用的血管时，可对血管壁局部缺损进行修补。血管清创后采用自身的静脉或动脉，也可用达克隆（Dacron）或脱夫隆（Taphron）人工血管片修补。采用间

断或连续缝合，修补动脉壁缺损(图 2)。

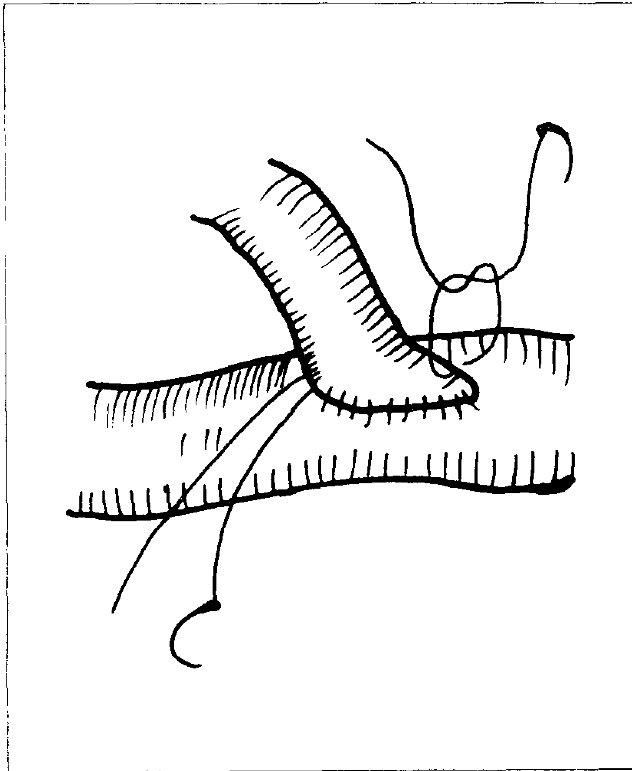


图 1

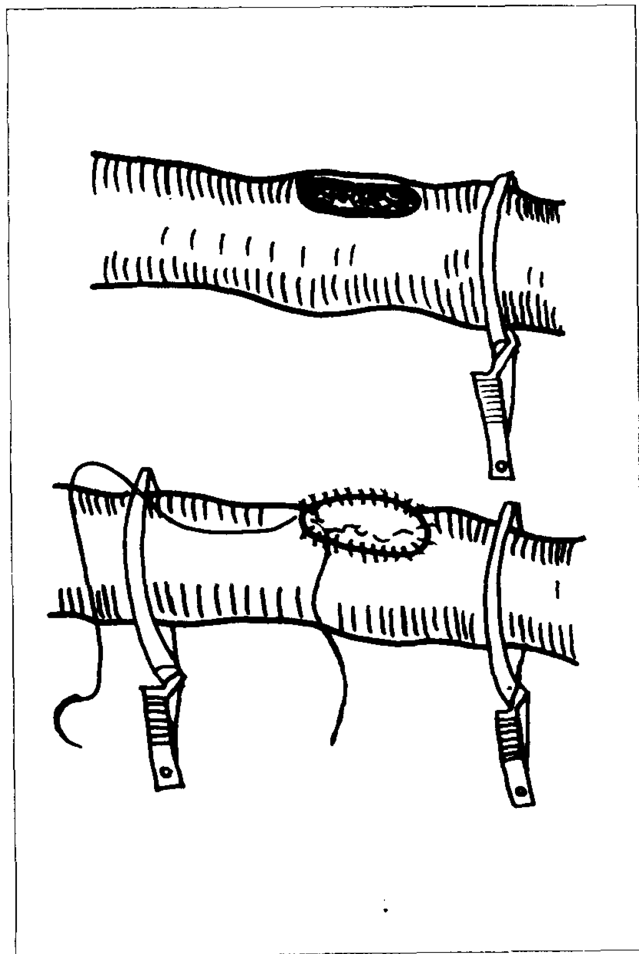


图 2

(7)血管移植术：高速投射物致大血管损伤，经清创后多需采用血管移植术修复血管损伤，随着医疗设备的改善以及显微外科技术的普及，这种方法已广泛运用于火器性血管损伤。采用的移植物有自体静脉、动脉或异体冻干动脉以及人造血管等，选用自体大隐静脉移植效果最佳，冻干动脉及人造血管战时应用甚少。自体大隐静脉多选用对侧大腿近侧，不用伤肢大隐静脉，以免术后影响伤肢静脉回流。如血管清创后两断端间距离超过4～5cm 以上；或血管吻合术后张力较大，估计术后可能栓塞，均应采用静脉移植术。局部皮肤有缺损，没有良好的血管床时，可采用血管旁路(改道)移植术，使用移植的血管从正常的组织中通过(图 3)。

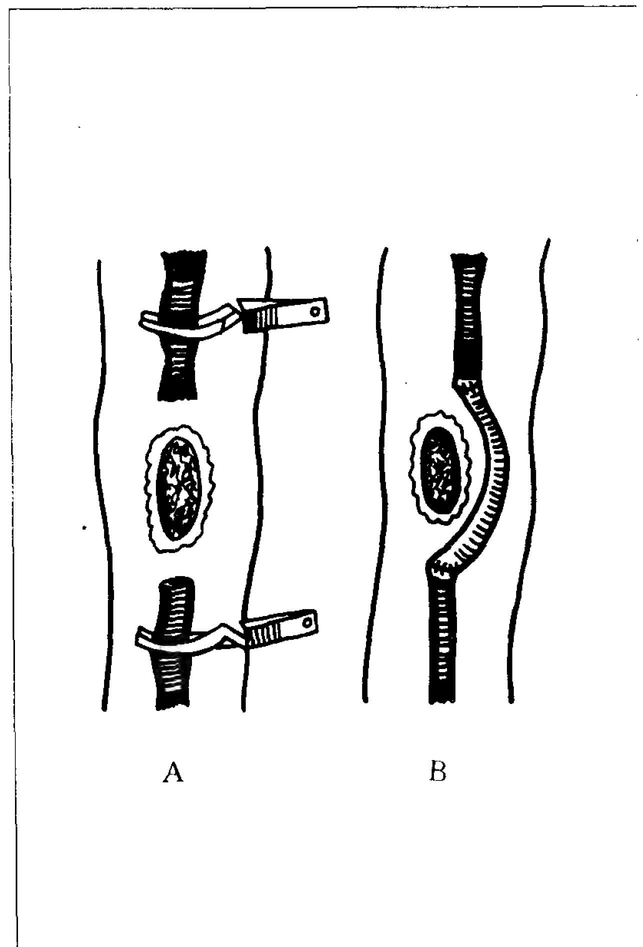


图 3

(8)伤口处理：如沿弹道口纵向扩大切口修复血管，对外露血管应用周围健康组织覆

盖，皮肤伤口不缝合，留待二期缝合或二期植皮消灭创面。如果从正常皮肤沿血管走行方向切开为探查或修复血管所做的皮肤切口，可行一期缝合，但应留置引流条。

【术中注意要点】

（1）如果术中发现动脉损伤严重，难以修复，或肢体远端已发生肌肉坏死，没有修复价值时，应行血管结扎术。术中病人全身情况恶化，危及生命时，也应放弃血管修复术，改用结扎术。

（2）在血管修复术中如发现肢体远端高度肿胀，经探查无明显肌肉变性改变，应及时作筋膜切开减压术。

（3）血管伤合并骨折的处理：主要动脉伤合并骨折者，约占30.1%，合并神经伤者43.5%，这些合并伤增加了处理上的困难和截肢率。手术中要注意骨折片尖端有无刺伤、压迫血管，造成血管断裂，血栓形成或痉挛等。对处理骨折的方法见解不一，平时多用内固定法固定骨折端后，较易处理血管伤，但在火器伤不论是髓内钉或钢板固定骨折端均易发生感染，可导致骨折处长期感染及不愈合，因此在处理血管伤后，大多采用石膏固定。如为股骨骨折，应使用较小重量牵引，保持复位的位置，防止成角畸形。只要不发生大的重叠，不可用过大的牵引重量，以防将吻合口拉开。适当地屈曲关节，可以降低血管吻合口的张力。伤口愈合后，如骨折尚有畸形，可按闭合性骨折的处理原则处理。

【术后处理】

（1）用石膏托或管型石膏固定关节于半屈曲位（如髋关节、膝关节和肘关节等），缺损多少和部位，一般固定5～7周。如用管型石膏固定，应在石膏干后剖成前后两半，亦可在前正中线将石膏切去3cm宽的一条全层石膏，随时可以松解。防止石膏过紧影响肢体血运。

（2）保持伤肢相当于心脏平面，不可过高或过低；如静脉回流不足，可稍抬高。

（3）防治感染：血管手术后用健康的肌肉覆盖，不缝合伤口，保持良好引流。注意伤口感染，尤其是特殊感染。根据伤口情况作延期或二期缝合消灭创面。对切开深筋膜的伤口，在肿胀消退后，行二期缝合或植皮术。

（4）密切观察末稍循环：如动脉搏动、颜色、温度等；如肢体远侧循环不佳，温度骤降3～4℃，而且肿胀不明显，多系动脉栓塞或局部血肿压迫，应立即手术探查，如血管已阻塞，需切除缝合处重新吻合或改用自体静脉移植。如皮肤温度下降，肢体肿胀，颜色发紫，血液回流不佳，抬高伤肢不能改善时，多系静脉栓塞，应立即手术探查。因此，战时血管伤修复术后应留治观察7～10d。

（5）密切观察伤员全身情况：现代火器性血管伤，常合并其它内脏伤，尤其是多发伤，如合并消化道损伤，早期症状可能不明显，易造成漏诊、误治，因此，血管伤术后必须严密观察伤员全身情况，做到早期发现及时处理。

（6）抗凝剂的应用：火器性血管伤处理成功的关键主要是正确掌握手术适应证，精细地显微外科缝合技术，术后可适当应用抗凝剂，但应注意伤口渗血及出血情况。

【术后并发症】

（1）继发性出血：继发性出血为血管火器伤常见并发症之一。据报告，一例伤员发生继发性出血次数最多可达5次，出血时间多在伤后5～14d，但以白天为多，可能与活动及操作不当有关。出血量200～500ml，最多达3000ml。出血原因：感染34.1%，存留弹片损伤占29.5%，血管壁坏死22.7%，引流物损伤12.5%。对继发性出血的处理：宜尽快进行止血手术，必要时修复血管，不宜等待，以免反复出血发生危险。对继发性出血应立足于预防，为此，对血管火器伤应仔细清创，控制感染，彻底清除坏死组织，清创时要认真检查和妥善处理血管伤，不要遗漏，伤肢要制动。应卧床休息，切忌活动，以免大出血。对可能发生继发性出血的伤员，应做好准备，以

对付突然发生的大出血。

(2)筋膜间隙综合征：此征是血管火器伤早期并发症之一。防治筋膜间隙综合征对保存肢体功能非常重要。血管伤后，肢体血管恢复时间晚，主要动静脉同时损伤，静脉回流不足，患肢肿胀，局部张力增大，血液循环严重障碍，检查腓肠肌或前臂肌群发硬时应及时作筋膜切开术。

(3)急性肾功能衰竭：由于四肢主要动脉损伤，如修复延误或漏诊，一旦血管修复通血，部分变性肌肉以及缺血后毒性产物迅速回流，有可能造成急生肾功能衰竭，应于术后积极防治。例如碱性药物和利尿合剂的应用。

(4)血管栓塞致肢体坏死而截肢：由于显微外科技术的广泛应用，血管修复术后成功率有所提高，但仍有部分失败病例，由于处理不及时或失误，导致肢体坏死，为了保全伤员生命，往往需要及时果断的采取截肢术。

(5)创伤性动脉瘤和动、静脉瘘：这两种并发症是血管火器伤的晚期并发症，血管伤修复术后较少见。平时显微血管外科术后这种并发症时有报告，作者曾遇到 4 例，由于发现及时均处理成功，在火器性四肢大血管伤修复术后，这种并发症偶尔可见，应引起重视。

31.5 骨与关节损伤手术处理

Surgical Treatment of Bone Joint Injury

历次战争统计，四肢伤占伤员总数的60%左右，据对越自卫还击战统计，四肢火器伤占 47.7%～63.5%。在四肢伤中软组织伤较多，骨与关节伤占 30%～40%，在骨折伤中下肢骨折发生率高于上肢，火器性关节伤以肘关节、膝关节为最多。致伤原因以炮弹伤为最多(56.7%)，其次为地雷伤(17.8%)、枪弹伤(14.4%)及手榴弹伤(11.6%)。骨与关节火器伤具有组织损伤严重，粉碎骨折多，伤口污染重，合并伤多和致残率较高的特点，是野战外科研究的主要课题之一。处理好四肢骨与关节火器伤，对减轻伤残率和提高部队战斗力有重要意义。下面仅介绍火器性骨与关节损伤的初期手术处理。

【适应证】

未经手术处理的火器性骨与关节损伤，休克及水电解质平衡紊乱已纠正，全身情况稳定，条件允许时，尽可能争取在 6～12h 之内手术。

【禁忌证】

(1)出入口很小的软组织贯通伤或小的切线伤以及多处点状弹片伤，且无严重的骨与关节损伤。

(2)疑有内脏伤，或创伤性休克未纠正，全身情况不稳定者。

(3)骨与关节火器伤，未能及时行初期处理，局部已发生感染。此时不宜行过多操作，以免感染扩散，只宜行充分引流术。

【术前准备】

(1)纠正失血性休克和水电解质紊乱，改善病人全身情况。

(2)尽早使用抗生素和破伤风抗毒素。

(3)临时性外固定，制动患肢，避免在搬送中加重损伤。

(4)术前 X 线检查，了解骨与关节损伤和金属异物存留情况。

(5)根据手术的大小和估计术中出血情况，适当备血。

(6)根据骨折情况，准备牵引及外固定器械。

【麻醉与体位】

上肢选用臂丛麻醉，下肢选用腰麻或硬膜外麻醉，特殊情况选用全麻。依损伤部位的不同，取平卧位和侧卧位。

【手术步骤】

(1)清创术:应在充气止血带下进行,按肢体纵轴方向扩大创口,进行皮肤、皮下组织和筋膜的清创,去除所有失去生机的皮下组织和筋膜,以及肉眼所见异物。将深筋膜切开,打开肌间隙,以预防筋膜间隙综合征。

(2)骨折的处理:对骨质的清创要十分注意,尽量保留与软组织连接的碎骨片,只取出已游离的小骨片,对大的骨片虽已游离亦不应取出,放回原位,否则骨折部位造成大的缺损。处理肱骨干骨折时,应注意术前神经及血管有无损伤,术中勿造成误伤。骨折处用较健康的组织覆盖,勿使骨外露,股骨骨折应行骨牵引,胫腓骨骨折一般不做对口引流,可用跟骨牵引或选用单臂或双臂以及槽式外固定架制动骨折。骨折的制动可选用经皮穿针外固定架,但不宜行内固定,不缝合皮肤,要充分引流。如准备后送,可作石膏托或双瓣石膏固定,不用管型石膏。骨缺损不行植骨术,留待二期处理。

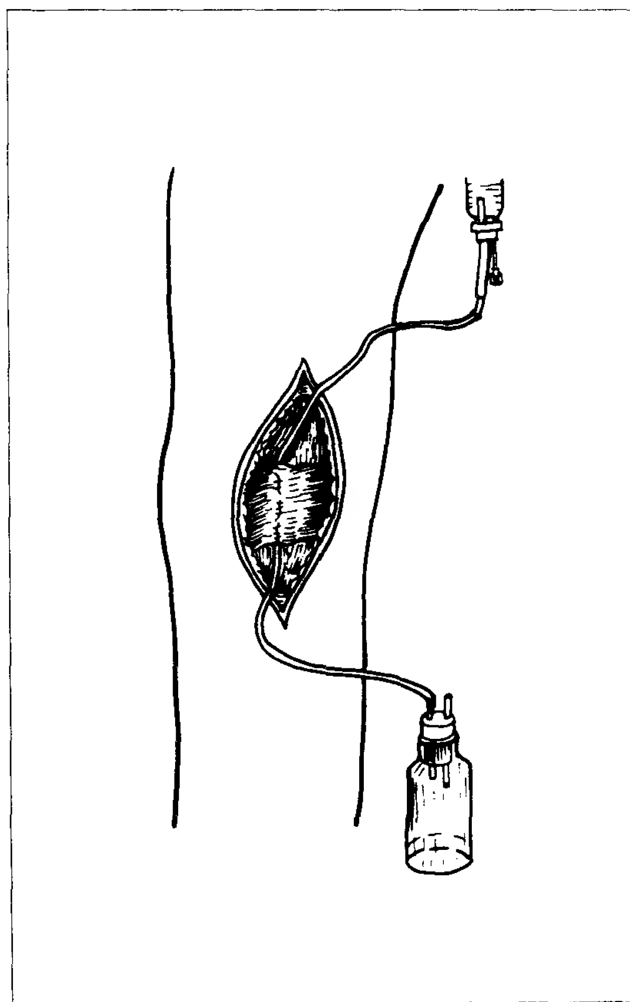


图 1

(3)关节伤的处理:可通过原切口扩大处理,也可另做标准的关节切口,以显露关节腔的全部,去除关节内的碎骨片和异物,等渗盐水冲洗关节腔,缝合滑膜和关节囊,向关节内注射抗生素,关节腔内可留置滴注冲洗和负压引流的硅胶管(图 1)。关节囊的破坏和残缺,要用邻近的软组织修补,不可使关节腔暴露。不缝合皮下和皮肤,关节内和关节附近的骨折,若无移位,术后可用石膏固定。若骨折移位明显,在全身和局部情况允许的条件下,可用手术复位,使关节面解剖对位。尽量不用内固定,例如累及膝关节的骨折必要时可用简单的斯氏针和松质骨螺丝钉作内固定,术后再辅以石膏外固定,不可选用复杂的和过多金属材料的内固定(图 2)。髌骨粉碎性骨折应切除髌骨,重建髌韧带,关节内的严重粉碎性骨折,清除粉碎的关节面碎片,术后功能位石膏固定,防止关节发生畸形。

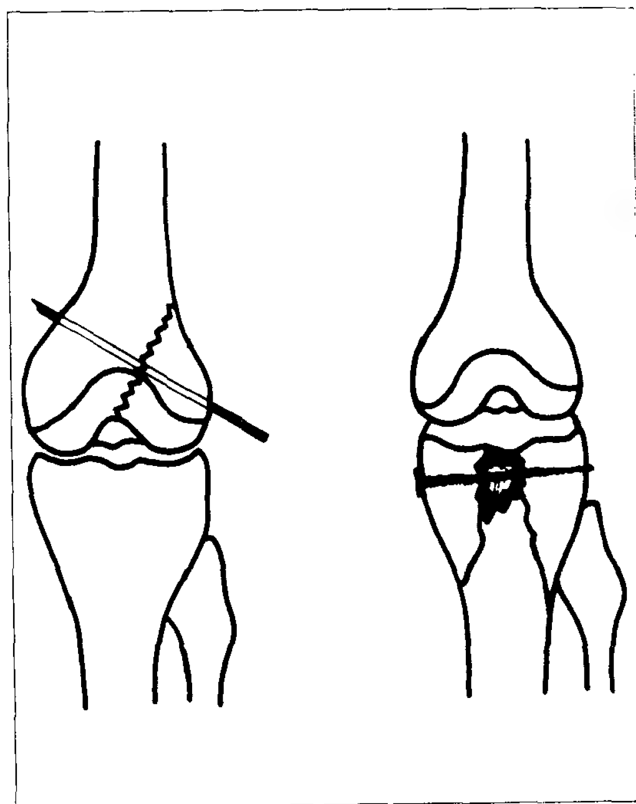


图 2

【术中注意要点】

（1）坚持不作初期缝合伤口的原则：重点是防治感染，待创面无感染，行二期缝合，伤口愈合后，按闭合性原则再处理骨与关节伤，以及骨折畸形和骨缺损。

（2）骨折不作内固定：骨折的对位通过牵引和石膏维持，关节面的骨折，在全身和局部情况允许的条件下，可用简单的斯氏针和螺丝钉固定，可选用经皮穿针的外固定架固定骨折。

（3）可去除碎骨片，但勿去除有组织相连的或游离的大骨片，关节腔要用组织覆盖，勿使其暴露。关节腔的引流要充分。

【术后处理】

（1）应用有效抗生素继续防治伤口感染。

（2）肢体妥善采用石膏托外固定或骨牵引维持骨折对位，抬高患肢，有利于术后引流和保持肢体及关节在功能位。应用经皮穿针外固定架者，应注意穿针部位感染，根据X线结果，整复骨折位置。

（3）加强创面处理及时更换敷料，为延期缝合和二期缝合创造条件，缝合有困难者，应依伤肢条件和创面大小。可采用游离植皮，局部皮瓣转移或应用显微外科技术修复。同时要注意伤口引流情况，有无恶臭及全身情况的恶化，警惕气性坏疽，进行分泌物培养，指导临床选用有效抗生素，在24h内还要警惕筋膜间隙综合征，一旦发生及时处理。

（4）对关节伤可采取持续抗生素灌注冲洗，局部情况改善，引流液清亮后，可逐渐拔除引流管。当局部有感染迹象时，应加强扩大引流，必要时再次行坏死组织清除术。

（5）对合并有神经损伤的伤员，待创面消灭，骨折愈合后力争早期施行神经修复术，恢复肢体功能。

（6）伤情平稳，骨折稳定，应鼓励伤员主动肌肉收缩，加强功能锻炼。如骨折达到临床愈合，应配合理疗，促进恢复肢体功能。

【主要并发症】

（1）化脓性骨髓炎：这是四肢火器性骨折的常见并发症，也是伤员致残的常见原因之一。化脓性骨髓炎多发生在胫腓骨、股骨和肱骨。尽早使用有效抗生素和彻底的清创，术后不缝合伤口的充分引流或滴注冲洗负压引流是预防的重要环节。

（2）化脓性关节炎：四肢大关节火器伤占战伤的3%，而并发化脓性关节炎占大关节伤的11%～18.3%。同化脓性骨髓炎发病原因一样，也是与初期清创不彻底和引流不畅有关。应加强清创术后，关节腔内放置冲洗和负压吸引管。对局部轻度红肿，脓性分泌物少，无全身症状者，应尽早施行再次清创，取除异物，坏死软骨及碎骨片，反复用大量的1‰新洁尔灭、等渗盐水和抗生素溶液冲洗关节腔，关节腔内放置冲洗和负压吸引管。术后持续冲洗和吸引直至炎症控制，使引流液清亮后再拔管，缝合关节囊及皮肤。患肢石膏托功能位固定，并全身应用有效抗生素，关节腔注射抗生素液，如关节内骨折已愈合即行关节功能锻炼。如关节损伤严重，无恢复功能的希望，应用石膏固定于功能位，达到功能位愈合。

（3）骨不连：骨折不愈合或假关节是火器性骨折的常见并发症，据抗美援朝时期，某医院对72例骨不连分析，其中因骨缺损引起者56例，占总数的77.8%，其它原因有骨感染；骨折固定不良；外固定时间太短，过度牵引致骨端分离以及骨折断端间软组织嵌入等。因此，对粉碎性骨折，初期清创时，应尽量保留大块骨；对骨髓炎病灶清除时，摘除死骨应适量，这样可减少骨缺损，对骨折的其它治疗方法也应正确。如外固定牢靠，时间不宜太短，骨牵引应随时观察，预防牵引过度等。只要重视如上处理，才有可能减少骨不连的并发症。

（李主一）

参考文献

1 吴公良，赵连璧．野战外科学．第1版，上海：上海科学技术出版社，1981．

2 李主一，楼启明．战伤救治病例集．第1版．北京：解放军出版社，1989．

3 陆一农．火器伤．第1版．北京：中国人民解放军总后勤卫生部，1982．

4 王正国，等．创伤弹道的病理形态学观察．解放军医学杂志 1982；5：257．

5 刘荫秋，等．不同形状．速度的小碎片对狗软组织致伤特点．创伤杂志 1986；1：15．

6 陈晓敏．933例火器伤分析．创伤杂志 1986；3：168．

7 吴之理．抗美援朝战争卫生工作总结（战伤外科）．第1版．北京：人民军医出版社，1987．

8 吕士才，等．一线野战医院救治四肢火器性骨折228例的体会．人民军医 1980；5：23．

9 王锡琏．火器伤骨髓炎与骨缺损．人民军医 1983；9：24．

10 李其训，王锡琏．火器性四肢大关节伤的处理．中华骨科杂志 1986；6：88．

11 李主一．血管火器伤．第1版．北京：解放军出版社，1991．

12 吴公良，盛志勇主译．第二次世界大战美军战伤救治经验．第1版．北京：人民军医出版社．1989．

13 李主一，等．周围神经火器伤57例远期疗效分析．解放军医学杂志 1985；10：132．

14 Jahnke E J, seel S F. Acute vascular injuries in the korean War: An analysis of 77 consecutive cases. Ann Surgery 1953; 138: 158.

15 Gorman J F. Combat arterial trauma analysis of 106 limb threatening injuries. Arch Surg 1969; 98: 160.

16 Jossph IM, et al. Vascular injuries of the axilla. Ann Surg 1982; 195: 232.

17 O'Reilly MJG, et al. Penetrating injuries of the popliteal artery. Br J Surg 1978; 65: 789.

18 Norman M, Rich Mc, et al. Popliteal artery injuries on vietnam. Amer J Surg 1969; 118: 532.

19 Talyor GI, et al. The free vasculared nerve graft: A further experimental and clinical application of microvascular techniques. Plast Reconstr Surg 1976; 57: 423.

20 Seddon, SH. Surgical disorders of the peripheral nerves. de 2. London: xhurclull, tivingstone. 1975.

32 截肢术

Amputation

32.1 概 述

Intruduction

任何原因引起肢体毁损，无法修复或因肢体坏疽、感染及遭到恶性肿瘤侵犯，危及生命时，为挽救生命而采用手术方法截除病损肢体，称为截肢术。

截肢后肢体残缺，在精神和肉体上给病人造成极大痛苦。因此，凡病人神志清醒，都应对本人及其家属说明截肢的必要性，并办理签字手续。在确定截肢手术前，必须请有经验的上级医生决定，严格掌握手术适应证，绝不可草率从事。随着血管外科诊治水平和显微外科技术的不断发展和提高，一些过去不能挽救的肢体，现在已经可以修复而避免截肢，并重新获得部分功能，说明截肢手术的适应证在相对缩小。但无论现在或将来，由于自然灾害、疾病、交通、工伤事故造成肢体严重损伤时，仍需行截肢术，尤其在战争条件下大量的肢体毁损伤或危及生命的四肢严重损伤，截肢术更是难以避免。历史曾记载18世纪拿破仑的外科医生Larrey在战争中，短期内做了200例截肢手术，说明截肢手术是创(战)伤外科中的重要内容。

截肢术可分为三种，即闭合性截肢、开放性截肢及介于二者之间的半开放性截肢。闭合性截肢是预定的平面，设计皮瓣，截肢后一期缝合切口，疗程短，痛苦少，伤口愈合好，适用于无感染的肢体。开放性截肢术的伤口不能缝合，经充分引流，控制感染后，再于合适的平面行二期闭合性截肢，一般疗程较长，至少要接受二次手术，增加痛苦。半开放性截肢是根据具体伤情，合理运用前两种截肢方法的原理、优点和技术，使部分开放性截肢的残端获得闭合性截肢的效果。

截肢手术绝非是一种单纯破坏性手术，截肢的目的是为了保全生命和为创造一个有功能的肢体提供一个理想的、无痛且有动力的残端，因此，截肢手术本身是一种治疗和康复的重要手段。为病人创造一个特殊的运动器官，正确的截肢技术具有重要的作用，手术设计时应根据伤员的具体情况，充分考虑有关残肢的生物力学、义肢装配、功能锻炼等一系列康复问题。对一些复杂的病例，还应直接和假肢厂的工程技术人员共同研究和设计，

使装配假肢的残肢获得最大限度的功能康复。

32.2 截肢术的一般原则

General Principle of Amputation

32.2.1 截肢适应证

Indication of Amputation

32.2.1.1 早期或急诊截肢适应证

(1)四肢严重辗挫伤或火器伤，合并不能修复的重要血管损伤者。判断严重开放性损伤的程度，是否必须截肢时，往往需在清创过程中仔细分辨各种主要血管、神经及肌肉的损伤程度。原则上在保证伤员生命安全的前提下，尽最大努力保存伤员肢体；

(2)肢体广泛挤压伤，发生筋膜间隙综合征，并发急性肾功能衰竭者；

(3)伤口感染，继发性肢体主要血管破裂，发生大出血危及病人生命，肢体血运障碍，难以修复者；

(4)经药物和一般手术不能控制的肢体严重感染，并发脓毒血症、败血症，威胁病人生命者；

(5)严重的肢体特殊感染，如气性坏疽，危及伤员生命者；

(6)血管修复手术失败后，肢体缺血坏死，大量肾毒素回吸收，对生命构成威胁时，应紧急截肢，挽救生命；

(7)因止血带使用不当造成肢体坏死者。

32.2.1.2 择期或非急诊截肢适应证

Indication of Amputation in Non－Emergent Conditions

(1)四肢恶性肿瘤，无远处转移，虽已转移，但因瘤体过大，坏死溃烂，疼痛剧烈，极度痛苦时，也可考虑截肢减轻病人痛苦；

(2)动脉闭塞性病变和糖尿病性肢体缺血、感染、坏死者。血管疾病引起的肢体坏死，一般应待坏死界线清楚后再截肢。糖尿病人的截肢手术，应先用药物治疗，有效控制血糖水平后再择期手术为妥；

(3)慢性骨髓炎骨破坏严重或骨缺损多并广泛性溃疡久治不愈，治疗难度大，且肢体功能难以恢复者；

(4)冻伤或烧伤致肢体坏死者；

(5)四肢先天性畸形，如多指(趾)，短肢畸形，关节挛缩，不能手术矫形，严重影响功能者。

(6)外伤或断肢再植后发生肢体严重畸形，或无功能。手术不能改善功能，并成为累赘，应该考虑截肢后通过假肢获得部分肢体功能。

32.2.2 现代理想残肢残端的要求

An Ideal Stump for Modern Prosthesis

(1)应有良好的残肢肌肉：残肢肌肉丰满，固定合理，经过正确的指导训练，可以防止肌肉萎缩，增强肌力强度。这种有力量的残肢在当代由新技术、新材料、新工艺制作的假肢接受腔内通过良好的接触和吸附性能，有效地控制和支配假肢；

（2）肢体残端外形应尽量接近圆柱形，以适应重点承重全接触式假肢接受腔；

（3）残肢和残端应有健康的皮肤。缺乏健康皮肤的残肢，残端不能稳定地置于重点承重全接触式接受腔内，由于皮炎、破溃、压痛、坏死等而影响装配假肢。

32.2.3 止血带的使用

Application of Tourniquet

为了有效地控制术中失血，减少截肢手术的创伤，缩短手术时间，驱血后应常规应用充气止血带，下肢维持 80kPa，上肢维持 40kPa。大腿高位截肢时，气囊止血带使用困难，可以先在髂前上棘钉入一根斯氏针，裹好衬垫后，在斯氏针的上方，再用止血带，可防止止血带下滑。但恶性肿瘤、严重感染或气性坏疽的肢体为防止肿瘤或感染扩散，禁用驱血带驱血，可以抬高患肢数分钟后，再用止血带在肢体根部止血。在无气囊止血带时，可以用橡皮驱血带或橡皮管代替，但应注意一定要用较厚的软衬垫保护皮肤，压力要适当。止血带应用的时间，不应超过 1～1.5h。

32.2.4 截肢平面的选择

Choice of Amputation Level

一般来说，截肢后残端的长度，直接影响假肢的装配及残肢的功能，盲目追求残端长度并非必要，应根据不同的截肢原因，不同职业，不同年龄，不同部位和当时、当地假肢工艺技术水平等特点，具体分析截肢的最佳平面，四肢常用的截肢平面可参考图 32-2-1，图 32-2-2 及图 32-2-3。

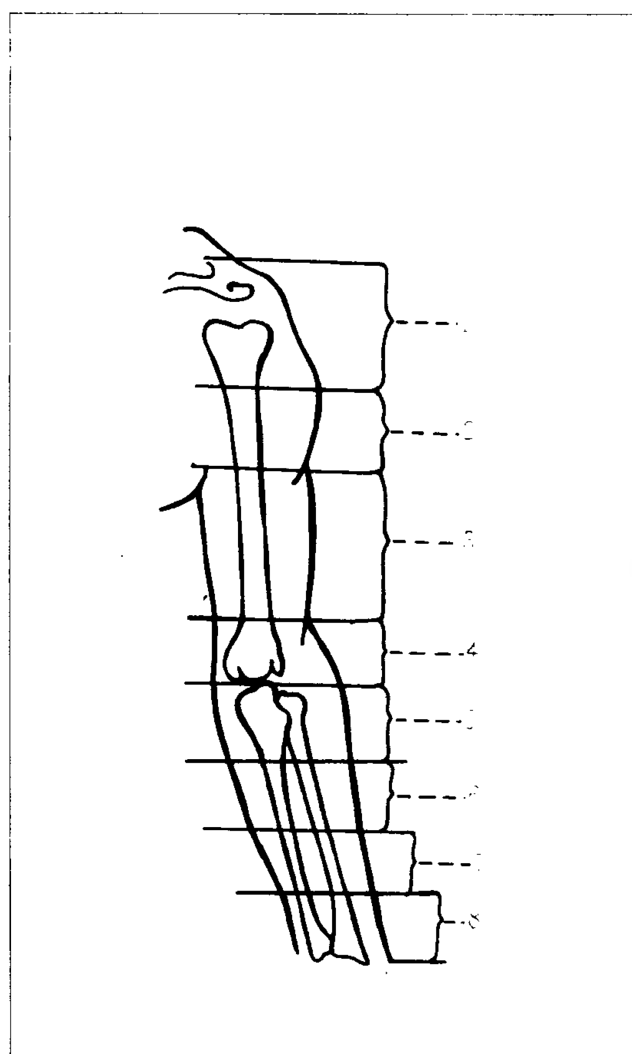


图 32-2-1 四肢常用的截肢平面（1）

1—肩关节离断；2—上臂上段截肢；3—上臂中段截肢；4—肘关节离断；5—肘下前臂最高位截肢；6—前臂高位截肢；7—前臂中下 1/3 截肢；8—腕关节离断前臂低位截肢

（1）手指的截指，应尽量保留长度，尤其是拇指的长度对手的功能具有重要作用。

（2）前臂截肢后的残肢，最长为 18cm，最短为 8cm，8～18cm 之间为较理想的长度（图 32-2-4）。

（3）上臂截肢后的残端，最长为 20cm，最短为 12cm，12～20cm 之间为较理想的长度（图 32-2-5）。

（4）小腿截肢后的残端，最长为 15cm，最短为 5cm，5～15cm 之间为较理想的长度（图 32-2-6）。

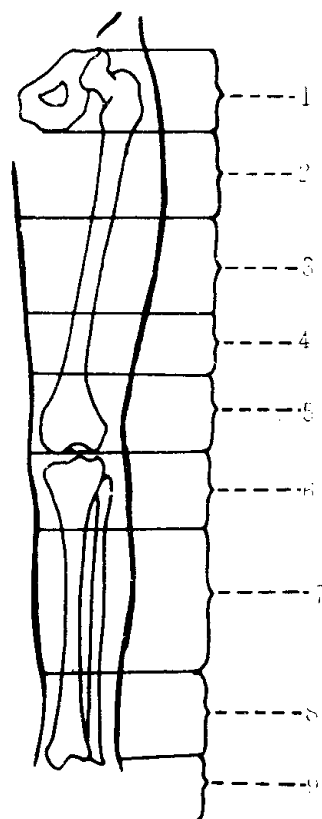


图 32-2-2 四肢常用截肢平面(2)

1—髋关节离断和膝上最高位截肢;2—大腿上1/3截肢;3—大腿中段截肢;4—大腿下段截肢;5—股骨髁上截肢、膝关节离断;6—小腿上段截肢;7—小腿中段截肢;8—小腿下段截肢;9—Syme截肢

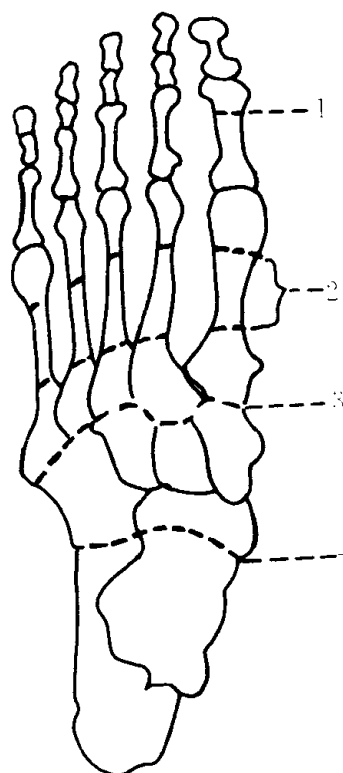


图 32-2-3 四肢常用截肢平面(3)

1—经趾骨截肢;2—经跖骨截肢;3—经跖跗关节截肢(Lisfrenc);4—Chopart截肢

(5)大腿截肢后残端，最长为25cm，最短为15cm，15～25cm之间为较理想长度(图32-2-7)。

(6)Syme截肢：截肢平面为双踝稍上方，皮瓣为双马蹄形(图32-2-8)。

(7)Pirogoff截肢为保留跟骨后部，切除距骨和胫骨关节，皮瓣设计同Syme截肢。

(8)足趾的截趾，也应尽量保留长度，特别在行𧿹趾或小趾截趾手术时，应注意尽量保留跖趾关节或第一、五跖骨头，以维持足的三点负重，有利于足的功能恢复。

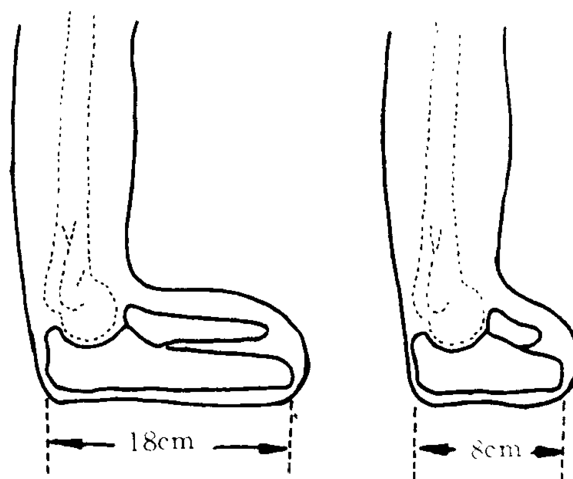


图 32-2-4 前臂截肢后残肢应保留的长度

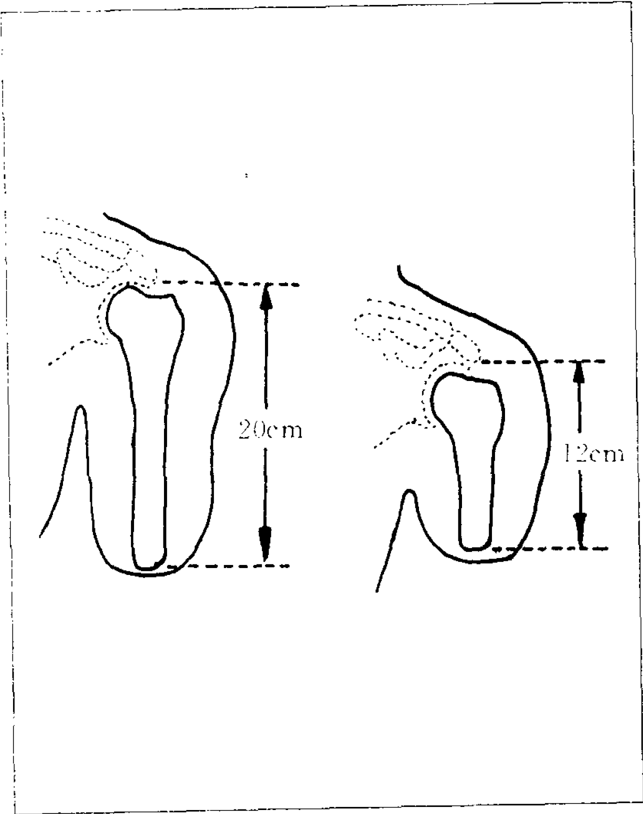


图 32-2-5 上臂截肢后残肢保留长度

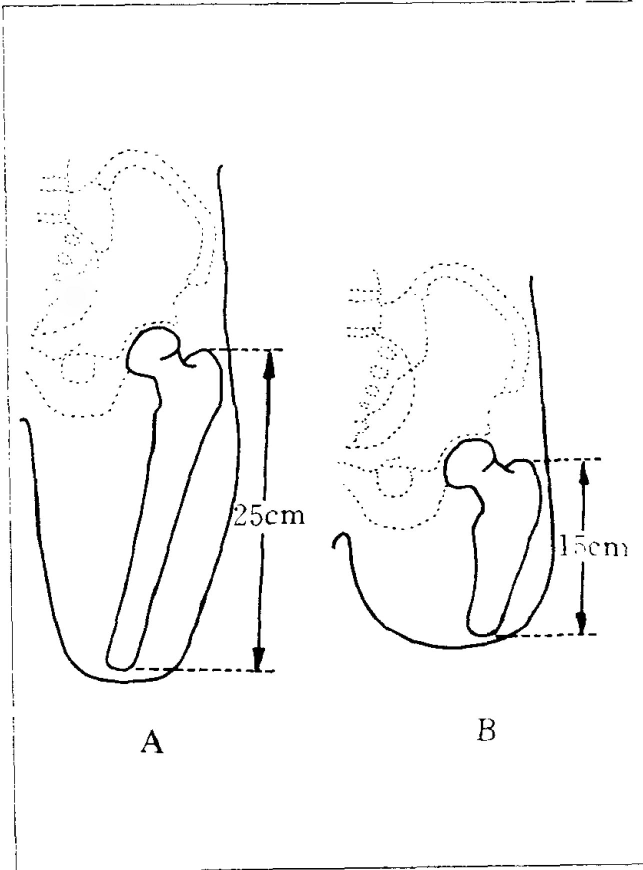


图 32-2-7 大腿截肢后残肢保留长度

A—最长;B—最短

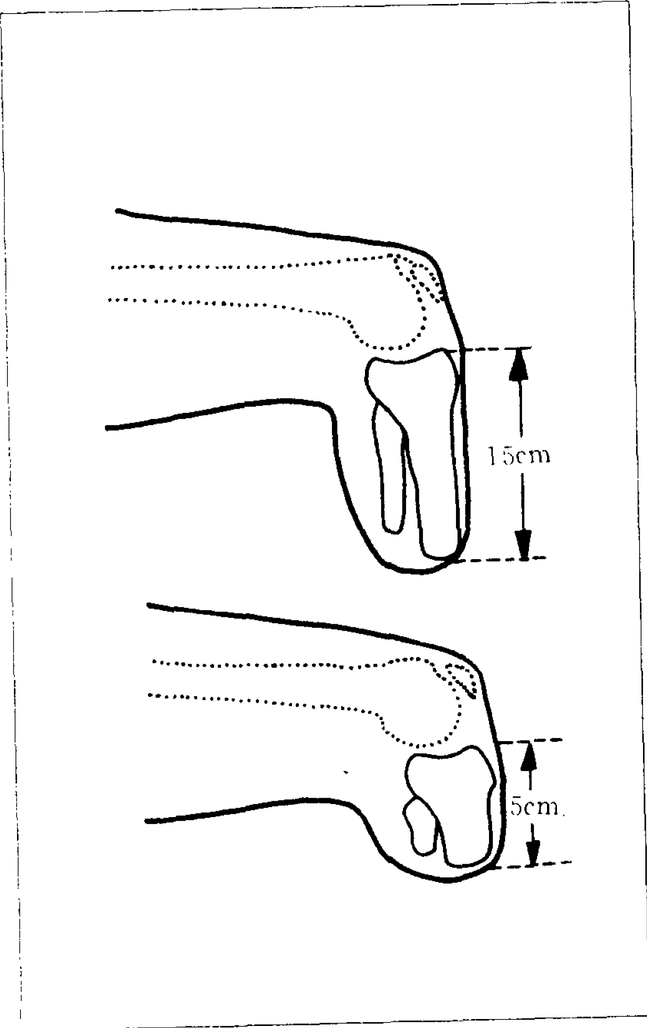


图 32-2-6 小腿截肢后残肢保留长度

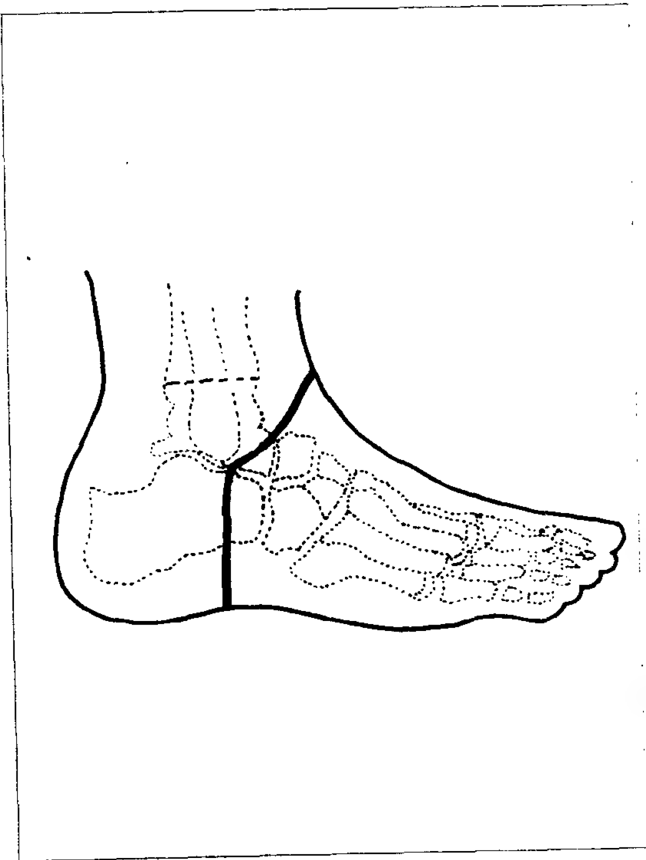


图 32-2-8 Syme 截肢的皮肤切口设计

32.2.5 皮瓣设计的原则

Principle of Flap Design

覆盖肢体残端的皮肤，直接和假肢接受腔接触，承重面经受一定的压力和摩擦，故残端皮肤应具有正常的血液供应和神经感觉，并能在筋膜上滑动。一个理想残端的皮瓣，应包括皮肤、皮下组织及筋膜，将骨端包裹，使骨端不与皮肤直接粘连。皮瓣中的皮下血管和神经应妥善保护。皮瓣在缝合时松紧要适度，缝合太松，多余的皮肤就会皱折脱垂，增加装配义肢的困难。过长的皮瓣往往血运不良，容易形成瘢痕或溃疡；皮瓣太短，缝合时张力太大，骨端压迫皮肤局部缺血，易发生伤口崩裂，骨端外露，伤口感染。因此，要正确设计皮瓣的长度。

（1）一般前皮瓣和后皮瓣长度之和稍长于截肢平面肢体直径。正规的皮瓣形状呈弧形，前、后皮瓣的交点应在肢体的内外侧，缝合后呈鱼嘴状。肢体残端瘢痕应避开负重和经常摩擦处，而应落在受压力或张力最少的部位，以免疼痛或引起溃疡。

（2）上下肢功能与装配义肢的要求不一样，所以瘢痕落于残端的位置也有所不同，以活动功能为主的上肢，义肢着力于残肢的周围，多选用前、后等长皮瓣，使瘢痕位于残端正中，避免受压（图 32-2-9）。

（3）以负重与行走功能为主的下肢，在行走时着力点位于残端的前下方，所以多选用前长（2/3 直径）、后短（1/3 直径）皮瓣，使瘢痕坐落在残端的后侧，行走时瘢痕区受压力较小，避免疼痛（图 32-2-10）。

（4）手掌和足跖的皮肤较坚韧，耐压、耐磨性能好，感觉灵敏，故掌、跖侧皮瓣应较长于背侧，使瘢痕位于残端的背侧（图 32-2-11）。

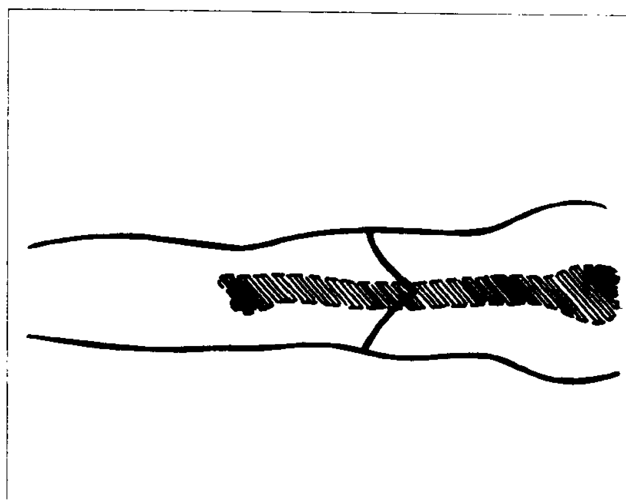


图 32-2-9 上肢皮瓣的设计

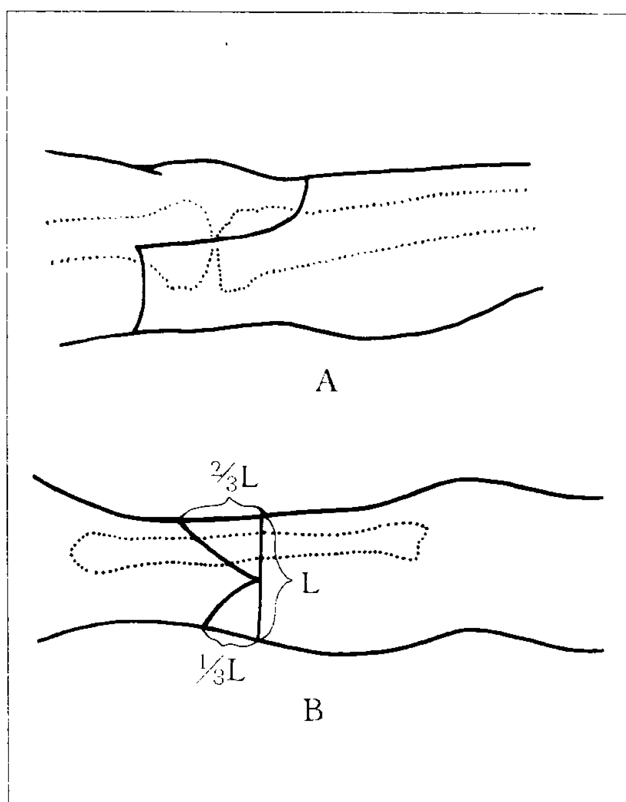


图 32-2-10 下肢皮瓣的设计

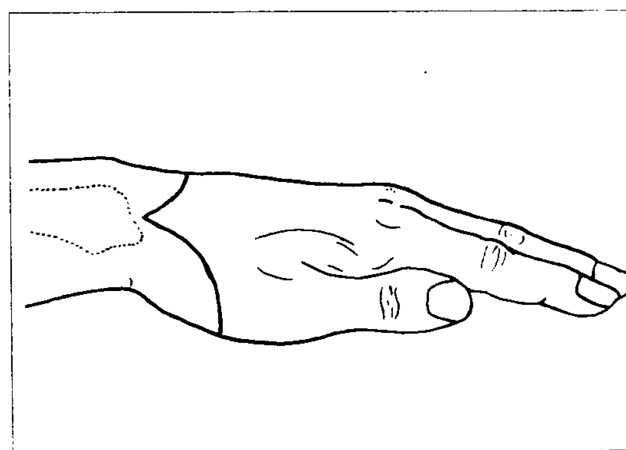


图 32-2-11 手掌和足跖皮瓣的设计

(5)髋关节高位截肢时，为了利用坐骨结节负重，常采用弧形切口，不但可离肛门口较远，减少污染机会，还应将切口瘢痕设计在残端的前外侧。对因血管疾病而截肢的皮瓣设计，应考虑到皮瓣血循环不良，影响切口愈合的特点，应采用前后等长皮瓣。

总之，关于皮瓣的长度、位置，应在手术前周密考虑，对创伤残留的不规则皮瓣，应灵活设计，只要血循环好，都应充分利用，使皮瓣的缝合口位于非负重区，且操作时要尽量避免手术挫伤，不要在皮肤和筋膜之间剥离，以免破坏其间的血运，影响伤口愈合。也不能强求皮瓣的正规而任意缩短骨骼的长度。

国外学者 Burgess 曾设计一种小腿后侧肌皮瓣，即将皮瓣通过深筋膜和肌肉相连，通过肌皮血管保持皮瓣血液供应(图 32-2-12)。

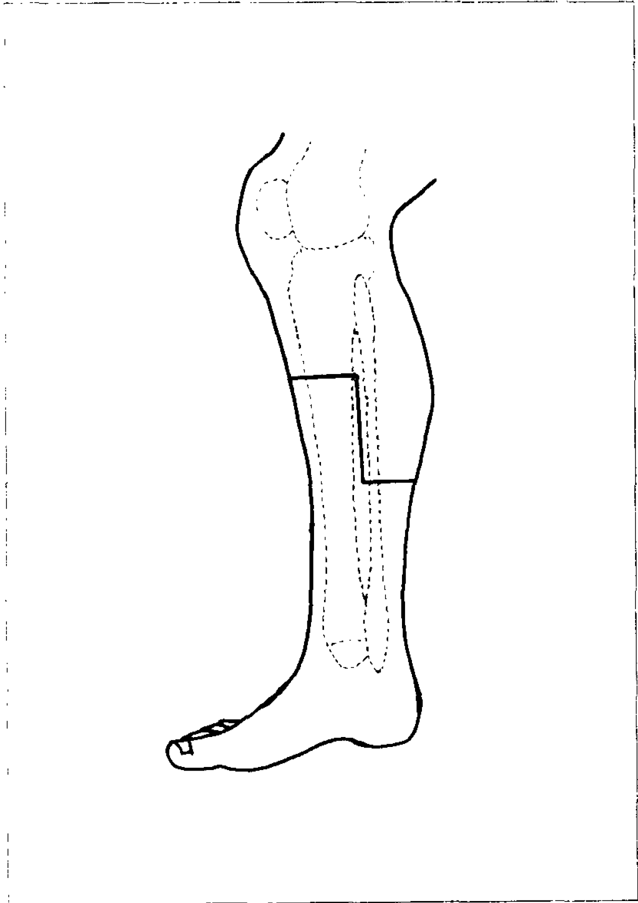


图 32-2-12　小腿后侧肌皮瓣

还有人提出内、外侧方等长皮瓣的设计方案，对避免皮瓣坏死有良好的效果(图 32-2-13)。

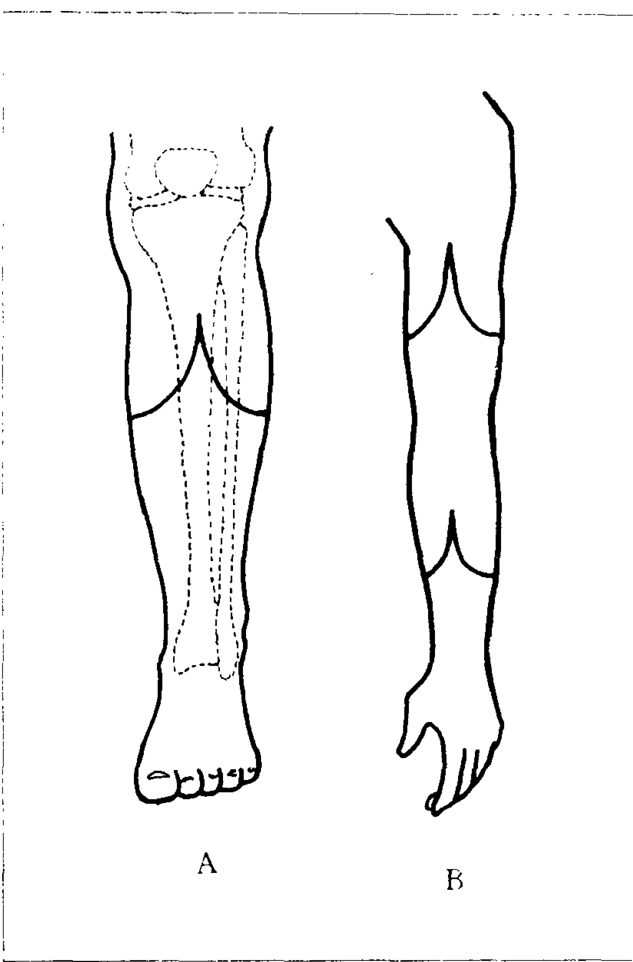


图 32-2-13　内、外侧等长皮瓣的设计

32.2.6 残端组织处理的原则

Principle of Management of the Stump

(1)肌肉处理：一般传统的方法，在预定截骨平面切断各束肌肉，浅层肌肉回缩较深层肌肉多，所以残端基本呈一圆锥形。肌肉切除过多，将造成骨端顶压皮肤，甚至皮溃；切除过少，造成残端臃肿。另一种方法是采用薄层肌肉筋膜瓣，包盖骨端称为筋膜成形截肢术。现代截肢肌肉的处理方法，因义肢主要通过重点承重区，支撑主要体重，从此不再需要利用圆锥形瓶塞机制承受体重，为了使残端更有力的带动假肢运动，一般主张将伸肌群与屈肌群对应缝合。肌肉丰富的大腿，可将肌肉按内、外侧，前、后侧对应缝合，固定于骨残端上，可以防止肌肉在骨残端表面滑动，这

种方法叫肌瓣固定截肢术(图 32-2-14)。

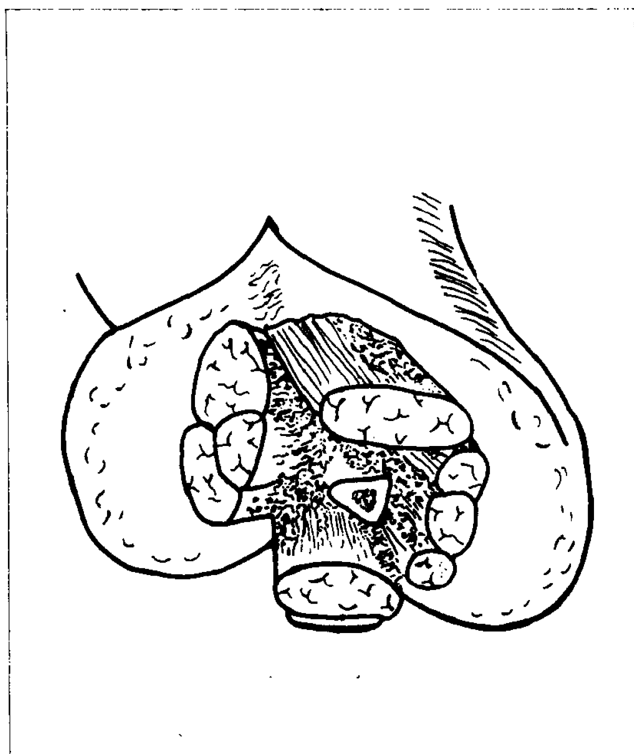


图 32-2-14 肌瓣固定截肢术

(2)神经处理:在相应肌间隙中,轻柔分离出伤肢主要神经干,先用 1%～2%奴夫卡因溶液封闭,结扎伴行营养血管,然后轻轻向肢体远端牵拉,用锐利刀片切断,任其回缩于肌肉间隙中,但神经断端的平面应较骨断端平面高 2～3cm,以免形成断端神经瘤,因瘢痕刺激引起疼痛。

(3)血管处理:截肢手术前应熟悉四肢不同平面、主要血管、神经的解剖位置。在处理肌肉的同时在相应肌间隙的疏松结缔组织中游离较大知名血管,将动、静脉在正常组织平面分别双重贯穿结扎,然后包埋在肌间隙软组织中,严防外露。打结力量要适当,用力太大,丝线可割断血管;力量太小,结扎不紧易发生漏血或结扎线脱落,引起术后大出血。放松止血带后,肌肉断层面的小血管也需用细丝线结扎或电灼止血,以免形成血肿,影响伤口愈合,甚至感染。创面的渗血以热盐水纱布垫或双氧水纱布压迫数分钟止血。

(4)骨的处理:一般原则是在肌肉回缩平面,环形切断骨外膜,用骨膜起子将其推向上方,保护周围软组织后,用线锯或弓锯离断骨干。于小腿或前臂截肢时,腓骨应较胫骨短 1～2cm,尺桡骨应在同一平面截肢,骨端用骨锉锉平,骨髓腔内不主张用骨蜡或其它腐蚀药品止血,以免影响伤口愈合。近年来,有人主张将骨膜翻转覆盖骨端使骨髓腔闭合,从而减少骨赘的形成和出血,并使骨髓腔内的压力能早日恢复,以利残肢的静脉回流,这种方法称为骨膜成形截肢术。此法需在截骨平面以下保留相当长一段骨膜,故在恶性肿瘤和战伤截肢并不适应,其实际应用范围有一定的局限性(图 32-2-15)。

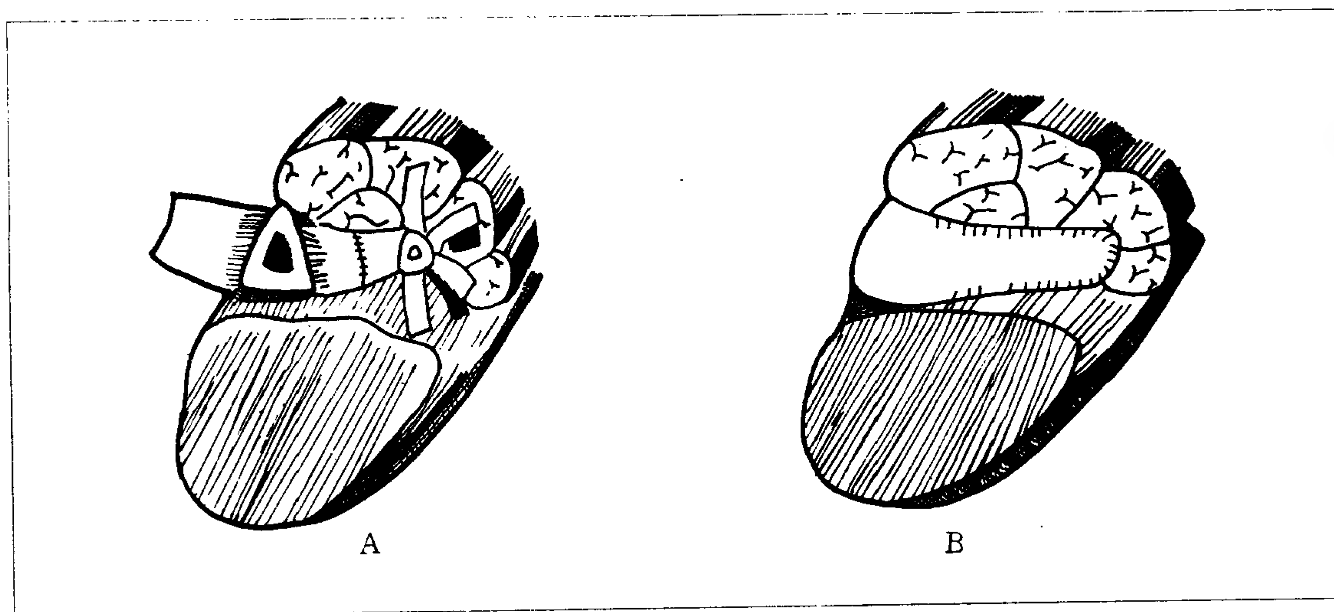


图 32-2-15 骨膜成形截肢术

32.2.7 儿童截肢的原则

Principle of Amputation for Children

（1）儿童截肢的残端，应尽量保留长度，残肢越长，装配假肢后功能越好。

（2）尽量靠近损伤、畸形、病变的上方行截肢术。为了最大限度保留残端长度，有时需要运用皮瓣移植技术处理残端软组织创面。

（3）结合患儿年龄、骨骺生长速度和骨化年龄，预计残肢生长潜力考虑截肢平面。儿童截肢后必须考虑残端生长问题，截肢后残端生长较快，可以发生骨端穿破皮肤的现象。在残端生长较快的部位，如肱骨和胫骨，残端皮肤应尽量留长，以减少骨生长所致的残端皮肤张力过大。

（4）因截肢后骨残端将继续生长，故截肢时应用电灼处理骨残端并尽量将骨端挫钝，以减少骨残端发生骨质增生，刺激残端皮肤发生溃疡，甚至坏死等。

32.3 开放性截肢术

Open Amputation

开放性截肢系指截肢残端不缝合皮肤，创面完全开放，经过 4～5d 伤口感染已控制后再行残端修整或二次截肢关闭伤口，所以开放截肢是一种暂时性截肢，主要适用于战时火器伤性截肢以及残端污染较重和伤肢严重感染或疑有气性坏疽者。该方法又可分为环形开放截肢、皮瓣内卷开放性截肢和鱼嘴形截肢三种。

32.3.1 环形截肢术

Circular Amputation

这是一种古老的截肢方法，早年欧洲称为断头台斩断截肢技术，其最大优点为截肢后引流彻底，所以至今火器伤截肢仍不能违背其基本原则。它的缺点主要是必须再次手术，即再截肢或残端修整术。

【术前准备】

需环形斩断截肢的伤员，一般伤势重、感染明显、创面污染或感染严重，术前应注意积极采取抗休克措施，争取在最短时间内改善伤员的全身情况，在危急时应边抗休克边手术。

【麻醉与体位】

以大腿截肢为例，选用腰麻、硬脊膜外麻醉或全麻。取仰卧位，用砂袋垫高伤肢臀部。

【手术步骤】

（1）切口：沿正常皮肤最远侧环形切开皮肤、皮下组织和筋膜，任其向近侧回缩（图 1）。

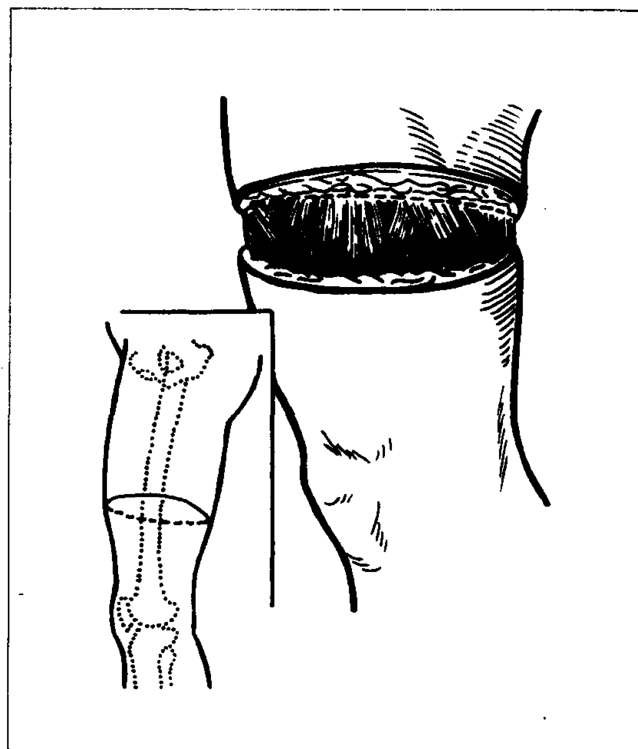


图 1

(2)沿回缩的筋膜边缘切断肌肉,可将浅、深层肌肉分两次切断,也可用长截肢刀一次环切至骨膜(图 2)。

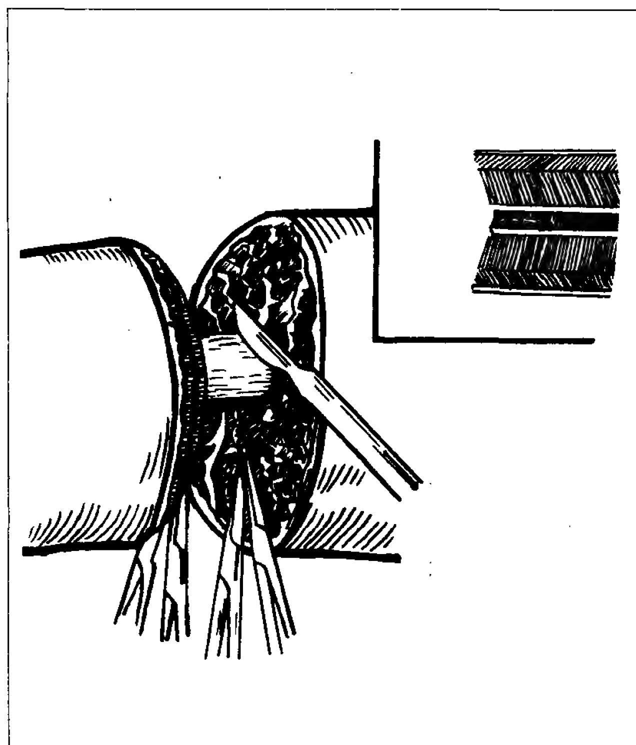


图 2

(3)截骨:在肌肉回缩的平面,环形切断骨膜,向近端剥离少许后用弓锯或线锯将骨干垂直锯断。将骨端锐利边缘挫平(图 3,图 4)。

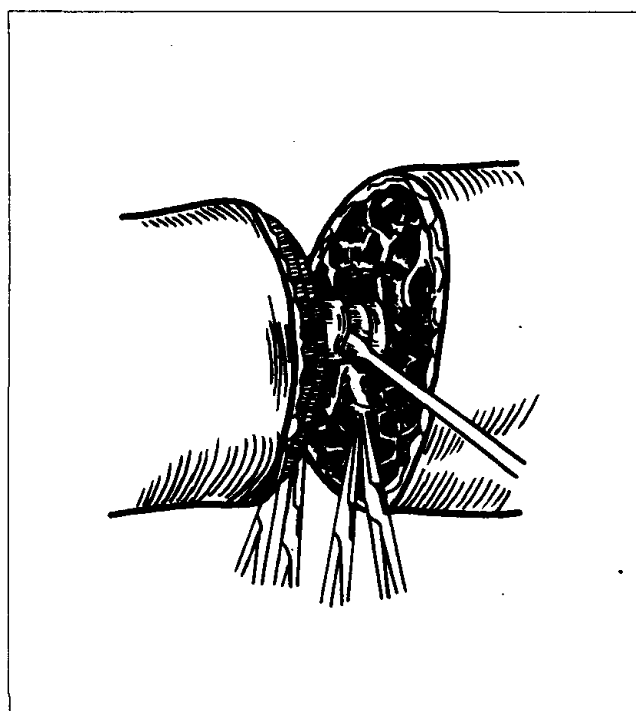


图 3

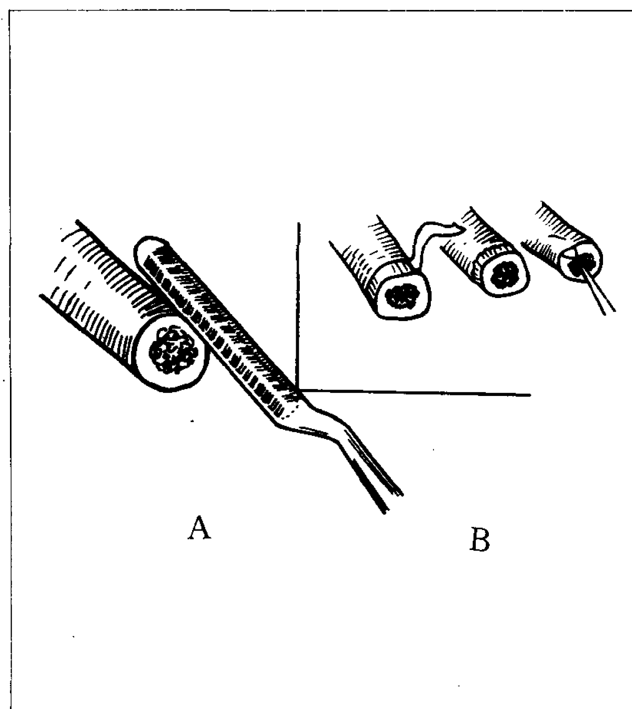


图 4

A一正确方法;B一错误方法

(4)处理血管、神经:术者应熟悉各截肢断面的解剖,在血管神经的肌间隙内游离出坐骨神经、隐神经、股神经、大隐静脉、股动、静脉及股深动脉,严格按前述原则切断,任其回缩至骨断端平面以上的肌肉间隙中(图 5)。

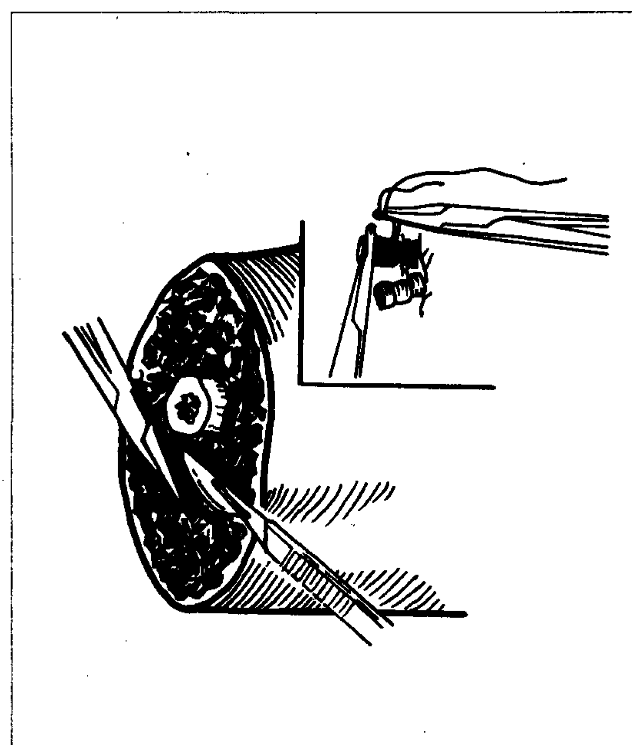


图 5

(5)等渗盐水冲洗伤口,放松止血带,彻底检查创面有无活动性出血,一般渗血可用电凝止血和热盐水纱布压迫止血。用无菌敷料覆盖创面,在创缘四周缝皮放置多根粗丝线或不锈钢丝,用于术后牵引,也可用贴袜套法和胶布牵引(图 6)。

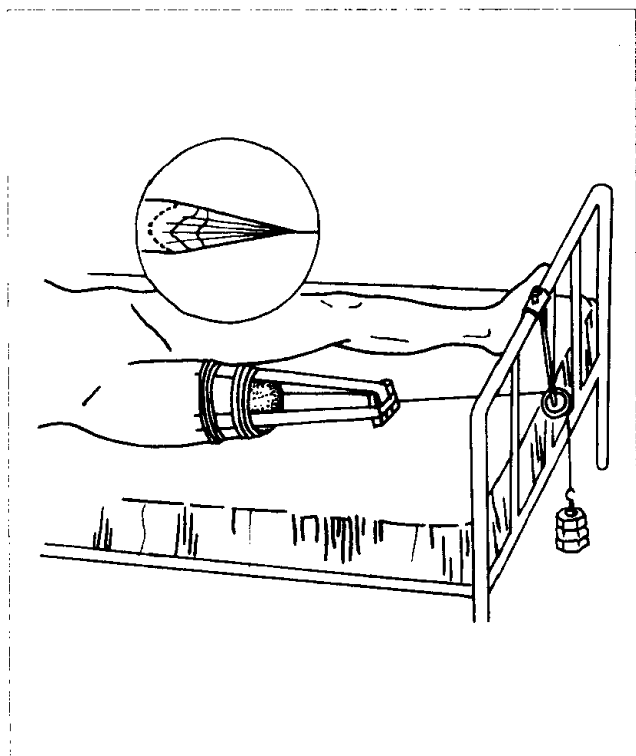


图 6

【术后处理】

(1)为防止皮肤和肌肉的进一步回缩,术后必须牵引 5～7d,牵引重量为 1.5kg,如感染不能控制,分泌物较多,肉芽不新鲜,可继续牵引换药,待创面愈合后,再修整残端,缝合创口;

(2)牵引期间,初期创面渗出较多,应及时更换敷料;

(3)残端修整或再截肢术:根据残端皮肤的长短和与深部组织的情况,残端有无感染和创面大小,深浅等,用龙胆紫划出切口或皮瓣轮廓,按画线切除瘢痕、窦道、溃疡。如皮肤未与深层组织粘连,或虽粘连但仍能移动,且肌肉已萎缩或纤维化,则不必自深部组织剥离皮瓣。若皮肤与肌肉紧紧粘连,则应适当地将皮肤包括筋膜或一薄层肌肉自深部肌层分开。如残端的肉芽组织增生过多,影响皮瓣缝合,则应适当切除。若神经末端与其周围组织粘连,应按一般方法剥离后切除,任其回缩至再截断的骨端以上。若与周围组织紧密粘连,则应根据其肌纤维的长度,能否无张力缝合,来决定是否需要再截除一段骨干。如皮瓣较短,且在缝合后有较大张力,则应适当地将骨干锯短。最后松解止血带,彻底止血,冲洗伤口,伤口两侧置橡皮条引流,缝合皮肤,无菌包扎,将残端用石膏托制动。

32.3.2 皮瓣内卷截肢术

Endorolled Flap Amputation

开放截肢的优点是引流通畅,利于处理伤口感染,但皮肤有回缩往往造成后期处理的困难。皮瓣内卷或外翻截肢术的主要意义在截肢早期保留皮肤,创造条件为最后关闭伤口作准备的一种方法。

【适应证】

(1)必须行开放性截肢的感染伤肢;

(2)经早期清创后,残端皮肤剩余且血循环良好。

【手术步骤】

(1)彻底清创,尽量切除一切失活组织,清除一切异物,大血管和神经干处理同一般截肢术;

(2)骨残端不应超过肌肉平面,按功能要求,将肌肉残端适当固定覆盖骨残端,防止骨裸露。皮肤清创时应保留有血运的皮肤;

(3)将残端有血运的皮肤由外向内卷,其边缘在皮下间断固定数针。也可将皮肤向外翻如日常衣袖一样,并在外翻折叠的皮肤转折处衬一纱布卷,防止皮肤成角过大影响血运,向外翻卷的皮瓣边缘应间断固定数针。

(4)敞开的伤口用无菌敷料包扎。

【术后处理】

(1)术后抬高患肢,每日更换敷料,保持伤口清洁;

(2)伤口感染控制后,再利用内卷或外翻的皮瓣拉拢缝合,覆盖创面,充分留置引流条,若有感染迹象,应及时拆线引流。

32.3.3 鱼嘴形截肢术

Fish-Mouth Shape Amputation

主要适用于需要行开放性截肢的病例。经彻底清创后皮肤可以设计成舌状,术后维持持续牵引,防止组织回缩,避免骨残端裸露。

【手术步骤】

(1)根据残端情况设计前、后或左、右舌状皮瓣,要求皮瓣有良好的血运;

(2)皮肤、皮下和肌肉组织清创时,应由浅至深,将其向骨端切成斜坡形;

(3)骨残端应在肌肉断面以上3～5cm处。

(4)皮肤和肌肉间尽量少分离,将舌状皮瓣用牵引线牵引后,使残端伤口闭合形如鱼嘴;

(5)神经、血管处理同一般截肢术。

【术后处理】

(1)术后持续牵引皮瓣,伤口换药,待感染控制后,二期闭合伤口;

(2)确实有效的皮瓣持续牵引非常重要,否则皮肤回缩后,二次修整残端时,还需截除骨端。

32.4 半开放性截肢

Semiopened Amputation

【适应证】

(1)创面虽有一定的污染,但清创比较彻底,清创时限在8h以内的截肢术;

(2)术后有良好的观察和治疗条件。

【禁忌证】

(1)伤员全身条件差,有其它合并症者;

(2)伤肢疑有气性坏疽等严重感染者;

(3)截肢术后没有良好的观察和治疗条件。

【手术步骤】

(1)保留残端有血运的皮瓣,皮瓣形状不受严格限制。

(2)肌肉等软组织应由浅至深向骨端切成漏斗状,使骨端在漏斗的中心部。

(3)神经、血管处理同一般截肢处理原则。

(4)将肌肉组织缝合固定于骨残端。

(5)大针粗线全层间断缝合固定皮瓣中部,针距为1.5～2cm,皮瓣两侧不缝合,留置引流条,形成对口引流,引流条要放置到骨残端处。

(6)伤口无菌包扎。

【术后处理】

(1)术后抬高患肢,适当制动;

(2)加强抗感染措施;

(3)术后每天更换敷料,注意充分引流,严密观察局部情况,若有感染迹象应及时间断拆线,加强引流,发生感染时,全部拆线,按开放截肢处理;

(4)术后5～7d全身无明显感染症状,局部红肿明显减轻,创面分泌物少,拔除引流条可将原半开放的伤口,间断缝合,伤口愈合后拆线。

【对半开放截肢的评价】

在战伤截肢中强调彻底开放伤口的意义是公认的,开放截肢术后护理复杂,绝大多数病人还需行残端修整或再截肢,治疗周期长,增加了病人痛苦,虽然有皮肤牵引的原则,但战争的特殊环境下很难正确实施。半开放截肢是在战伤截肢中保证在彻底清创的同时,

保留了残端皮肤长度，择期闭合残端伤口，避免了再行残端修整或再截肢，术后护理方便，缩短了治疗周期，减轻了病人痛苦。但必须强调在清创彻底和术后有良好的观察及治疗条件的基础上实施。一定要严格掌握适应证，术后没有良好的观察及治疗条件时，应坚持行开放截肢，在观察中伤口有感染也应及时开放创面引流。

32.5 足部截肢术
Foot Amputation

足部截肢术只要保留跖骨，对负重功能影响就小，平地缓行一般不会有困难，但快步行走或跑步时仍有明显跛行。因保留稳定的踝关节一般不需装配假肢，只需在鞋内用橡胶、塑料等充填前足空虚即可。

32.5.1 经远侧趾骨截趾或趾间关节离断术
Interphalangeal Disarticulation and Amputation

【手术步骤】

（1）切口：先从甲床近侧作横切口，切开皮肤、皮下组织，而后分别纵形切开趾内、外侧，使此二纵形切口在趾端相遇，形成一跖侧皮瓣（图 1，图 2）。

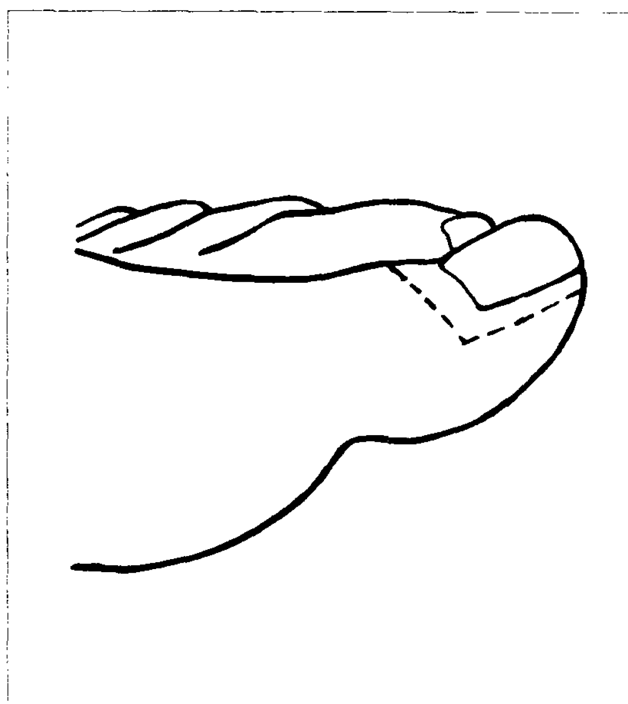


图 1

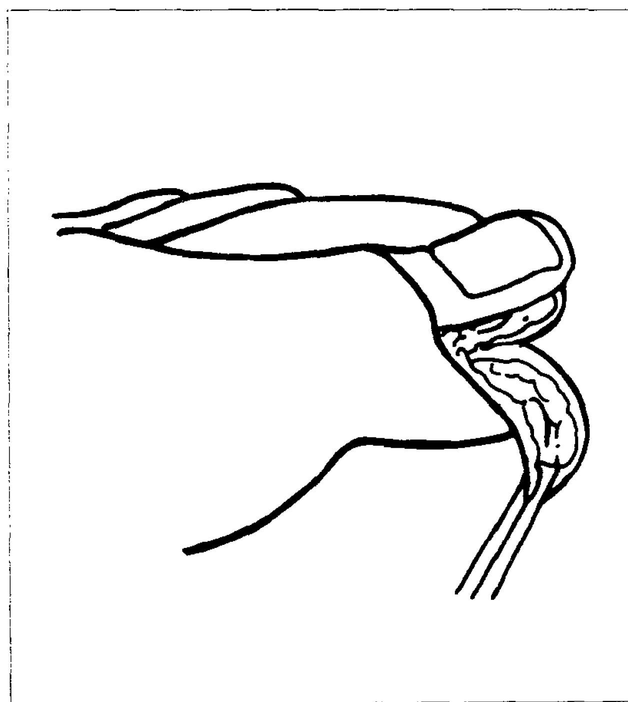


图 2

（2）沿皮瓣切至趾骨（如行趾间关节离断，则切断趾长伸肌屈肌腱和关节囊）。自甲床根部切除趾甲及其两侧组织。剥离趾骨跖侧皮瓣，用线锯将趾骨锯断，也可用咬骨钳将趾骨咬除，修平或锉去骨端锐利边缘（或从趾间关节离断）。

（3）缝合：放松止血带，等渗盐水冲洗伤口，止血后将皮瓣翻于背侧缝合（图 3）。

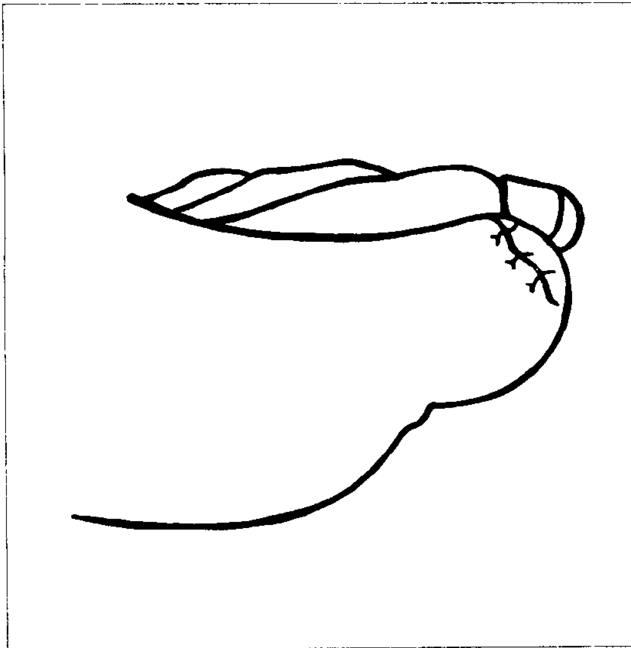


图 3

32.5.2 经近侧趾骨截趾术

Amputation through the Proximal Phalanges

【手术步骤】

任何一足趾的近侧趾骨截趾都采用网球拍状的切口，𧿹趾和小趾切口的延长部分，相

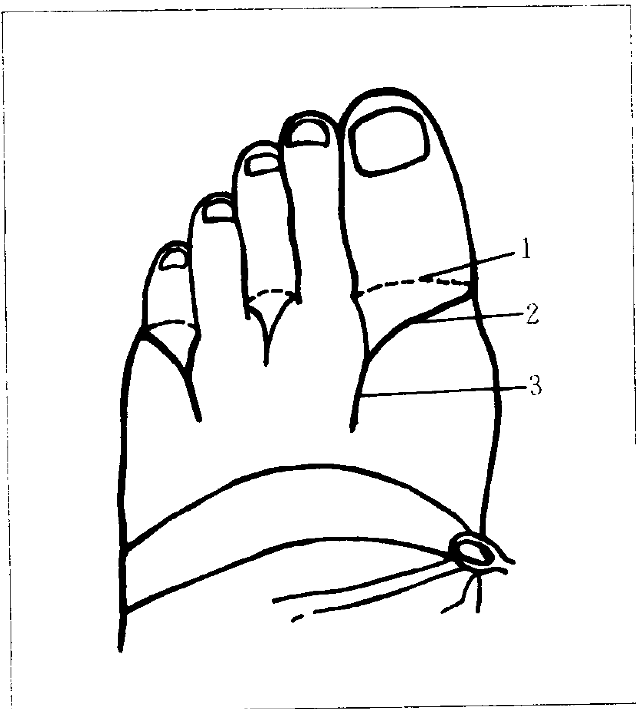


图 1

1—掌侧切口；2—背侧切口；3—切口

当于网球拍柄部，应稍向足背中线歪斜。第2～4趾骨的网状球拍切口的球拍柄，则应与跖骨方向一致，其余手术步骤同前（图1）。

32.5.3 足趾和相应跖骨切除术

Resection of Toes with Corresponding Metatarsal Bones

【适应证】

一足趾局限性坏死或坏疽，感染可能沿肌腱和腱鞘向上播散到足底，而其余足趾无坏死感染。

【手术步骤】

（1）切口：围绕坏疽足趾背侧基底做环形切口，切口两端逐渐向足底中央会合，向后延长至足跟前（图1）。

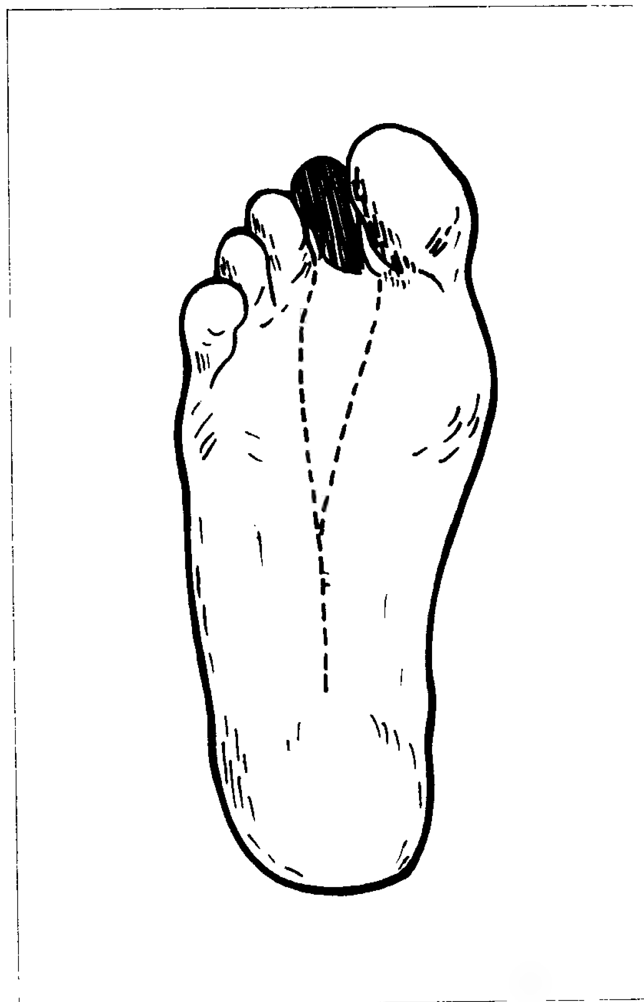


图 1

（2）切断跖骨韧带：切口在坏疽足趾两侧，深达跖弓和跖骨。足趾由助手向两侧拉开，切断连接跖骨头和邻近跖骨的韧带，切断跖骨两侧的软组织，坏疽足趾的长、短屈肌腱即完全暴露（图 2）。

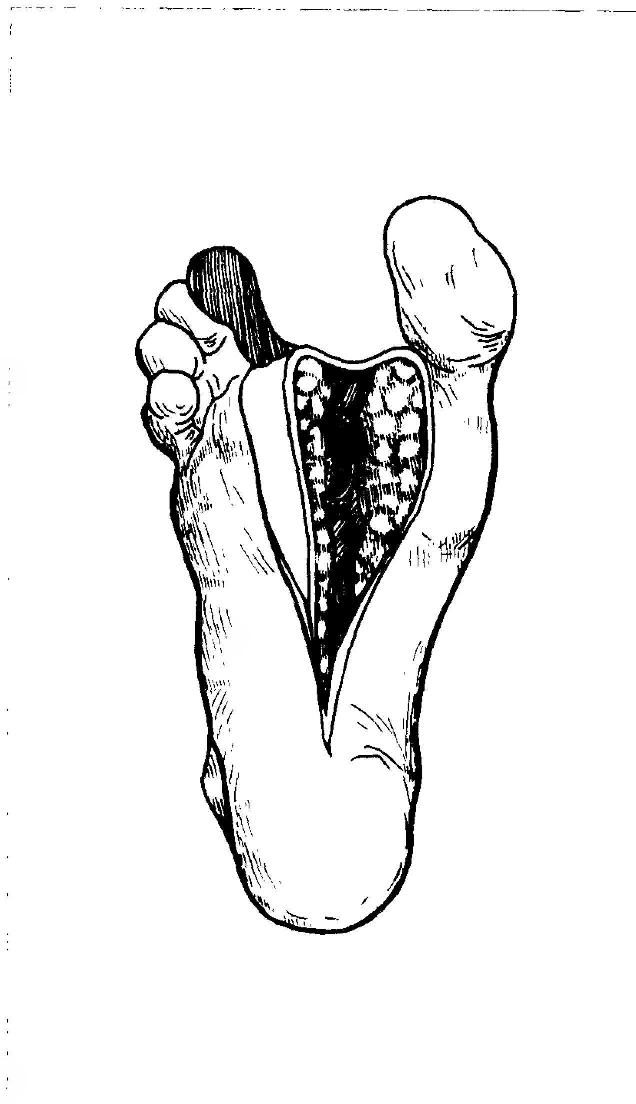


图 2

（3）跖跗关节解脱：和坏疽足趾相对应的跖骨基底，用锐利尖刀切开关节囊，再切断蚓状肌、骨间肌和屈趾肌腱。将坏疽足趾连同跖骨及其附着的软组织一并切除（图 3）。

（4）关闭切口：放松止血带，彻底止血，等渗盐水冲洗伤口，助手将前足适当向中线挤压，使前足变窄，按层次间断缝合足底组织和皮肤，留置橡皮引流条。

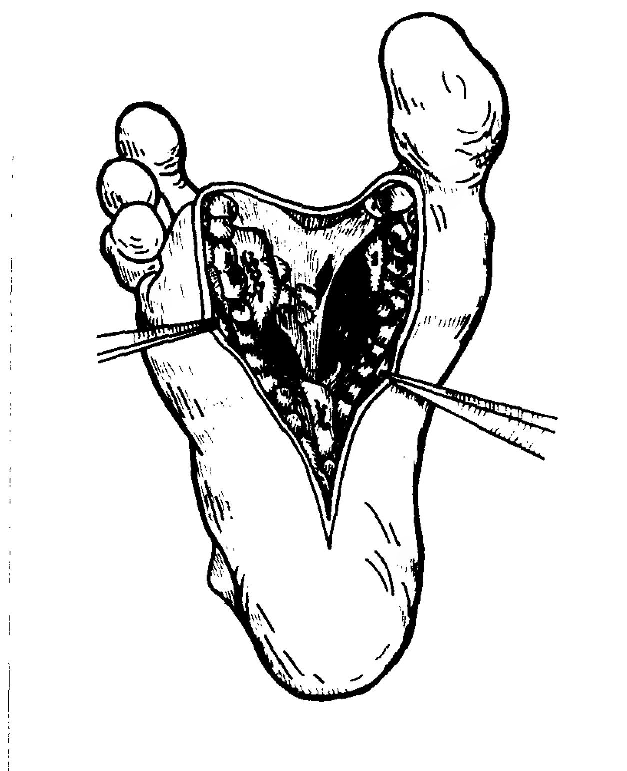


图 3

32.5.4 第 4、5 跖趾关节离断术

Disarticulation of Fourth and Fifth Metatarsal－Phalangeal Joint

【手术步骤】

（1）切口：自第 3、4 趾间，分别经足背和跖侧斜向第 5 跖骨基底部切开。足底跖侧切口应较偏向外侧缘，以保证跖底侧皮瓣向足背包裹形成一跖侧皮瓣，愈合后手术瘢痕位于足背侧（图 1）。

（2）关节离断：沿皮肤切口切至第 4、5 跖骨的近端。剥离软组织后，切断第 4、5 跖骨与第 3 楔骨和骰骨的关节囊，离断第 4、5 跗跖关节（图 2）。

（3）缝合切口：放松止血带，等渗盐水冲洗伤口，彻底止血，间断缝合切口，留置橡皮引流条（图 3）。

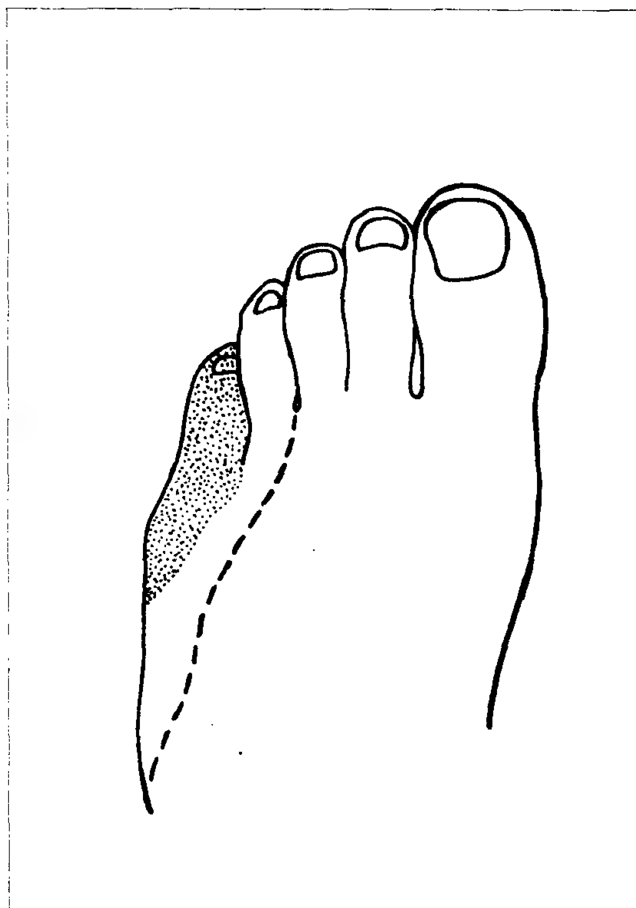


图 1

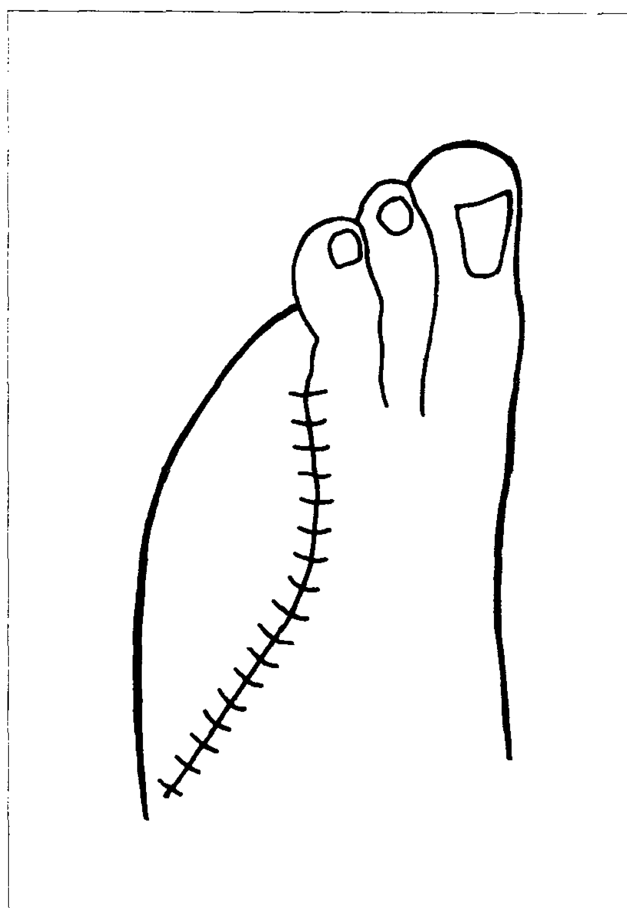


图 3

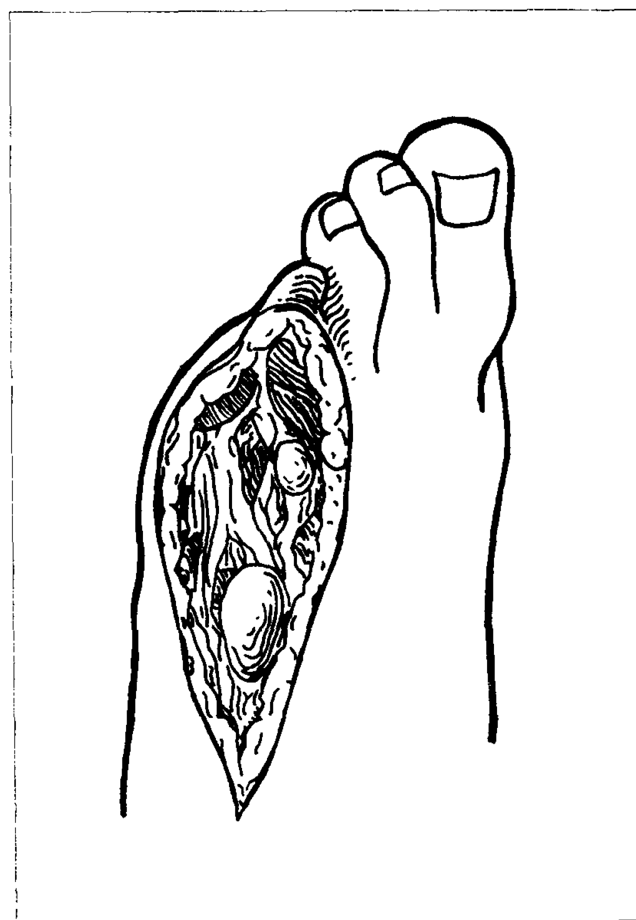


图 2

32.5.5 经跖骨截除前足术

Amputation of Forefoot through Metatarsus

【手术步骤】

(1)切口:最好选择跖侧长、背侧短的原则设计皮瓣,也可选择跖、背侧等长皮瓣。自足外侧中线向足趾呈横向弧形切至足内侧,然后沿足跖侧弧形切口,并与足背侧切口相连(图 1)。

(2)截骨:沿足背弧形切口切开筋膜、趾长伸肌腱和趾短伸肌。在诸跖趾关节连线的平行线上,切断诸跖骨骨膜,并向远侧剥离,而后锯断诸跖骨。第 5 跖骨应稍长于其它跖骨,并应将其骨端外侧修整圆钝,避免骨端负重时和穿鞋摩擦引起疼痛(图 2)。

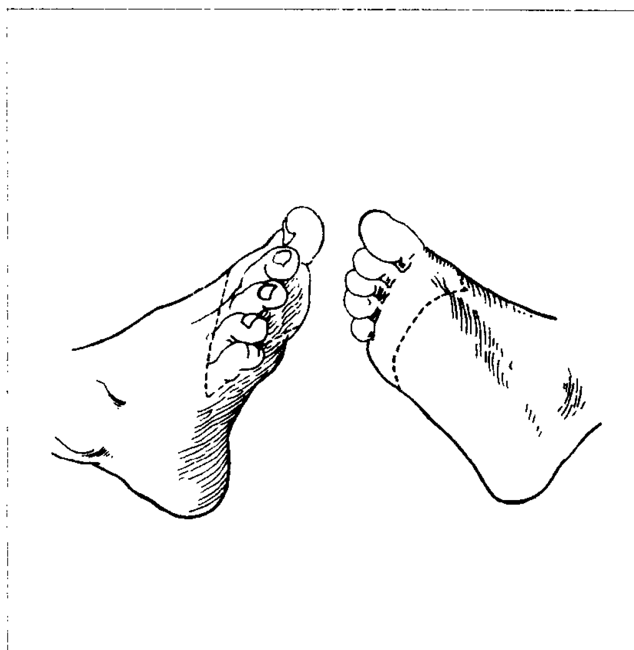


图 1

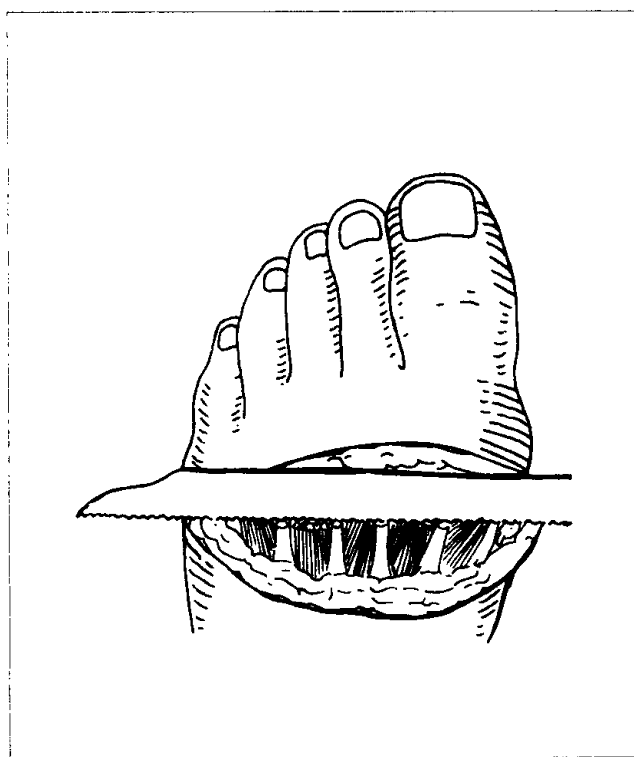


图 2

（3）切断跖侧屈趾肌腱和跖腱膜：沿跖侧切口切开跖腱膜，并向近侧剥离，显露屈趾长肌腱，适当用力逐一牵拉屈趾长肌腱后切断，再切断趾短屈肌，最后切除前足（图 3）。

（4）缝合：放松止血带，彻底止血，逐层缝合筋膜瓣和皮瓣。在伤口两侧留置橡皮引流条或放一根硅橡胶管术后行负压引流（图 4）。

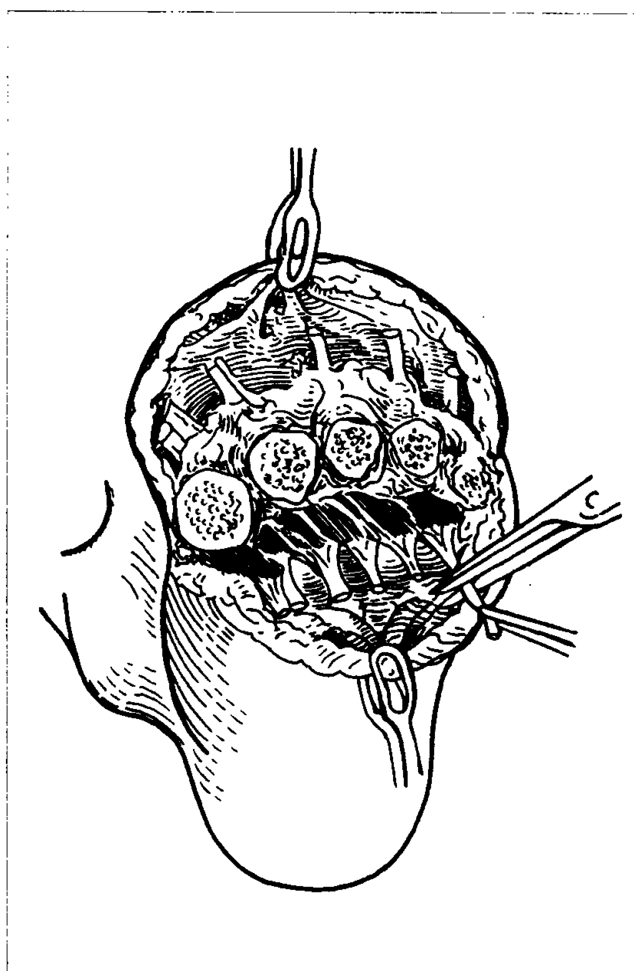


图 3

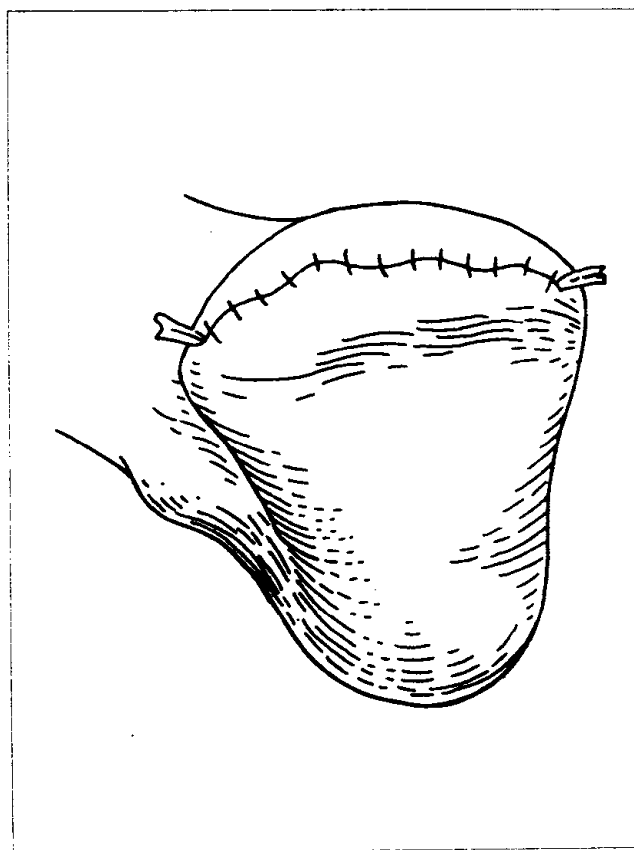


图 4

32.5.6 经跗跖关节前足离断术(Lisfranc截肢术)

Amputation of Forefoot through Tarso-Metatarsal Joint

此手术是在跗跖关节平面,离断前足,用较长的跖侧皮瓣覆盖创面,术后不需装配假肢可以获得一具有负重功能的残端。

【手术步骤】

(1)切口:从足内侧缘舟状骨结节前方约2.5cm处开始,横过足背到跖骰关节外缘,由此转向足底,并向前略呈弧形经跖趾关节平面到舟状骨前方和切口起点相连(图1)。

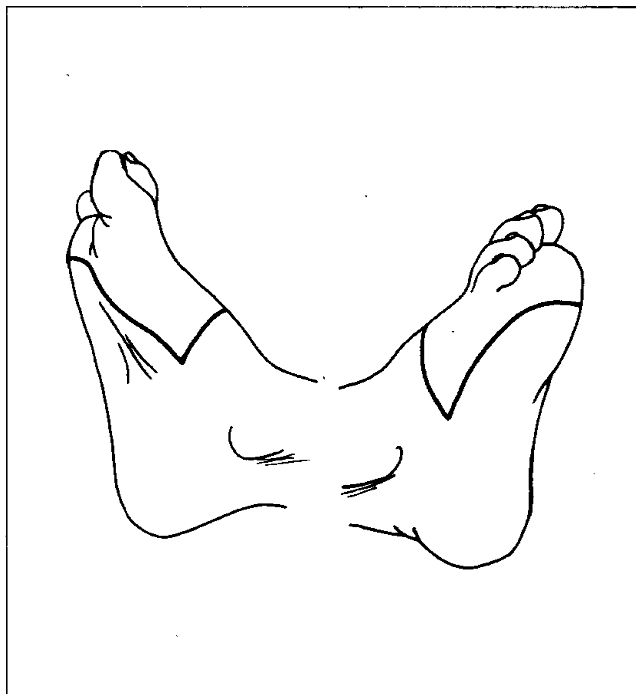


图 1

(2)离断跗跖关节:按足背的切口方向,切断足背的所有伸趾肌腱,足背动、静脉及神经,将切断的踇长伸肌腱、趾伸肌腱用丝线暂做缝合牵引,以防回缩。牵开切断的组织,将前足跖屈,由内向外切开3个楔状骨与第1、2、3跖骨间的关节囊和韧带,再切开外侧骰骨与第4、5跖骨间的关节囊和韧带。结扎位于踇长伸肌腱与趾伸肌腱之间的足背动、静脉,并于动脉鞘内侧找出足背神经,稍加牵引后锐刀切断任其回缩(图2)。

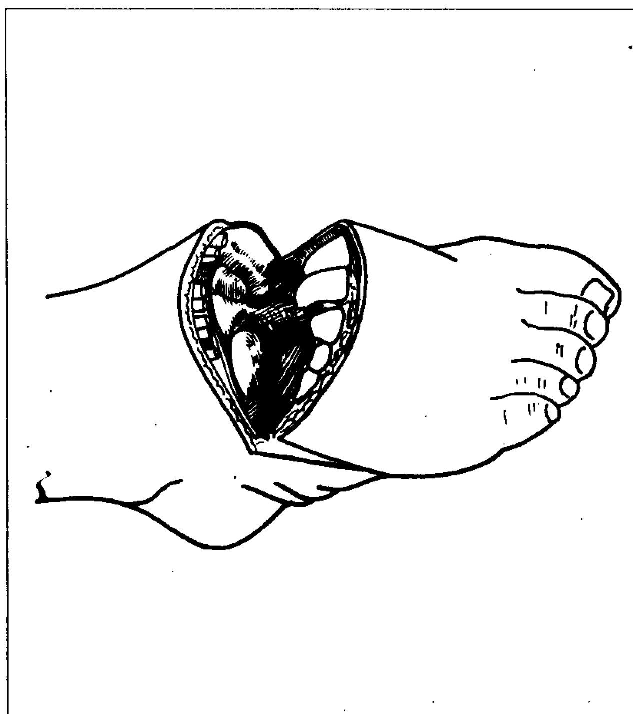


图 2

(3)切断足底肌肉、血管和神经:在跗跖关节同一水平,切断足底肌肉、趾屈肌腱,血管、神经及跖腱膜。然后,在跖腱膜和足底皮肤之间,向远侧行锐性分离,至跖侧弧形切口时,前足即完全离断。切除第1楔状骨的突出部分,并将其断端修平,使骨端与第2、3楔状骨及骰骨的骨端平整,结扎足底内、外侧血管,于血管附近找到足底内、外侧神经,将神经稍牵出后锐刀切断,任其回缩。

(4)缝合切口:放松止血带,彻底止血,用等渗盐水冲洗伤口,将踇长伸肌腱、趾伸肌腱等分别缝合固定于骨端的骨膜或软组织上,以免日后形成足下垂,并可增强踝部的背伸力量。切除跖侧皮瓣较厚的皮下脂肪,使其与背侧皮瓣接近等厚,将跖侧皮瓣向上翻转,缝合皮下筋膜与皮肤,皮下留置橡皮引流条(图3)。

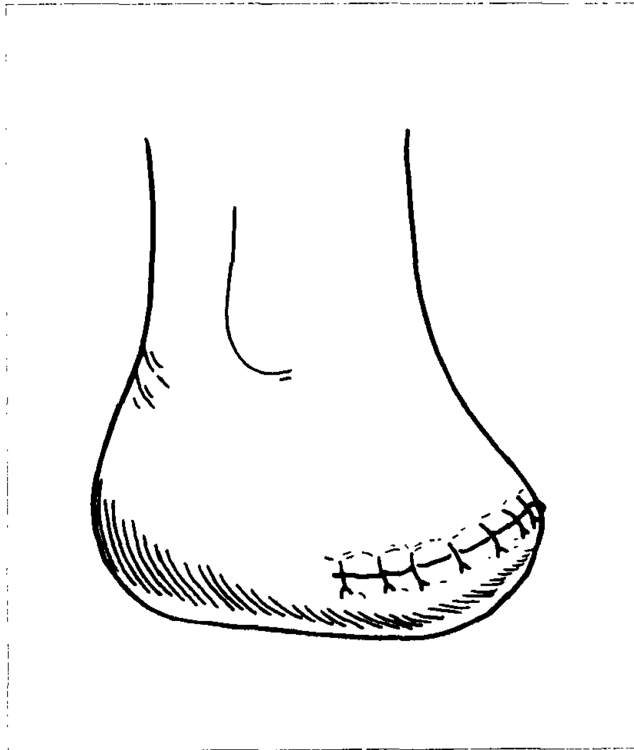


图 3

32.6 踝部截肢术

Ankle Amputation

32.6.1 沙姆截肢术

Syme's Amputation

Syme 截肢法本是一种较老的手术，因肢体短缩不多，负重面较稳定，有一定的实用价值。在第一次世界大战时期，一批因战壕足用本法截肢的伤员，因下肢血循环不良，没有收到应有的效果，但在英国和加拿大却有较好评价。因此，掌握好适应证和术中正确操作很重要。

【手术步骤】

（1）切口：踝关节置于 90°位，按图 1 划线切开足跖、背侧皮瓣，起点在内、外踝尖前下方各一横指处，自内侧切口起点垂直向下深切至骨面，将足跖面和足外侧的切口起点相连，再自踝关节内侧水平横过踝关节前面，切至外踝前面，使足背侧切口和足跖侧切口相连，即形成两个马蹄形切口。切断腓骨长、短肌，趾伸肌、胫前肌、胫后肌腱，分别切断和结扎胫前动、静脉（图 1，图 2）。

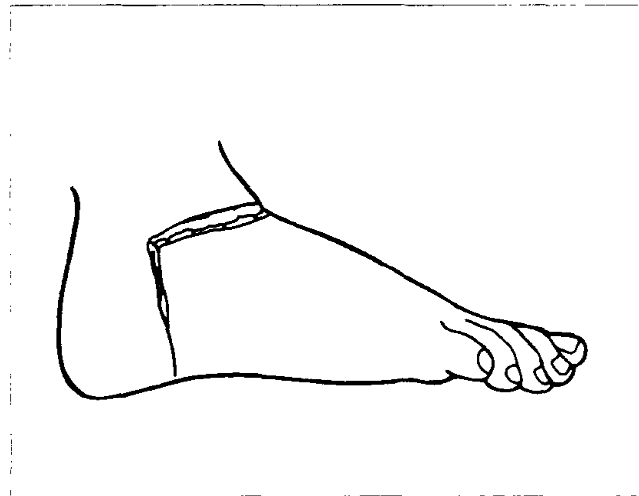


图 1

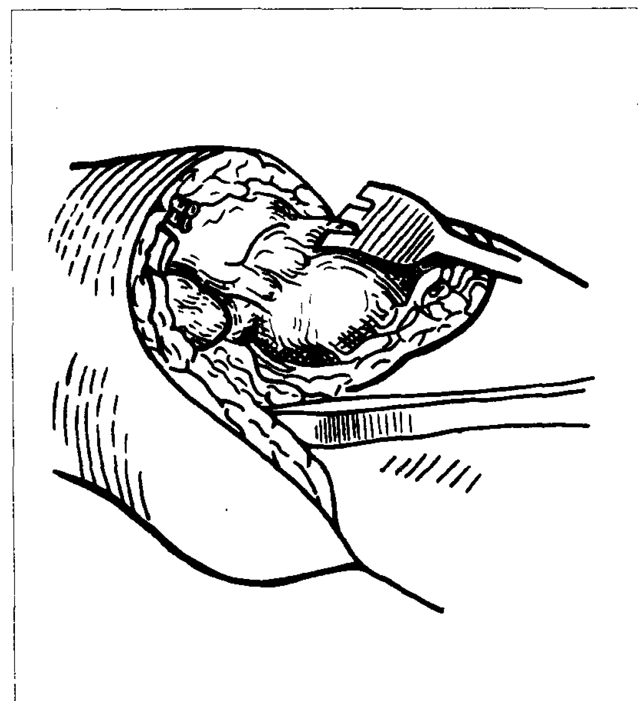


图 2

（2）踝关节脱位：在踝关节跖屈位切开前侧关节囊，用牵开器牵拉距骨的背面后侧，使踝关节尽量跖屈，即可将踝后侧关节囊切断，并沿跟骨结节后侧剥离至跟腱止点后在该处切断跟腱（图 3）。

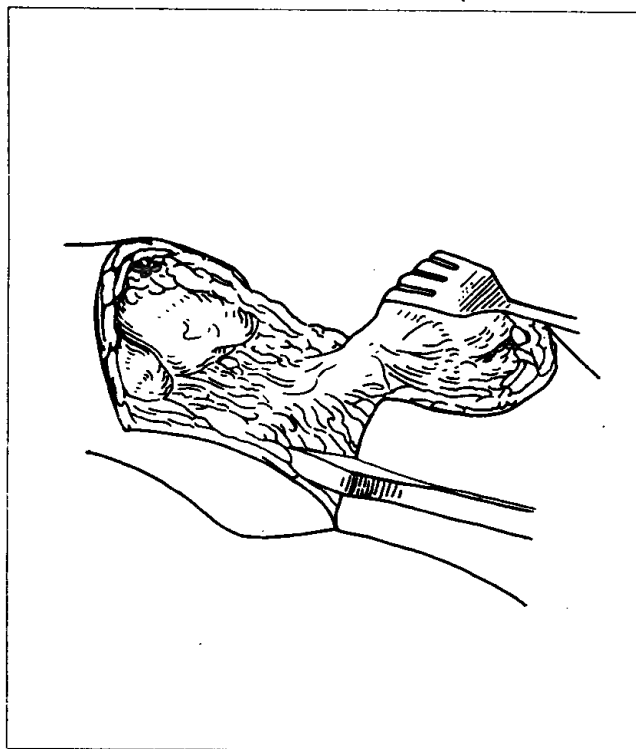


图 3

(3)切除跟骨:踝关节极度跖屈位,在跟骨骨膜下剥离和切除跟骨。在跖侧皮瓣的远侧端切断和结扎胫后动、静脉,将胫前、后神经,腓神经及各肌腱分别轻轻牵向远侧,用锐刀切断,任其回缩至内、外踝平面以上(图4)。

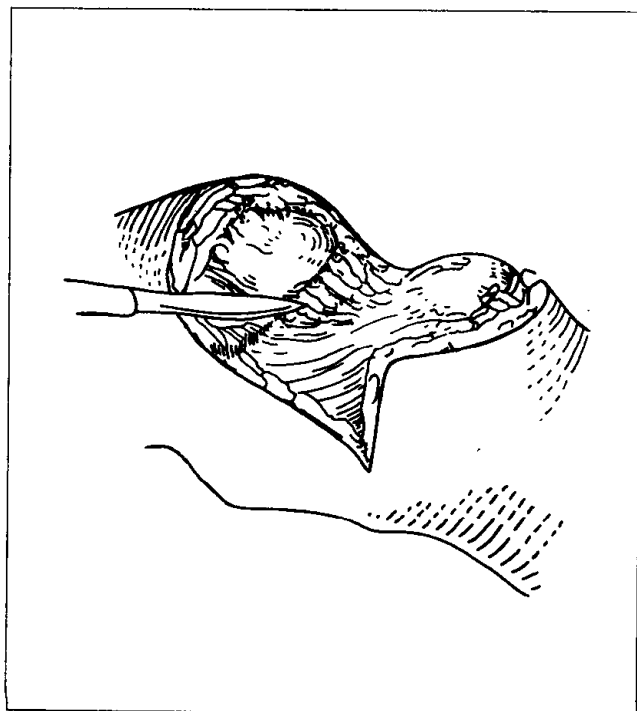


图 4

(4)截骨:适当地向近侧剥离踝前侧皮瓣后,环行切开内、外踝稍上部的骨膜,并向远侧剥离。在胫骨关节面以上0.5～1cm处与胫、腓骨干垂直锯断胫、腓骨,锉平胫、腓骨端锐利的边缘(图5,图6)。

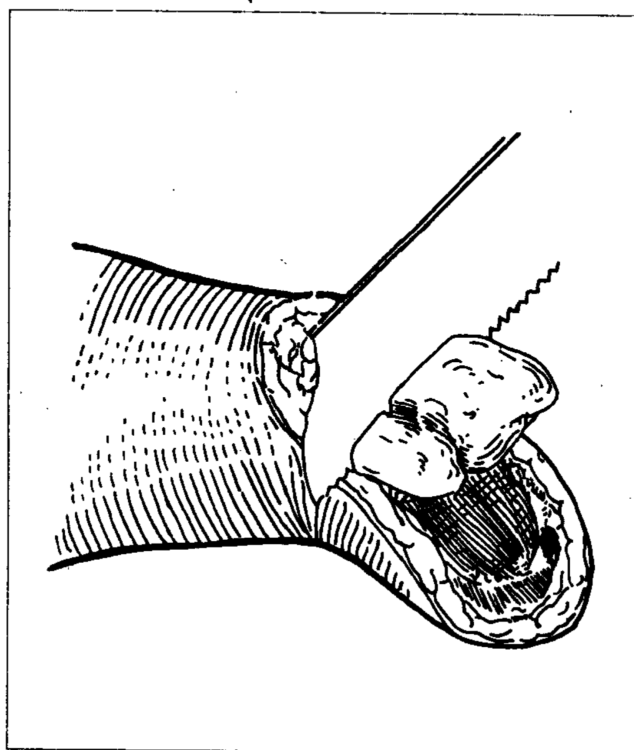


图 5

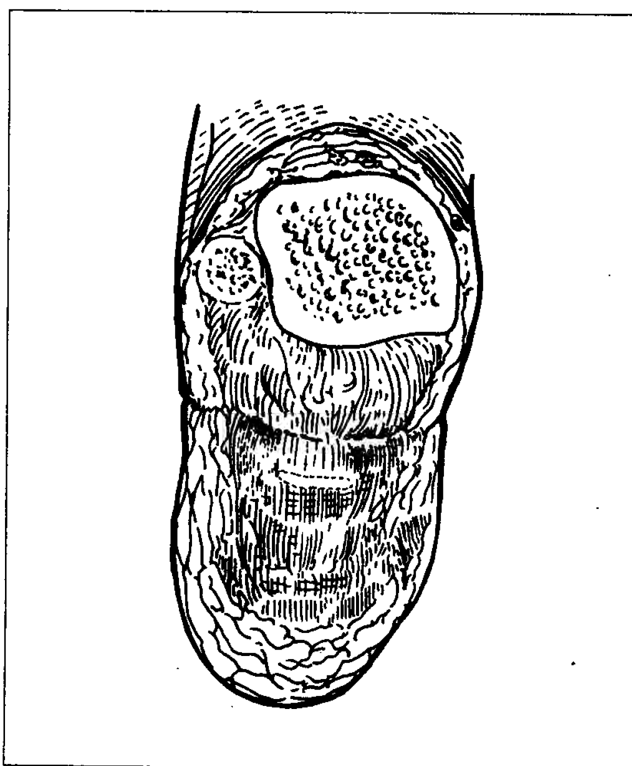


图 6

(5)缝合切口:放松止血带,彻底止血,等

渗盐水冲洗伤口,将跟骨后部的骨膜与胫骨下端相对的骨膜缝合。使跖侧端和胫骨下端相对,缝合跖、背侧筋膜后,间断缝合皮肤,皮下留置橡皮引流条(图 7)。

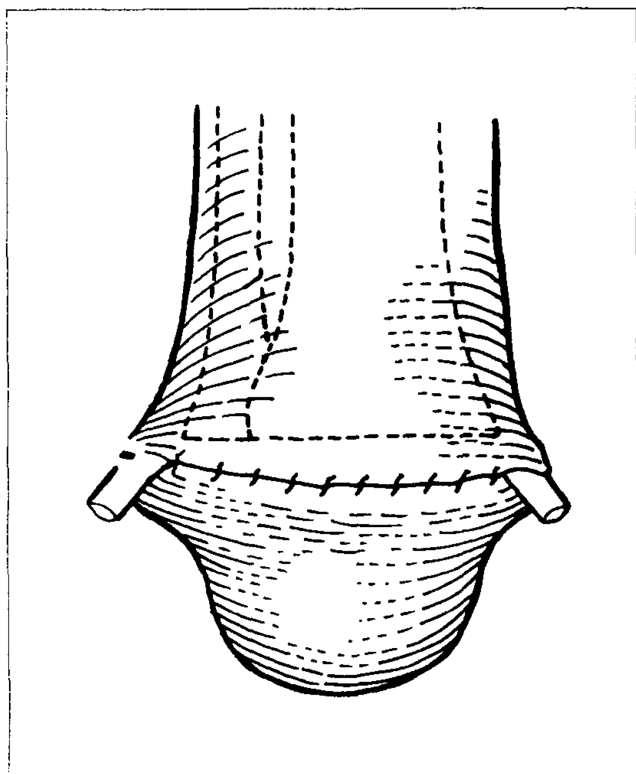


图 7

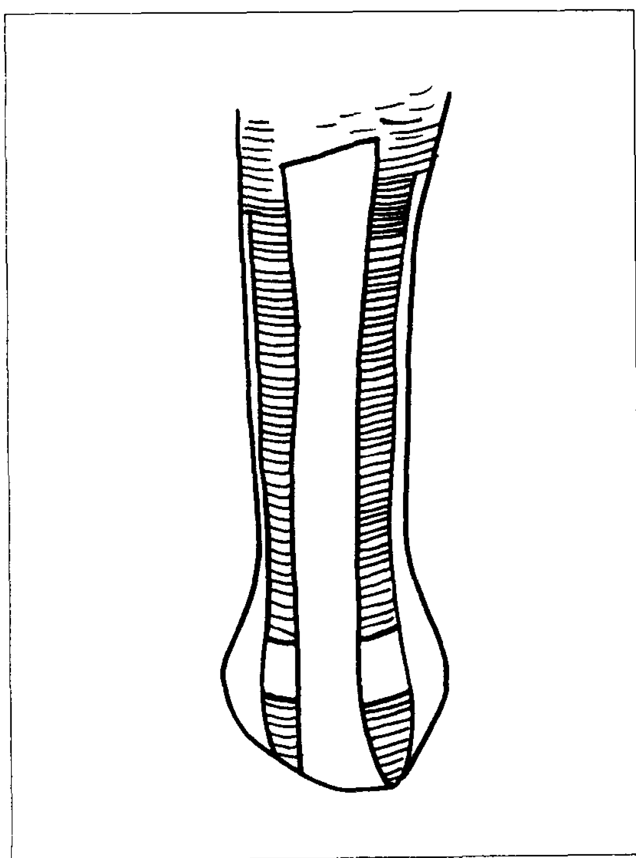


图 8

(6)包扎固定:无菌纱布覆盖伤口后,自小腿后侧向前绕过跖底至小腿前面,再从小腿内侧自下绕过跖底至外侧小腿,各用 5cm 宽胶布条固定皮瓣,外用厚敷料加压包扎伤口(图 8)。

【术中注意要点】

(1)为保证残端骨面够宽,有利残端负重,截断平面应控制在胫骨下端,关节软骨面稍上之部位,否则将产生截骨面小,残肢短影响负重及行走;

(2)截骨面应在患者站立时与地面平行为最佳,因为下肢或多或少有前弓弧形,该问题需具体掌握,以免截骨面虽与胫骨垂直,但在站立时不能和地面平行,造成行走困难;

(3)跟部皮瓣有良好的载重功能,因为足跟部皮肤厚且有致密弹性纤维组织形成许多纤维间隔腔隙,每一间隔腔隙内充满半流体状脂肪组织,这种结构形成一个特殊的缓冲减震器,当受压时,只发生暂时性外形改变而容积不变,压力解除后又恢复原状;

(4)为保证足跟皮肤及脂肪垫准确地固定于残端下方负重区,足跟部带有跟骨骨膜和脂肪垫的皮瓣向前翻转,必须和胫骨前沿骨膜(也可在胫骨残端前方钻孔)固定牢靠,缝合皮肤后再用胶布固定皮瓣位置,但胶布压力要适当,不可影响皮瓣血液循环。

32.6.2 比洛果夫截肢术

Pirogoff Amputation

【手术步骤】

(1)切口:基本同 32.6.1“沙姆截肢术”。

(2)皮肤切口深达骨面后,尽量跖屈前足,切开踝关节囊,切断跟腱,切除胫骨关节面和距骨后,再垂直锯断跟骨前部,将足跟及皮肤向前向上翻转 90°,使跟骨和胫骨的截骨平面相吻。此步操作必需保护好胫后血管、

神经及足跟皮瓣血运，缝合骨膜，保证向上翻转的跟骨和胫骨截断面对合，最后获得骨性愈合，术后应用石膏固定，必要时还可用一根斯氏钢针纵行贯穿固定(图1)。

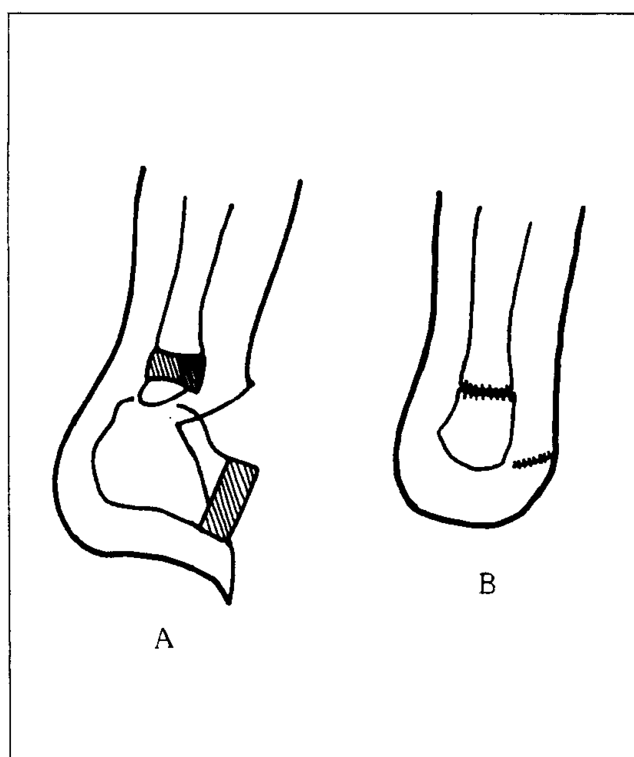


图 1

32.6.3 卜爱德截肢术
Boyd Amputation

【手术步骤】

(1)切口：同32.6.2“比洛果夫截肢术”。

(2)同前法显露踝关节，切除胫骨关节软骨，切除距骨，切除跟骨关节面，将跟骨向前推移，并作跟骨和胫骨间的关节固定。

(3)这种方法成功的关键是跟骨和胫骨坚强固定融合，才有良好的效果。可以把切除的距骨制成长方形骨块垂直植于胫、跟骨之间的骨槽内促进关节融合。此法残肢长度和负重残端的宽度都优于沙姆截肢(图1.图2)。

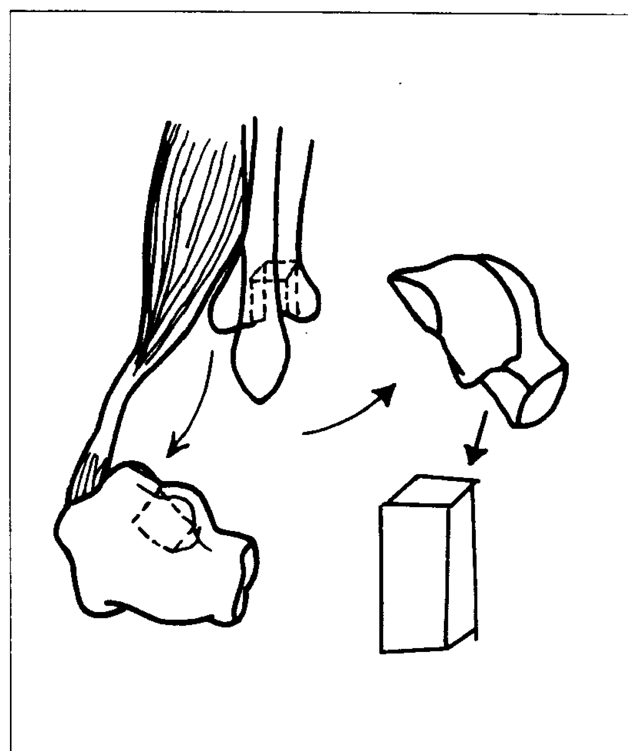


图 1

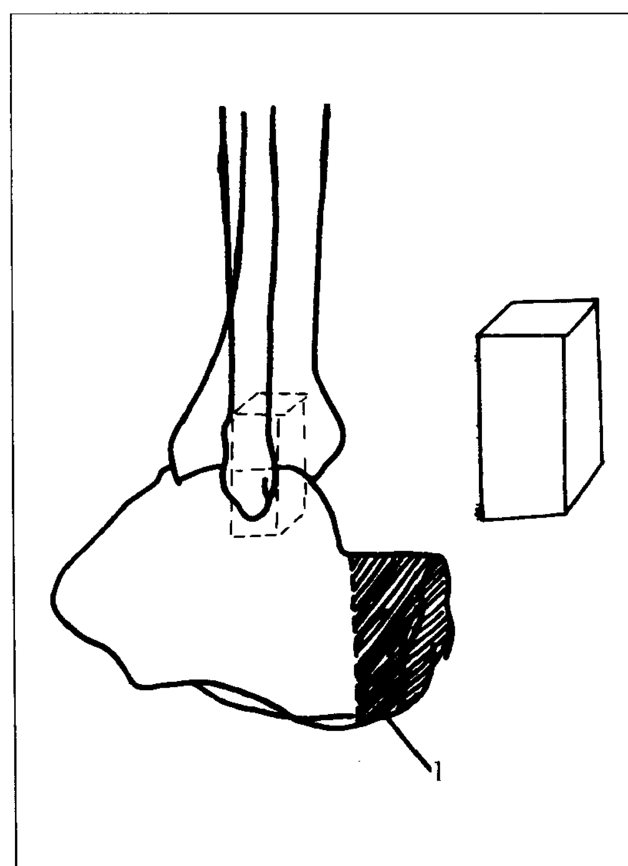


图 2
1—跟骨前部需切除

32.7 小腿部截肢术

Leg Amputation

小腿受伤后截肢的较多，因小腿下部胫前缺乏软组织，伤口不易愈合，较理想的部位多选择中1/3。由于小腿后侧的肌肉和皮肤血液循环均较前侧好，所以凡血管疾病需行小腿截肢时，宜选用后长前短皮瓣或单纯后侧肌皮瓣的小腿截肢术。

【麻醉与体位】

选用腰麻和硬膜外麻醉。仰卧位，伤肢稍外展，用一软枕垫高。

【手术步骤】

(1)切口：根据受伤时残端条件，肢体能保留的最佳长度设计皮瓣。有几种类型可供选择：①小腿后侧皮瓣长，前侧短的设计，在膝下10～15cm胫骨截骨处作一标记，用软尺量出该平面小腿的周径，将此周径长度分为三段，以其1/3为前侧皮瓣的长度，2/3为后侧皮瓣的长度；②前后侧皮瓣等长设计，前后侧皮瓣均为截骨平面直径的1/2；③前侧皮瓣长，后侧短的设计，一般使前侧皮瓣长度增加1cm，后侧皮瓣减少1cm；④小腿后侧长皮瓣设计，后侧皮瓣长度从胫骨预计截断平面开始，至远侧14cm为止，呈长舌状皮瓣。皮瓣设计有所不同，但基本操作大致相同，下面以前后等长皮瓣为例，介绍手术操作(图1～图3)。

(2)切开小腿前外侧肌肉和处理神经、血管：切开皮肤及皮下组织，将皮瓣向两端稍行分离，自趾长伸肌和腓骨短肌之间找出腓浅神经并切断，而后自胫骨截骨平面的稍下方(0.5～1cm)，切断小腿外侧的肌肉，分离和双重结扎胫前动、静脉，将胫前神经轻轻向远侧牵拉，用锐刀切断，任其回缩至截骨平面以上(图4，图5)。

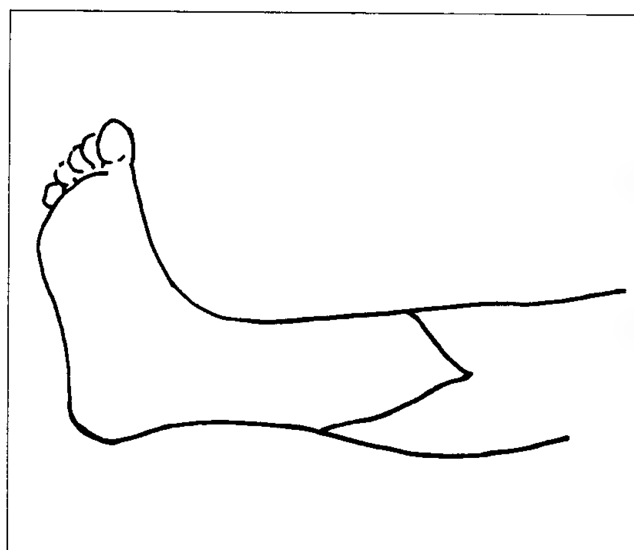


图 1

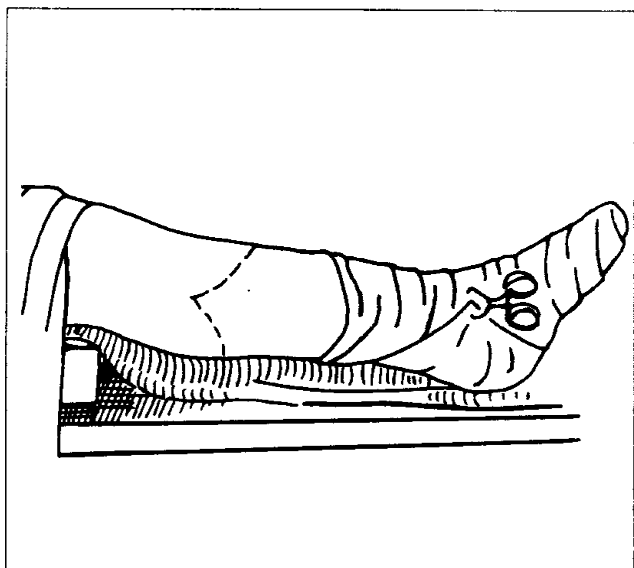


图 2

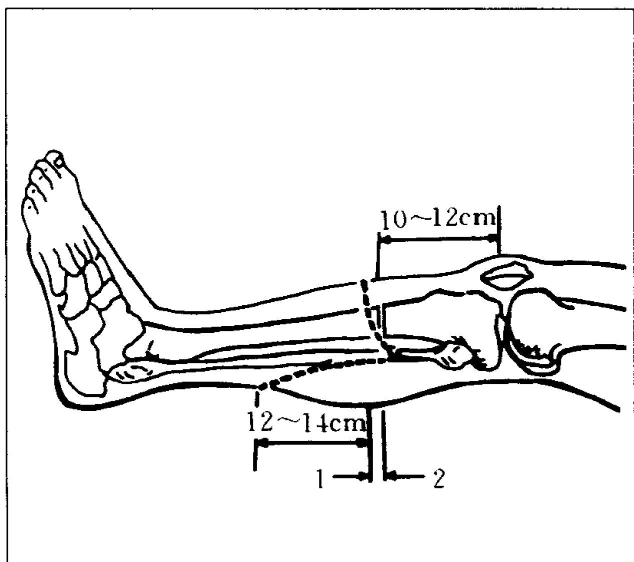


图 3

1—胫骨截骨水平面；2—腓骨截骨水平面

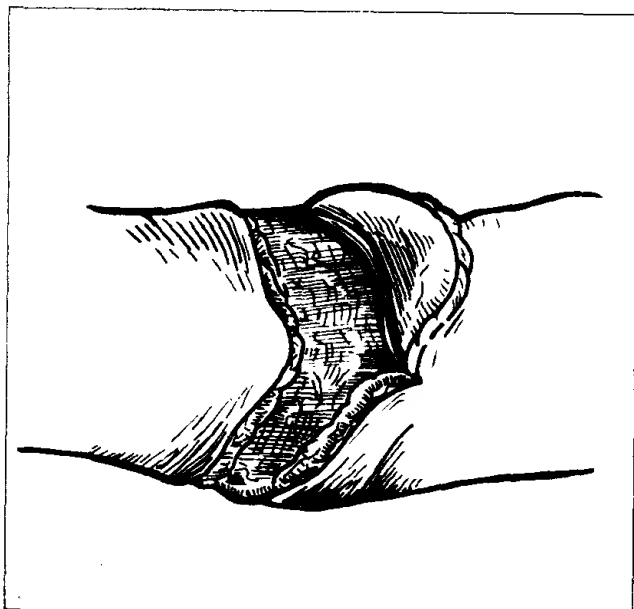


图 4

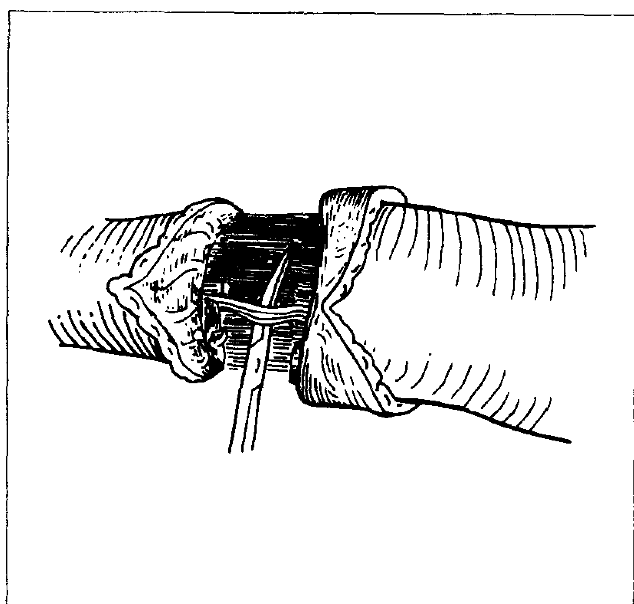


图 5

(3)截骨:分别在胫骨和腓骨截骨平面,横形切开骨膜,向远端剥离骨膜,与胫骨纵轴垂直锯断胫骨后,将胫骨残端前嵴斜行锯下一楔形骨块。腓骨用线锯在胫骨断面以上2cm处锯断,最后用骨锉锉钝胫、腓骨残端的锐利周边(图6,图7)。

(4)切断小腿后侧肌肉,结扎血管和处理神经:在胫骨残端以下0.5cm处斜向远侧切断比目鱼肌,而后沿腓肠肌筋膜切向远侧,使其长度正好覆盖胫骨残端。结扎胫后动、静脉和腓动、静脉,锐性切断胫后神经(图8)。

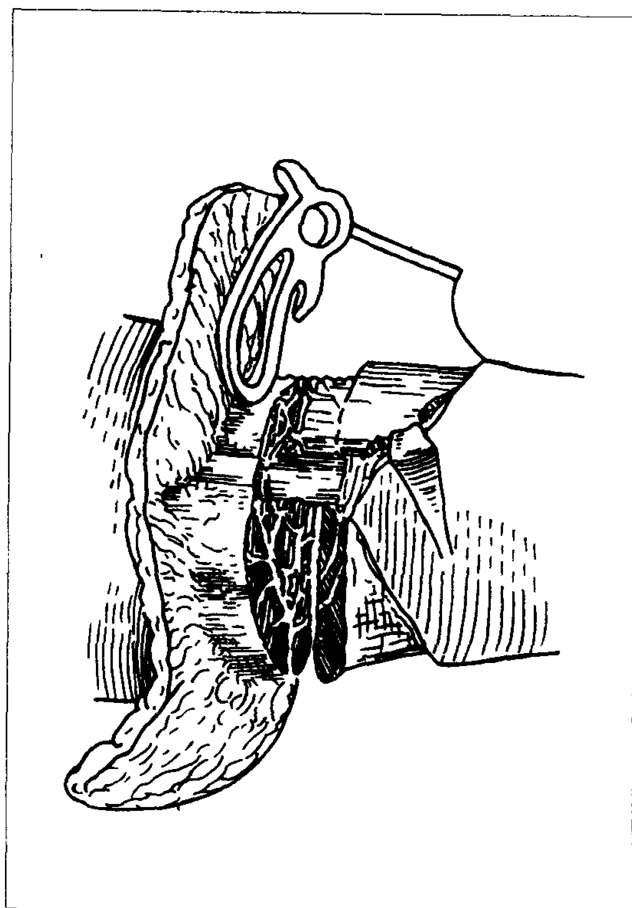


图 6

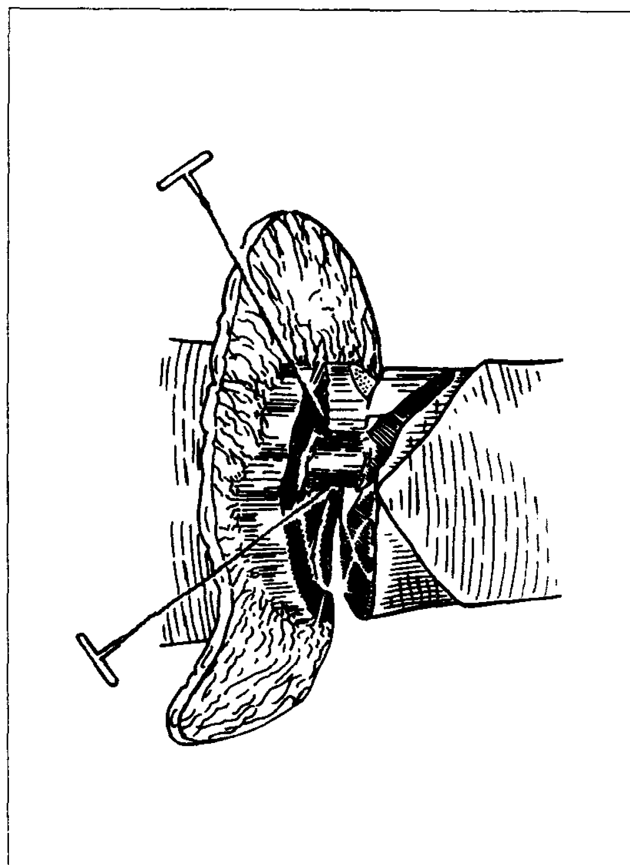


图 7

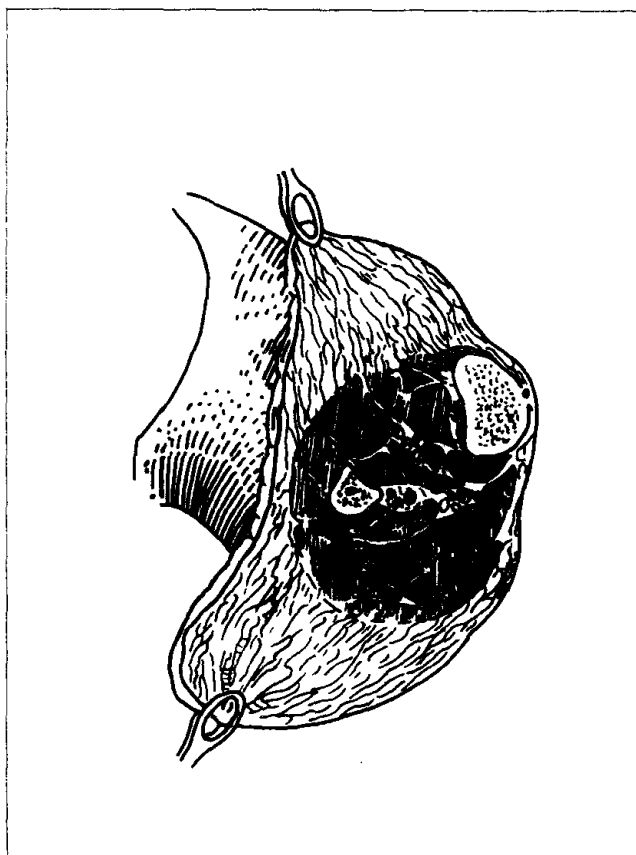


图 8

(5)止血缝合：用湿热棉垫压迫残端创面，放松止血带，压迫数分钟后，逐渐揭开纱布严密止血，等渗盐水冲洗伤口，屈、伸侧肌群对应固定于胫骨残端，最后分层缝合筋膜和皮瓣，切口两侧置橡皮引流条，无菌包扎伤口，用石膏托伸膝位固定(图 9)。

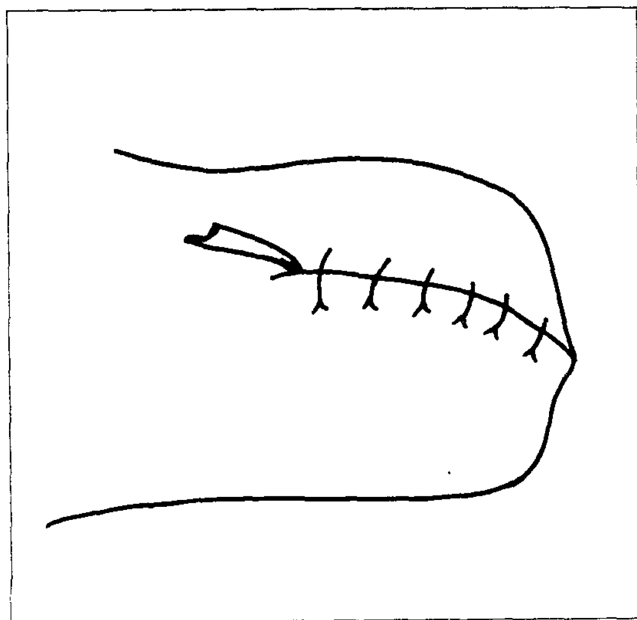


图 9

32.8 膝部截肢术

Knee Amputation

32.8.1 膝关节离断术

Knee Disarticulation

【麻醉与体位】

采用腰麻或硬膜外麻醉。仰卧位，伤肢用软枕稍垫高。

【手术步骤】

(1)切口：切开前长后短(2 : 1)皮瓣，前侧皮瓣应较后侧皮瓣稍宽些，以便前侧皮瓣能完全包住股骨髁部，按皮瓣形状切开皮肤筋膜，前侧瓣应包括髌韧带和其两侧的肌腱膜(图 1，图 2)。

(2)切断关节囊和韧带：向上端剥离，翻转前侧筋膜皮瓣的同时逐一切断髂胫束、关节囊、前后交叉韧带及两侧副韧带，并在腓骨头上切断股二头肌肌腱(图 3，图 4)。

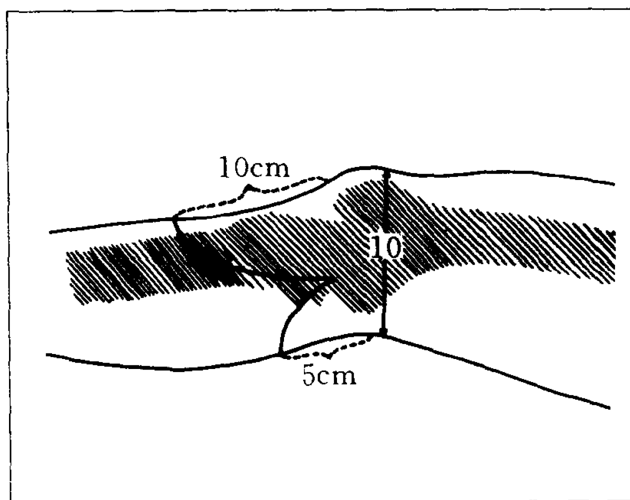


图 1

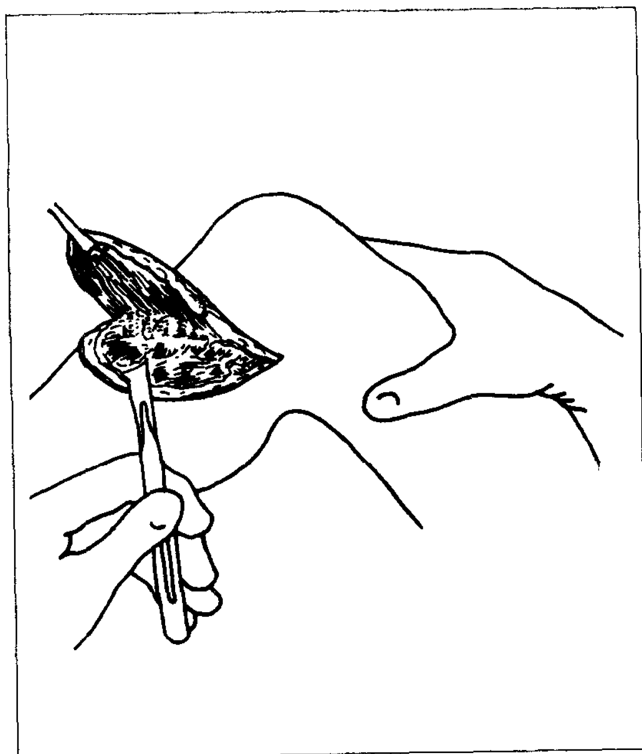


图 2



图 3

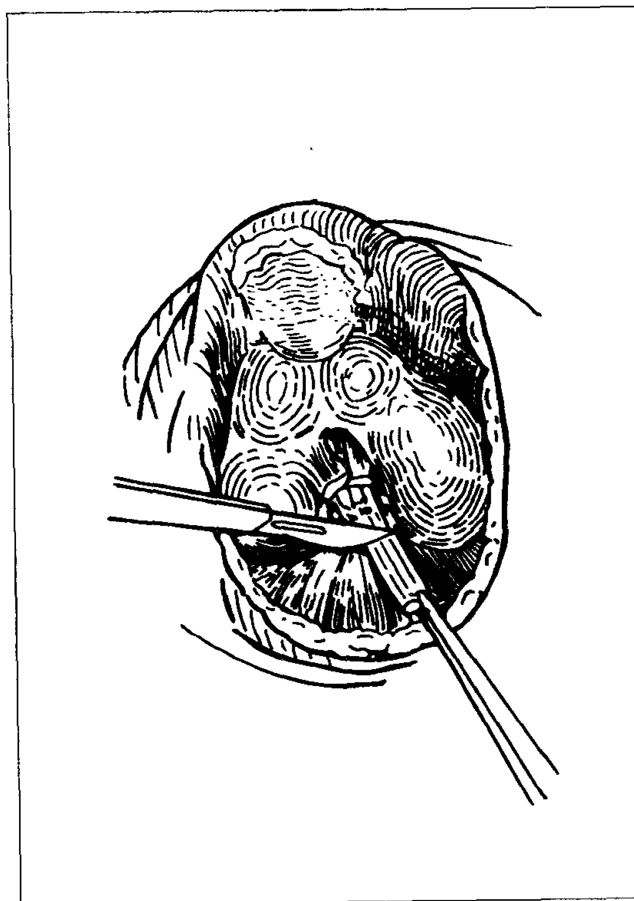


图 4

(3)处理腘部血管和神经：在牵拉小腿、伸直膝关节，切开后侧膝关节囊和腘肌。显露腘动、静脉切断行双重结扎，向下轻轻牵引腘神经并用锐刀切断，任其回缩至肌肉断面以上。

(4)离断关节：于胫骨上端后方逐一切断腓肠肌、半膜肌、半腱肌、股薄肌和缝匠肌后，小腿即脱离股骨髁部，最后切除股骨髁部的滑膜和髌骨(图 5)。

(5)固定髌韧带：将髌韧带牵向股骨髁间凹和交叉韧带残端与腓肠肌断端缝合，放松止血带，彻底止血，等渗盐水冲洗伤口。

(6)缝合切口：按层次缝合切口，在伤口两侧各放橡皮引流条一根，术中如果发现髌骨已和股骨髁在满意的位置上发生粘连，则可不必切除髌骨；如果关节囊滑膜已萎缩，失去分泌滑液的功能，则可不必切除滑膜(图 6)。

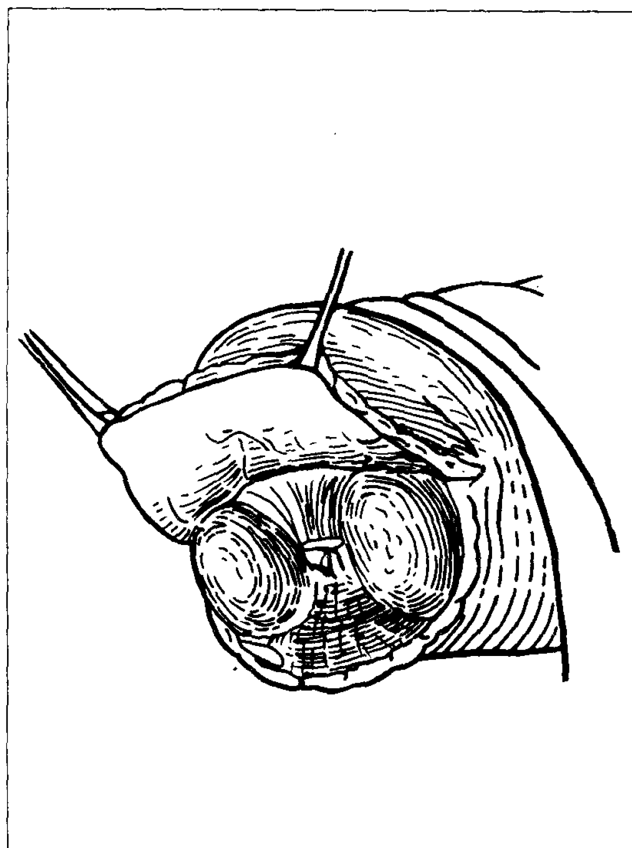


图 5

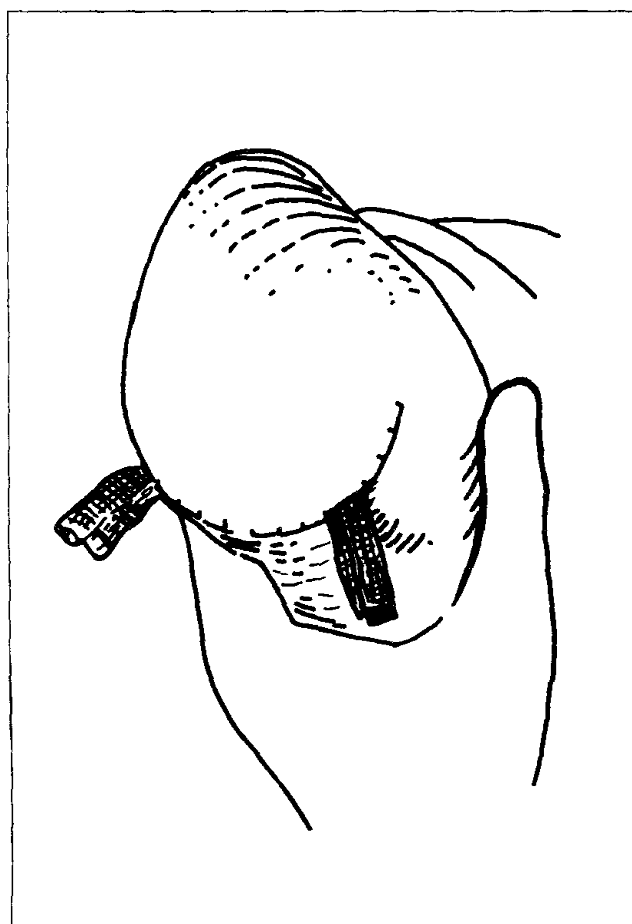


图 6

32.9 股部截肢术
Thigh Amputation

32.9.1 股骨髁上截肢术
Supracondylar Amputation of Femur

32.9.1.1 Kirk 股骨髁上截肢术
Kirk Supracondylar Amputation of Femur

【手术步骤】

(1)切口:切开前长后短皮瓣。前侧皮瓣为自大腿下部内侧中线呈弧形下行至髌骨上段平面,经大腿前面在与内侧切口相对称的情况下,切至大腿外侧中线,再向上止于和同侧切口同一平面处,后侧皮瓣起自前侧皮瓣的切口起点,与该大腿纵轴垂直向后切开,向远侧稍呈弧形,经大腿后侧与前侧皮瓣切口的止点相连(图 1)。

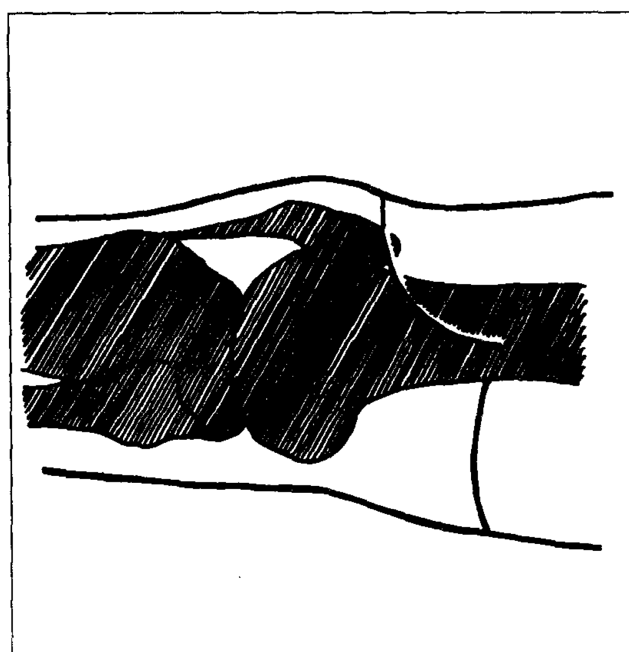


图 1

（2）沿前侧皮瓣回缩边缘切开股骨髁上部筋膜，从髌骨上极切断股直肌肌腱，将前侧皮瓣及附着于其上的肌腱翻向近侧，切除髌上滑囊，在后侧皮瓣回缩的边缘以下0.5cm处切断筋膜，并在筋膜回缩平面切断该处的腘绳肌。

（3）截骨：牵开筋膜皮瓣和肌肉，在股骨关节面以上3cm处环形切开骨膜，并稍向远侧剥离，在该平面垂直锯断股骨，游离股动、静脉，切断后行双重结扎。向下轻柔牵拉坐骨神经，用1%奴夫卡因1ml封闭后，用细丝线结扎神经的营养血管，最后用锐刀切断坐骨神经，任其回缩于截骨平面以上的肌肉组织中，锉去骨端锐利周边（图2）。

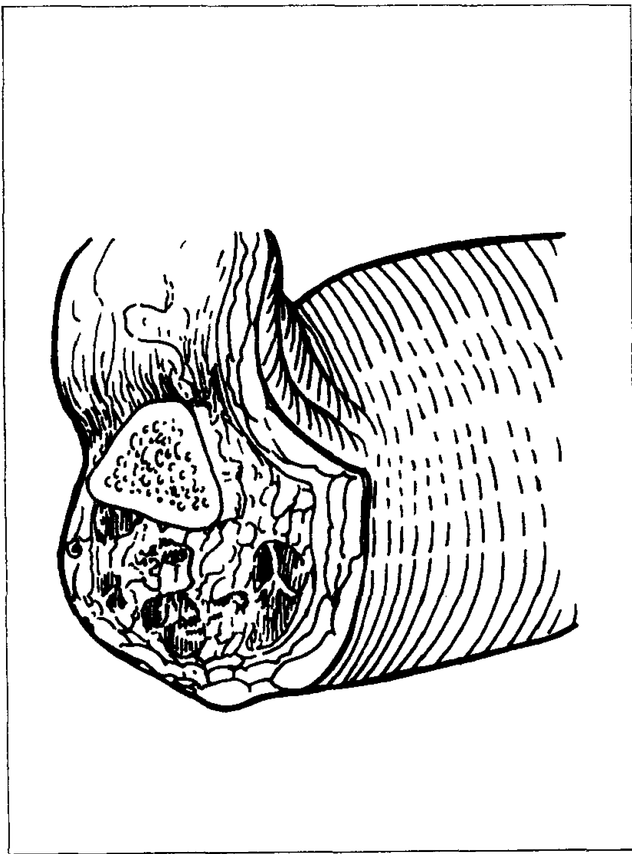


图 2

（4）缝合切口：放松止血带，彻底止血，等渗盐水冲洗伤口，按层次缝合切口，留置引流条或引流管（图3）。

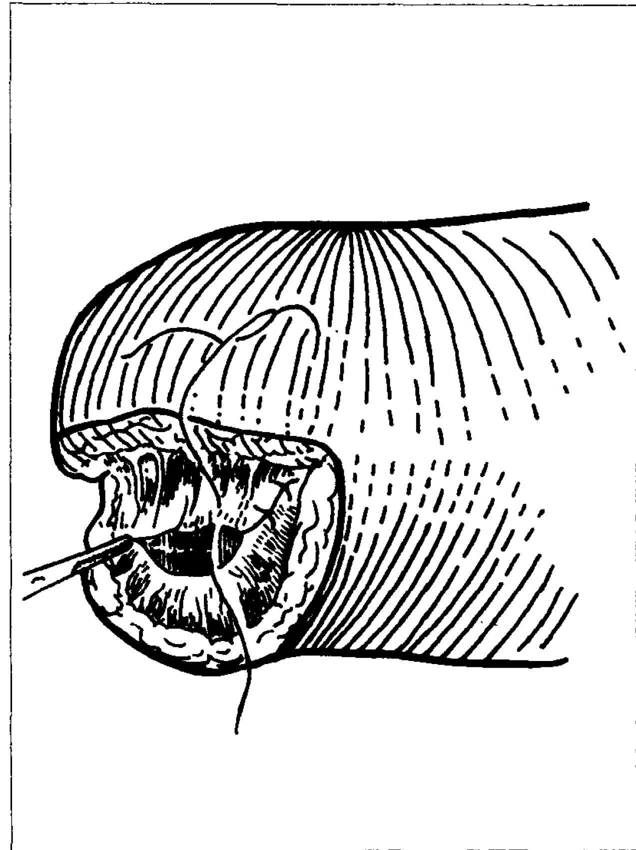


图 3

32.9.1.2 Callander股骨髁上截骨术

Callander Supracondylar Amputation of Femur

【手术步骤】

（1）切口：患肢膝关节微屈，切开前、后等长皮瓣。前侧皮瓣起于大腿内侧中线髁上3横指处，经股内侧肌与缝匠肌之间呈弧形向远侧切至胫骨结节。内旋髋关节，与内侧切口保持对称的情况下，切口从大腿外侧开始，经髂胫束与股二头肌之间上行，止于与内侧切口相同的平面。后侧皮瓣切口起于股骨内髁处，呈弧形向远侧切向膝后侧中线，使膝关节内旋，在与内侧切口保持对称的情况下，经膝后外侧止于外髁处，沿皮瓣切开筋膜（图1）。

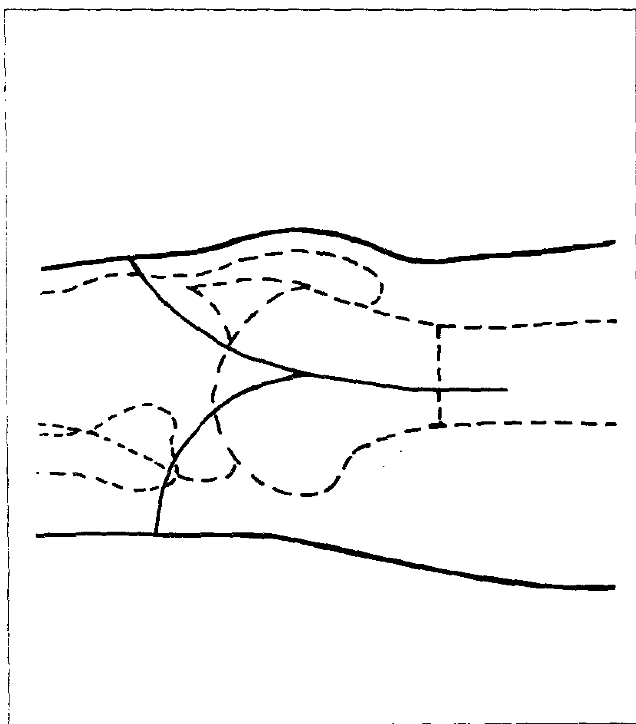


图 1

（2）切断肌腱，结扎血管和切断坐骨神经：外旋髋关节，切断缝匠肌、股薄肌、半腱肌、半膜肌的止点，在内收肌结节处切断内收大肌。显露腘动脉、腘静脉后，分别予以钳夹，切断并双重结扎用1%奴夫卡因1ml封闭坐骨神经，结扎其营养血管，轻轻牵拉锐刀切断，任其回缩于截骨平面以上软组织中。内旋髋关节，将股二头肌和髂胫束自起点切断（图2）。

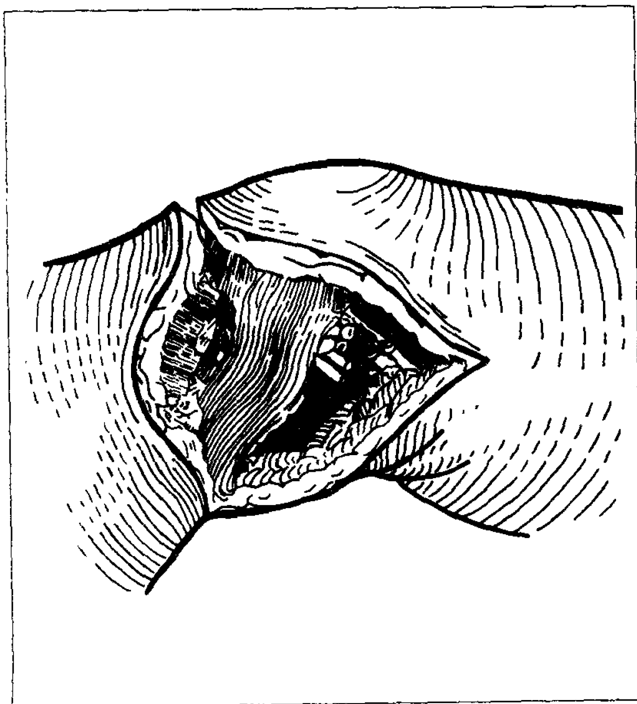


图 2

（3）截骨：伸直膝关节，切断髌韧带，并向上剥离，将髌骨和髌韧带向上翻转，切除髌骨。在内收肌结节平面环行切开骨膜并稍向远侧剥离，在股骨髁上锯断股骨，锉钝骨端周边（图3）。

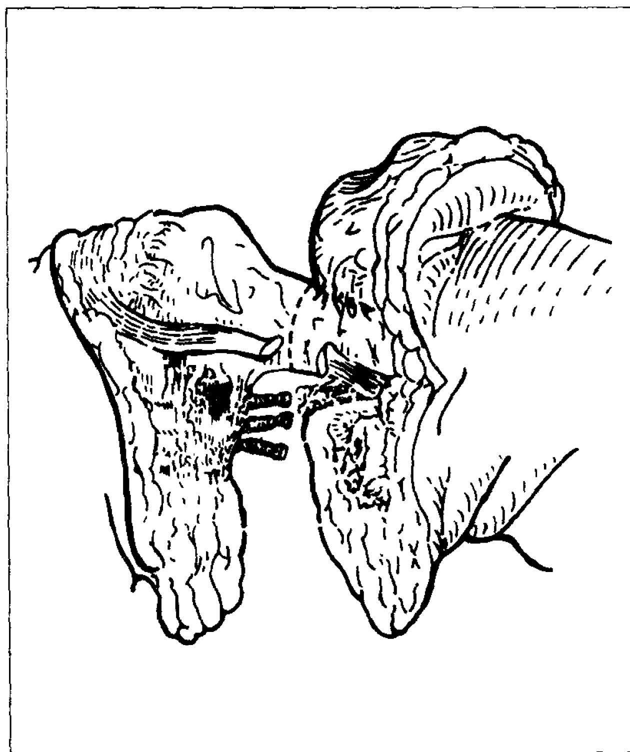


图 3

（4）缝合切口：放松止血带，彻底止血，等渗盐水冲洗伤口，分层缝合前后筋膜及皮瓣，伤口留置引流条。

32.9.1.3 髌骨负重的髁部截肢术

A Weight Bearing Stump of Condylar Osteotomy with Transplantation of Patella

【手术步骤】

（1）切口：前侧皮瓣起于大腿内侧截骨平面的中点，约在髌骨上缘2.5～3cm处，呈弧形向内下方，经髌骨下缘约2.5cm，然后切口向上止于大腿外侧与内侧切口起点相对应处，后侧皮瓣较短，长约2cm，与前侧皮瓣的切口相连（图1）。

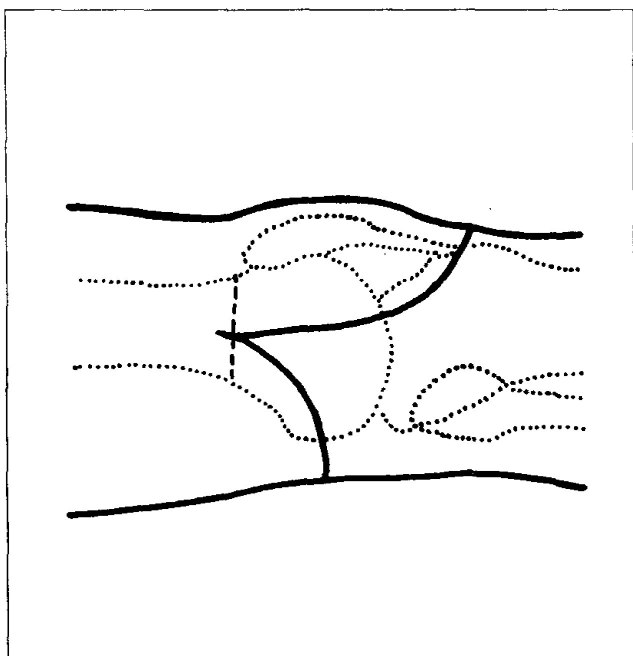


图 1

（2）处理血管和神经：切开皮下组织后，切开关节囊及髌韧带，显露膝关节，皮瓣向上翻转，切除髌上滑囊，将髌骨后半部纵形锯去，保留髌骨的前半部。牵开后侧皮瓣，切断腘部肌肉，任其回缩。游离腘动、静脉，切断后双重结扎。坐骨神经封闭后轻轻牵出，结扎营养血管，锐刀切断，神经断端任其回缩。

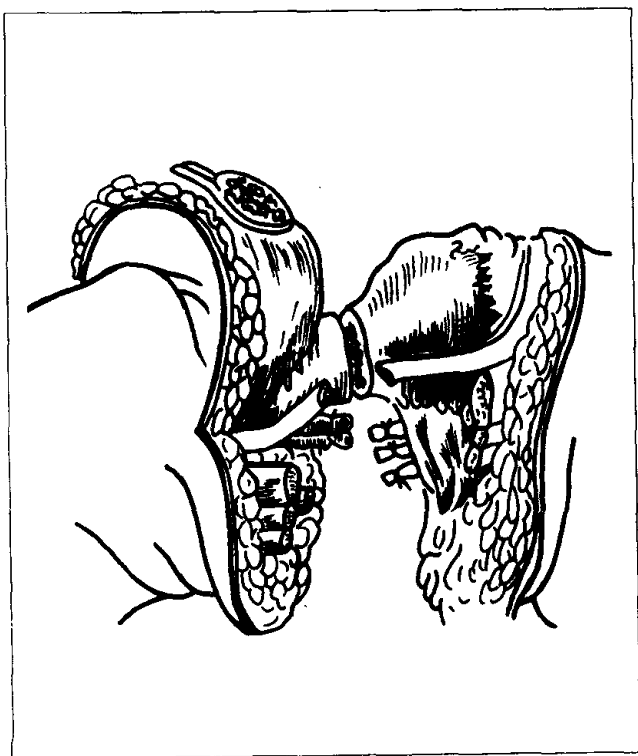


图 2

（3）截骨：在预定截骨平面环形切开骨膜，稍向远端剥离后，用板锯或线锯锯断股骨，移除远端肢体，将髌骨翻转 90°，与股骨截面相对合，在两截骨面的上下两极各钻两孔，用可吸收线或细钢丝结扎固定，髌韧带与股骨下端后侧的骨膜用丝线缝合。另外一种方法是先将髌骨做成凸形，然后将髌骨的凸面突起嵌入股骨残端的髓腔内再行固定（图2～图4）。

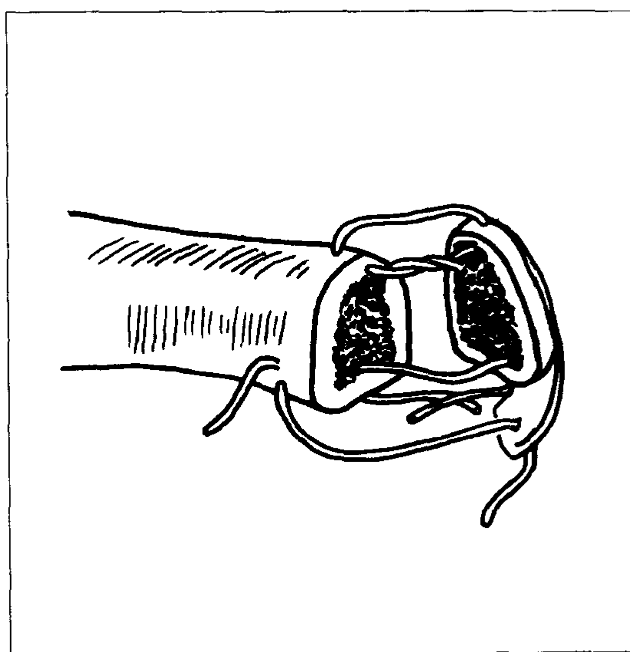


图 3

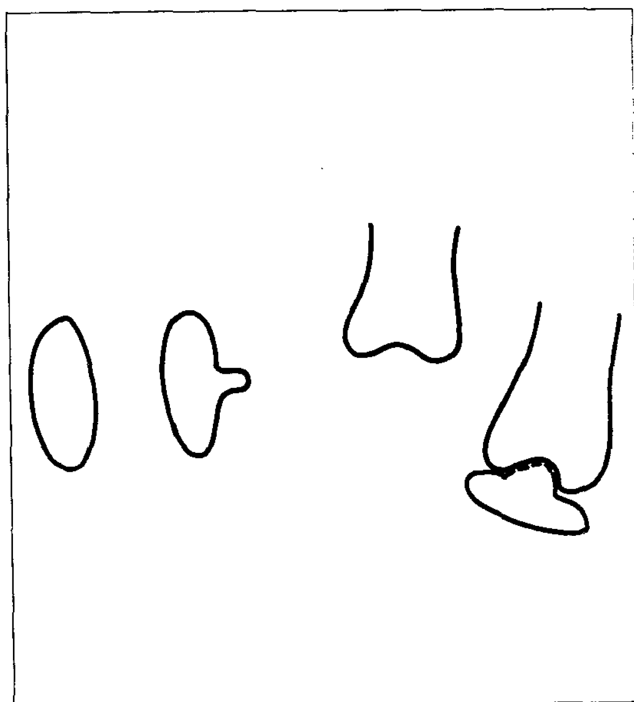


图 4

(4)缝合切口:放松止血带,结扎止血,冲洗伤口,分层间断缝合筋膜及皮肤,伤口留置引流条或引流管(图 5)。

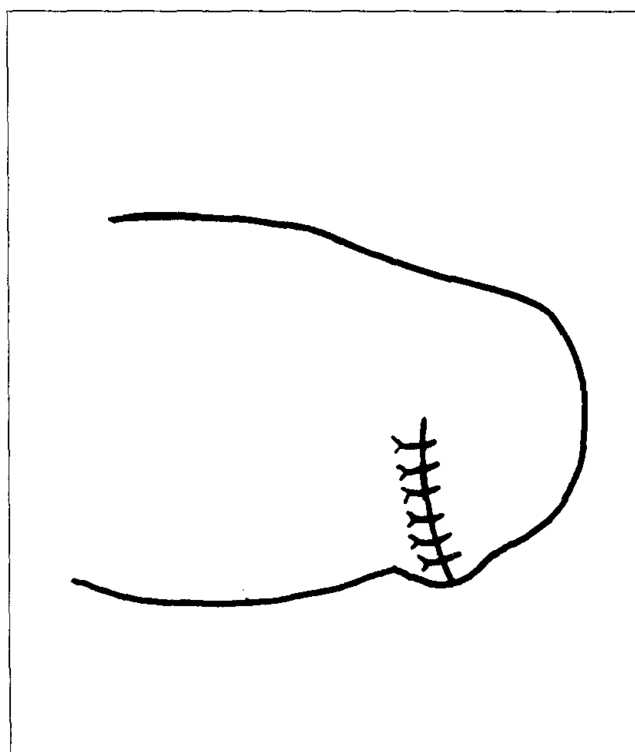


图 5

32.9.2 大腿中段或中下 1/3 交界处截肢术

Amputation through Middle and Lower Thigh of the Femcral Shaft

此平面肌肉较丰满,血液循环丰富,伤口愈合快,残端长度适合安装假肢,且功能较满意,是定型大腿截肢首选平面。

【手术步骤】

(1)切口:在预计截骨平面以上,设计皮瓣,前侧皮瓣长度为肢体直径的 2/3,后侧皮瓣长皮为 1/3。切开皮肤、皮下组织,将股四头肌上的筋膜一同切开向肢体近端翻转(图 1)。

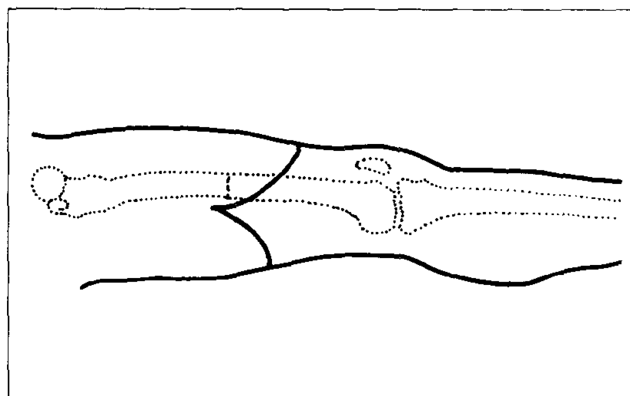


图 1

(2)切断肌肉,处理神经、血管:肌肉组织在截骨平面以下 2cm 切断,同时,在内侧股血管间隙内分离出股动、静脉,在股骨后侧大收肌和股二头肌之间分离出股深动、静脉,切断双重结扎,于股二头肌与半腱、半膜肌之间找出坐骨神经,用 1%奴夫卡因封闭后,轻轻拉出,锐刀切断营养神经的血管,出血点应予结扎。

(3)截骨:用截肢罩保护近侧端肌肉、在肌肉回缩面,环切骨膜,向远侧稍许剥离后用锯锯断,移除远侧肢体,若残端肌肉过于臃肿,应将深部肌肉切除一部分(图 2)。

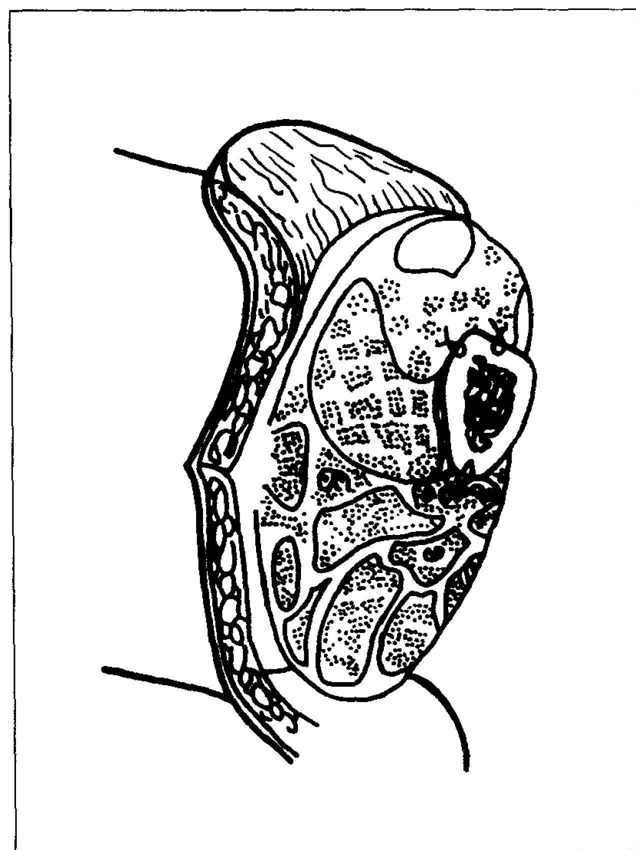


图 2

（4）止血、肌肉固定及缝合：放松止血带，热盐水纱布压迫数分钟后，慢慢揭开纱布，彻底结扎或电灼肌肉断面出血点。在骨残端钻孔，将伸、屈、内收和外展肌束，缝合固定于骨残端，各组肌肉张力要平衡，缝合固定后，髋关节要求置于中立位。等渗盐水冲洗伤口，逐层缝合切口，伤口留置橡皮引流条或负压引流管（图 3）。

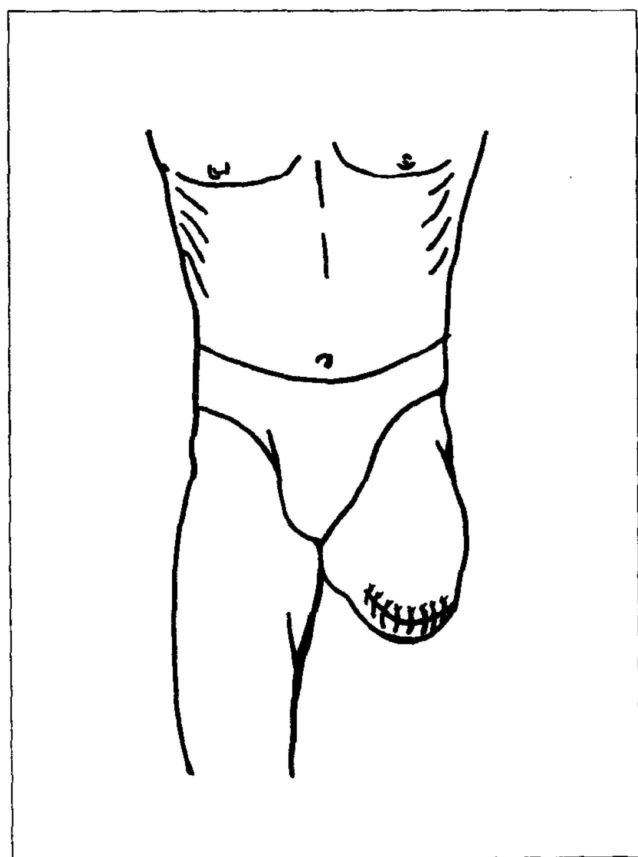


图 3

32.10 髋关节离断术
Disarticutation of Hip

【麻醉与体位】

选用腰麻、硬膜外麻醉和全麻。仰卧位，患侧臀部垫以薄枕，或用半侧卧位，患侧在上。

【手术步骤】

（1）切口：由髂前上棘开始呈弧形向内下，与腹股沟韧带平行至内收肌起点下 5～6cm 处（即大腿内上方与会阴部所成的皮纹以下 3～4cm），绕大腿内侧向后延至股骨大粗隆下 7～8cm，再转向内上方，与髂前上棘切口的起点会合。先做前、外侧切口，后做前、内和后面切口，最后完成球拍形切口（图 1）。

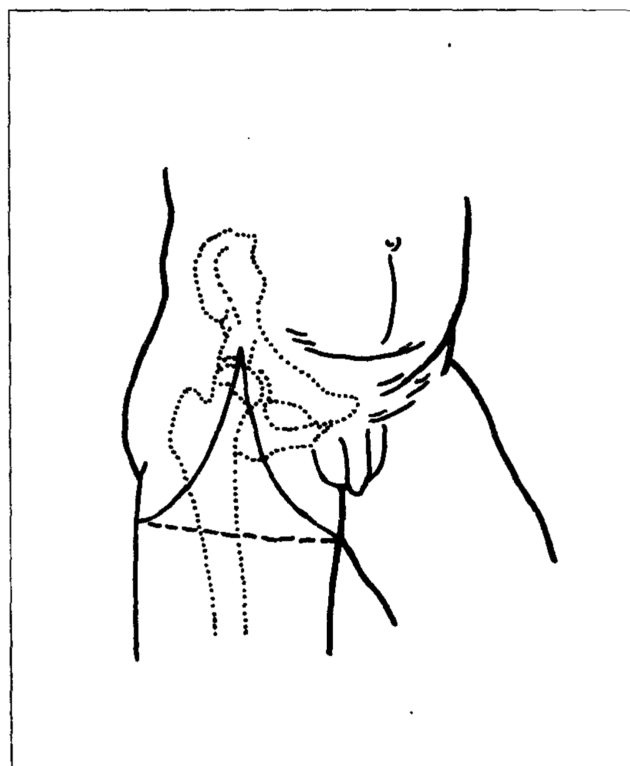


图 1

（2）前方切口的显露及血管、神经的处理：切开前方皮肤及皮下组织，向上游离皮瓣至腹股沟韧带，在股三角中解剖股血管，切断股动、静脉并行双重结扎，在血管外侧找出股神经，用 1%普鲁卡因封闭后，锐刀切断。在髂前上棘处切断缝匠肌，并翻向下方。于髂前上棘处切断肌直肌，翻向下方。在距耻骨 5～6cm 处切断耻骨肌。将大腿外旋，于小转子处切断髂腰肌。在耻骨下支处切断长、短收肌及股薄肌，于坐骨结节切断大收肌，再于闭孔内、外肌之间结扎、切断闭孔动、静脉，并切断闭孔神经（图 2）。

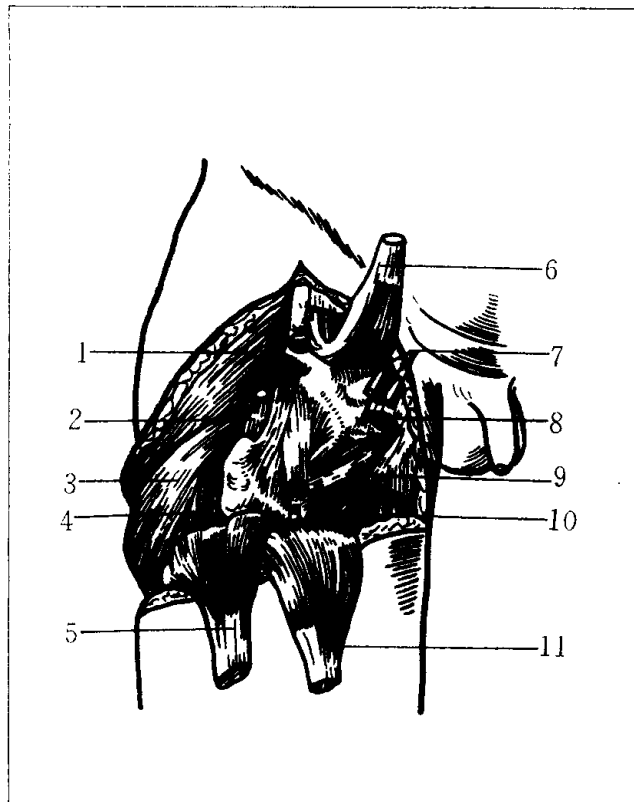


图 2

1—阔筋膜张肌；2—臀中肌；3—臀大肌；4—股外肌；5—股直肌；6—髂腰肌；7—股动静脉及股神经；8—耻骨肌；9—外旋短肌群；10—长短收肌；11—缝匠肌

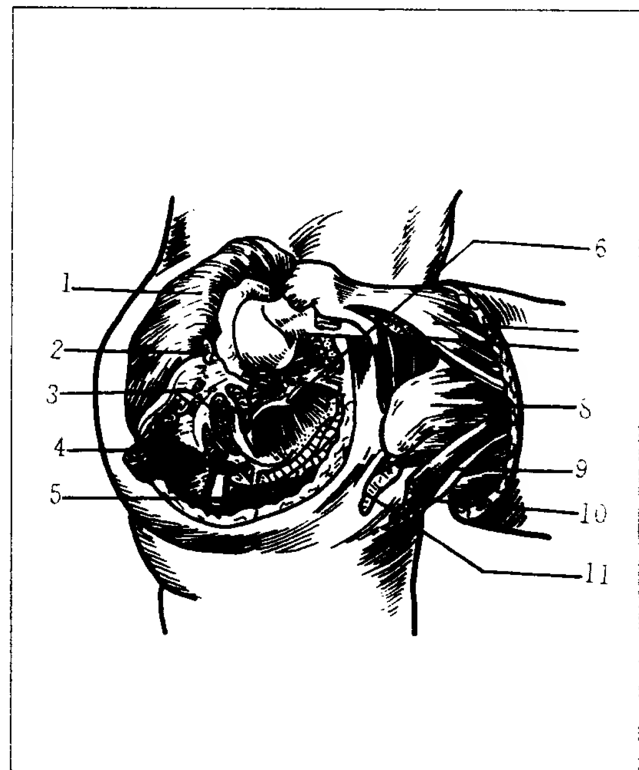


图 3

1—臀中、小肌；2—梨状肌；3—外旋短肌群；4—臀大肌；5—坐骨神经；6—闭孔外肌；7—臀大肌抵止端；8—诸收肌；9—股二头肌；10—半腱肌；11—半膜肌

(3)后方切口的显露与关节离断：在后方切口，切开阔筋膜张肌，在大粗隆部切断臀中、小肌，再将臀大肌靠近其止点股骨臀肌粗隆处切断。将所有的臀肌和皮瓣一起翻向上方，将大腿屈曲内收，分离出坐骨神经，用1%奴夫卡因封闭后，轻轻牵引锐刀切断，任其回缩，坐骨神经的营养血管若有出血应妥善结扎。在股骨上端的止点处切断梨状肌，孖上、下肌及闭孔内、外肌。再切断附着于坐骨结节上的股二头肌、半腱肌和半膜肌。环形切开关节囊，将下肢伸直外旋并作适当内收，用长弯剪刀剪断股骨头圆韧带，这时即完成髋关节离断(图 3)。

(4)缝合切口：彻底止血，等渗盐水冲洗伤口，将臀肌向上翻，并剪开其中一部分填塞髋臼，其余部分与耻骨肌、髂腰肌和内收肌的残端缝合。髋臼内放置负压引流管或引流条，逐层缝合皮下组织及皮肤(图 4)。

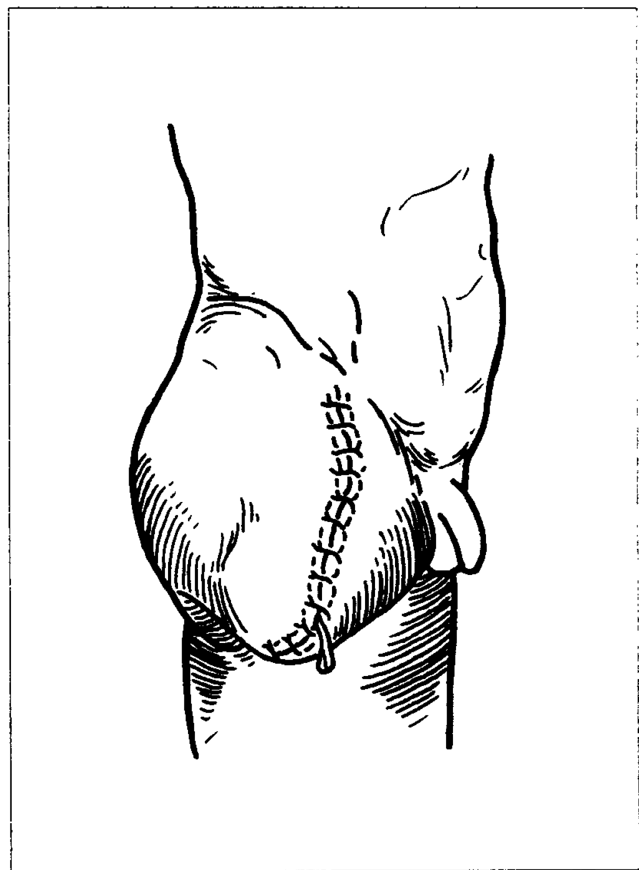


图 4

【术中注意要点】

（1）股动、静脉应尽量高位结扎，最好在股深动脉分出之前进行结扎，这样可以减少手术中出血；

（2）闭孔动脉分离后一定要先双重结扎，然后切断，防止其缩回骨盆内，引起难以控制的骨盆内大出血；

（3）由于髋关节离断术对机体刺激较大，手术操作应迅速，仔细止血，术中要保证液体通道，及时输血、补液，防止休克。

【术后处理】

（1）术后平卧，于患侧臀部垫以扁枕，或使躯干略向健侧倾斜，严密注意残端出血或渗血。根据术中和术后失血情况，应及时输血、补液；

（2）伤口引流条或引流管可于术后 24～48h 拔除一部分，72h 后可全部拔除；

（3）术后一般 10～12d 拆线，术后 2 周鼓励离床活动。

32.11 半盆切除术

Semipelvectomy

半盆切除术又称髂腹间离断术，其切除范围很广，包括半侧骨盆和整个下肢，手术创伤和术后残废甚重，应严格掌握手术适应证，半盆切除术有三种手术方法。

32.11.1 半骨盆切除术(King－Steelquis)

King－Steelquis Semipelvectomy

【适应证】

全身情况较好，无其它部位转移的一侧骨盆部恶性肿瘤，或股骨上端恶性肿瘤行髋关节离断不能彻底切除者。

【术前准备】

（1）纠正水、电解质紊乱；

（2）备血 1500～2000ml；

（3）若肿瘤出现溃疡或感染，应术前 3d 使用抗生素，无感染者也应术前 1d 用抗生素；

（4）术前当天清晨清洁灌肠和留置导尿管。

【麻醉与体位】

全身麻醉。侧卧位，患侧在上。

【手术步骤】

手术切口由前面、后面和会阴部三个部分相连而成(图 1)。

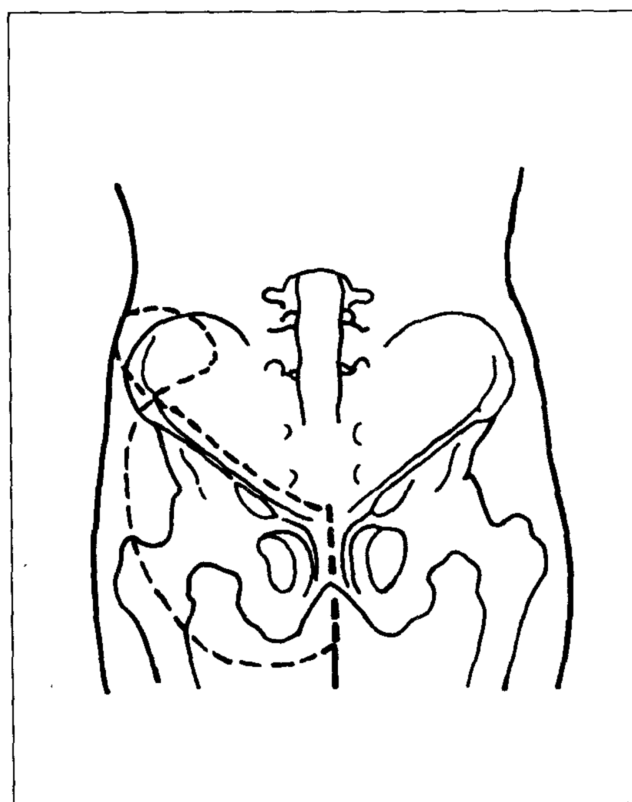


图 1

（1）前侧切口：从髂嵴至髂前上棘前内侧，沿腹股沟韧带至耻骨结节处。在髂嵴和髂前上棘处切断腹内、外斜肌和腹横肌、腹股沟韧带。显露分离精索或圆韧带(女)，用橡皮条

将其牵至内侧，用牵开器将腹肌牵向内上方，钝性剥离腹膜后，将腹膜及腹腔脏器推向内上方，自耻骨上缘和其结节处切断腹直肌和腹股沟韧带。钝性剥离膀胱前间隙，将膀胱暂时保护于盆腔下部。探查后腹壁移行的输尿管。为了明确是否宜行半骨盆切除，必须探查肿瘤的边缘，如瘤体巨大，超过腹中线，侵犯骶骨或腰椎，则应停止手术，缝合伤口，改为行放疗或化疗。如果离断骶髂关节后可以切除肿瘤，则应继续完成手术，切断和双重缝扎髂外动、静脉，轻轻向远侧牵拉股神经，用1%奴夫卡因封闭后用锐刀切断，营养血管应同时结扎(图 2)。

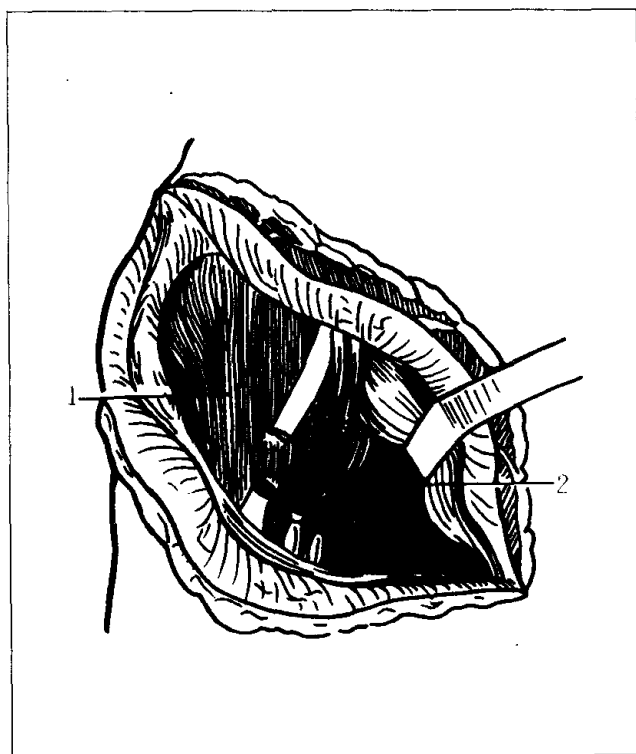


图 2
1—髂肌；2—腰大肌

(2)会阴切口：助手以双手扶腿使髋关节外展。从第一切口的耻骨结节止点起，在大腿根部呈弧形向后下方切至坐骨结节，显露耻骨支，行骨膜下剥离，将坐骨海棉体肌和会阴浅横肌自耻骨内缘分开，用手指从耻骨联合后侧触探此处的乳头状骨棘，然后用骨刀切断耻骨联合。注意保护后尿道(图 3)。

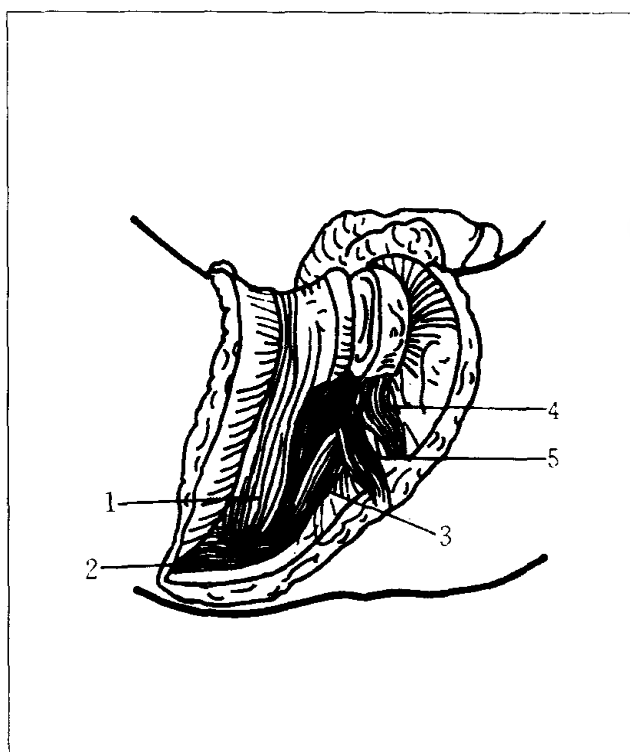


图 3
1—坐骨粗隆；2—臀大肌；3—提肛肌；4—坐骨浅横肌；5—坐骨海绵体肌

(3)后侧切口：助手维持髋关节屈曲内收位，沿后侧切口线从髂嵴向后经髂后上棘和股骨大转子，再沿臀皱纹向后下行，止于坐骨结节处。按皮肤切口切开臀大肌腱膜，并从其下部切断。在臀大肌深面作钝性剥离后，将该肌瓣翻向脊柱中线，其深面显露出臀中肌、髋外旋诸肌、坐骨神经和臀上、下动、静脉，横断梨状肌，结扎臀上动、静脉，轻轻向下牵引坐骨神经，以1%奴夫卡因封闭后锐刀切断，任其回缩，而后切断臀上、下神经，从髂嵴后部切断背阔肌、腰方肌后，向中线剥离和牵开臀大肌，从坐骨切迹通过一长直角血管钳至盆腔内引出钢丝线锯，尽量靠近骶髂关节锯断髂骨或用骨刀凿断骶髂关节，外旋大腿及髂骨，在盆腔内结扎闭孔动脉，切断闭孔神经，在骶髂关节平面切断腰大肌。从耻骨的骨盆侧切断提肛肌，在切断骶棘韧带和骶结节韧带后即完成半骨盆切除(图 4，图 5)。

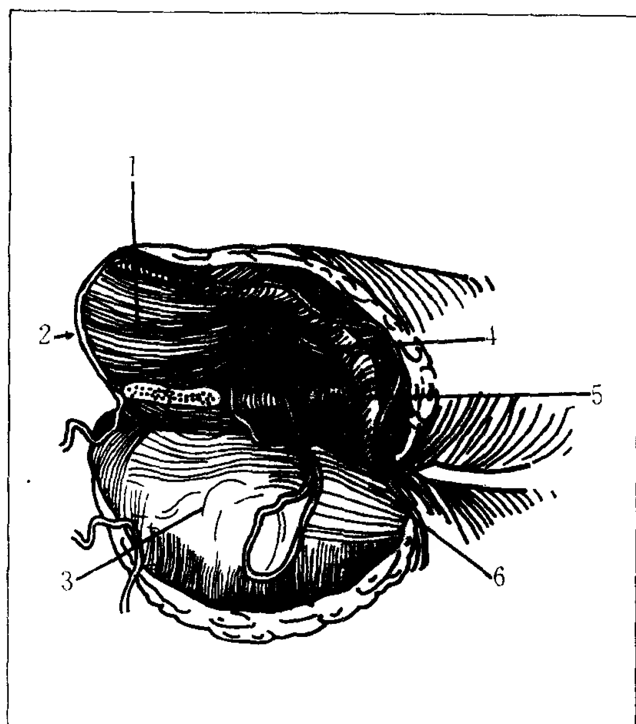


图 4

1—臀中肌；2—白线示骨盆轮廓；3—臀肌瓣；4—梨状肌；5—坐骨神经；6—前切口

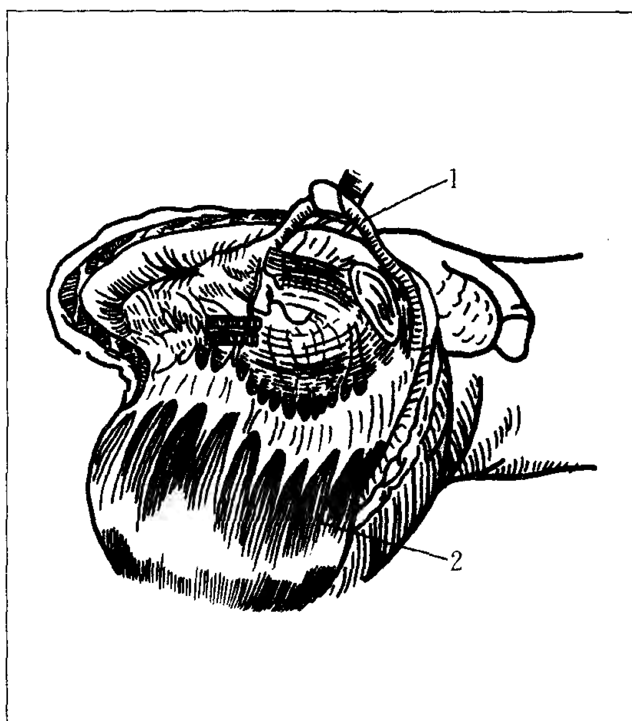


图 5

1—精索；2—臀肌瓣

(4)缝合切口：将臀大肌瓣缝于腰方肌、腹内、外斜肌和腹直肌后，缝合皮瓣。从切口前、后部低位放置烟卷式引流或1～2根引流管(图6)。

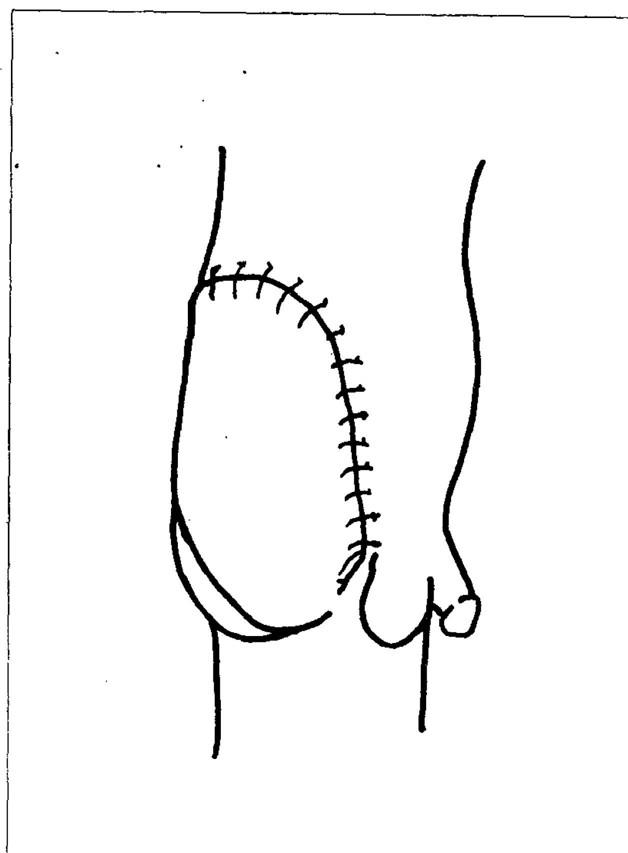


图 6

【术中注意要点】

(1)因手术创伤大，术中注意及时输血、补液，防止发生休克；

(2)若肿瘤靠近后部，线锯通过坐骨大孔有困难时，则线锯可经骶骨外侧部向后经第5腰椎横突下面穿过。这样，线锯锯断的部位，恰经骶髂关节；

(3)在切断耻骨联合时要注意由浅入深逐步切断，虽留置尿管，但也要注意警惕后尿道损伤，在快要切断耻骨联合时，不可一刀到底，应在耻骨联合后作骨膜下剥离保护。

【术后处理】

(1)术后注意局部渗血情况，术后24h内应每半小时观察1次脉搏、血压。有血循环量不足表现时可酌情输血；

(2)术后次日应协助翻身，多垫软垫，防止褥疮发生。7～8d后，可利用靠背坐起，2周后鼓励用双拐离床活动；

(3)引流条或引流管24h后向外拔出少许，术后72h全部拔除；

(4)切口愈合多较一般伤口慢，故应延至14d拆线，必要时应行间断拆线，不要一次拆完，以防伤口裂开。术后会阴部多有不同程度水肿，可对症处理使其逐渐减轻。

32.11.2 Sarondo－Ferre 半骨盆截除术

Sarondo－Ferre Semipelvictomy

此法手术医生需分前、后两组同时进行：前侧组，手术者位于病人前方；后侧组，手术者位于病人后方。两组密切配合，可以缩短手术时间。

【麻醉与体位】

采用全麻。侧卧位，患侧在上，身体稍向前倾斜，患肢外展30°，踝部用布带悬吊于手术床末端的支架上，台下人员可根据术中需要协助移动患肢（图32-11-1）。

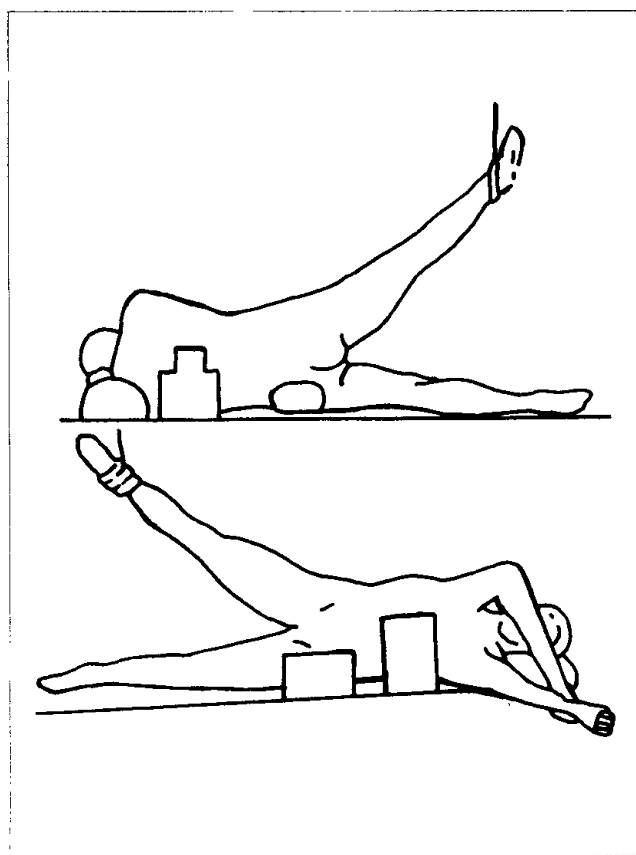


图32-11-1 体位

【手术步骤】

（1）前侧组：做前侧切口，从髂后上棘内侧沿髂骨嵴向前，而后转向内侧，至腹股沟韧带下方3cm到耻骨，而后从切口内下端自会阴外侧3cm处横行切向大腿内侧；切开皮肤，皮下组织和筋膜；沿切口方向切断各层腹肌、腹股沟韧带，腹膜外轻巧钝性分离腹膜，并将其腔内脏器和膀胱、输尿管、精索、直肠（女性包括卵巢动、静脉和子宫）推向内侧，并用湿热盐水垫保护（图1）。

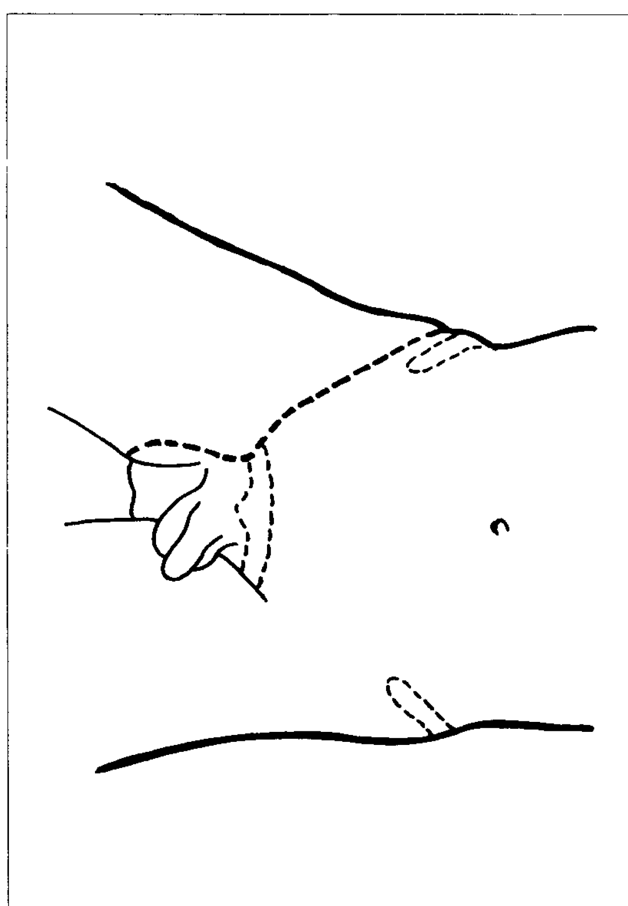


图 1

（2）处理前侧血管和神经：用止血钳适当剥离髂外动、静脉后，分别双重贯穿缝扎，切断腰大肌；用1%普鲁卡因封闭股神经，轻轻牵引后锐刀切断，任其回缩。结扎闭孔动、静脉，内侧会阴动、静脉；适当游离髂内动、静脉和腰骶神经丛，以便牵向内侧。从耻骨下支分离阴茎海棉体和自耻骨剥离软组织后，切开耻骨联合（图2，图3）。

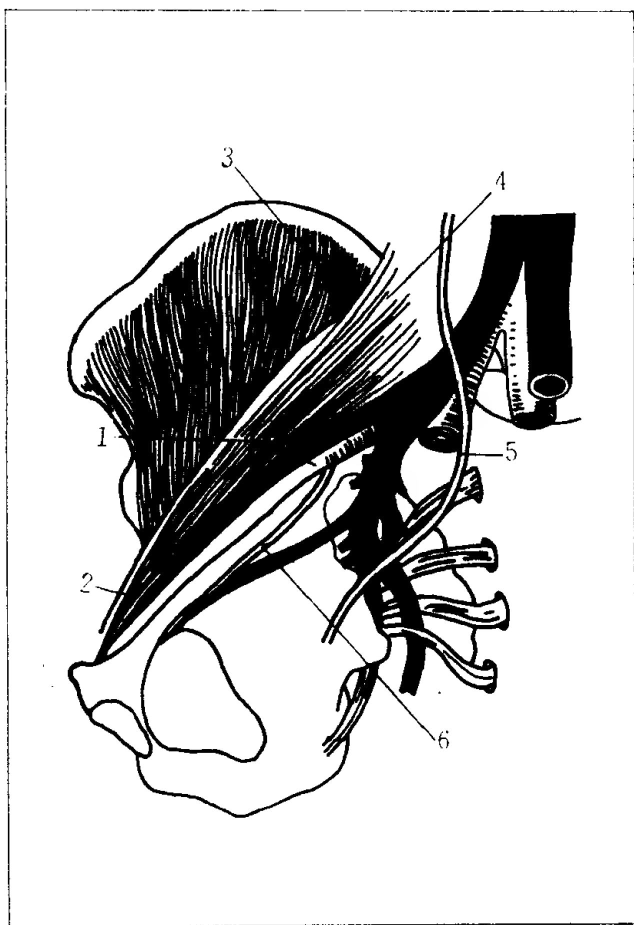


图 2

1—髂外动静脉；2—股神经；3—髂腰动静脉；4—髂腰肌；5—输尿管；6—闭孔神经和闭孔动脉



图 3

1—腰骶神经干；2—骶髂关节；3—腰肌（切断头）；4—髂外动静脉

（3）后侧组：做后侧切口，后侧自髂后上棘的外侧面向股骨大转子下外侧，而后呈弧形随着臀皱纹转向大腿内侧，并与前侧切口线的会阴部止点相连，切开皮肤、皮下组织和筋膜，将皮瓣翻开。从髂骨嵴剥离腹外侧诸肌的起点，显露出骨盆后侧边缘，继而向后侧剥离，切断骶棘肌和髂腰韧带，在靠近臀大肌起点处切断臀大肌，显露髂后上、下棘和骶骨，向内侧翻开上述组织后，即显露出坐骨切迹（图4，图5）。

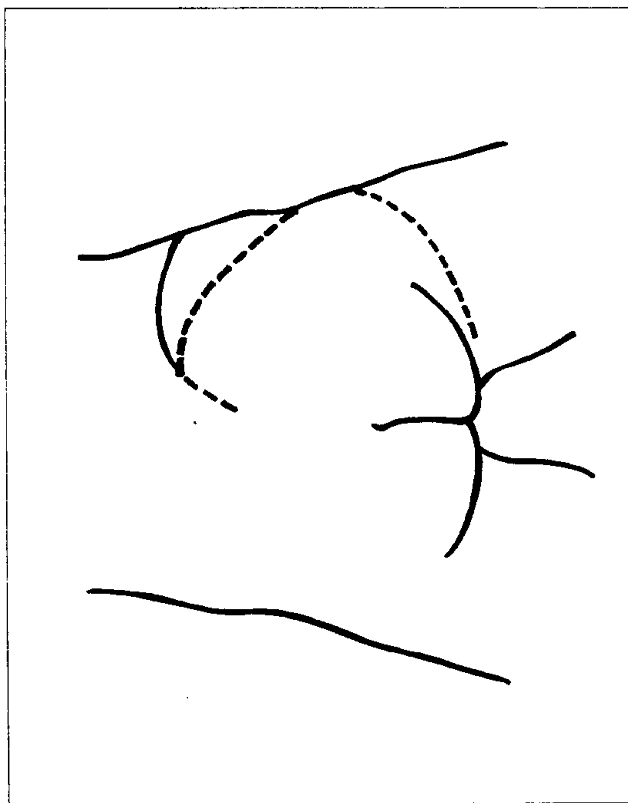


图 4

（4）处理后侧血管神经：距梨状肌上、下缘或稍远处结扎，切断臀上、下动、静脉，要防止发生止血钳滑脱或结扎血管松脱，否则臀上、下动脉回缩到盆腔内引起难以控制的大出血。随后在靠近骶骨处切断梨状肌，分别将坐骨神经和大腿后侧皮神经轻轻牵拉后用1%普鲁卡因封闭，锐刀切断，再切断骶结节韧带。保留供应海绵体的阴部血管，切断骶棘韧带，从耻骨和坐骨水平支游离海绵体和尿生殖膈，直视下切断提肛肌和尾骨肌（图6，图7）。

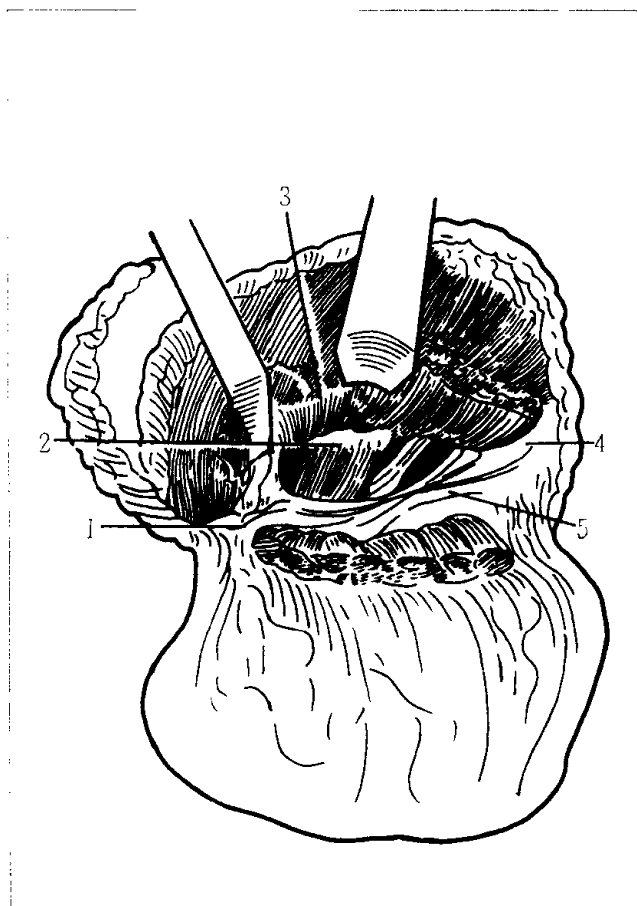


图 5

1—髂后下棘；2—梨状肌；3—臀大肌；
4—坐骨；5—骶结节韧带

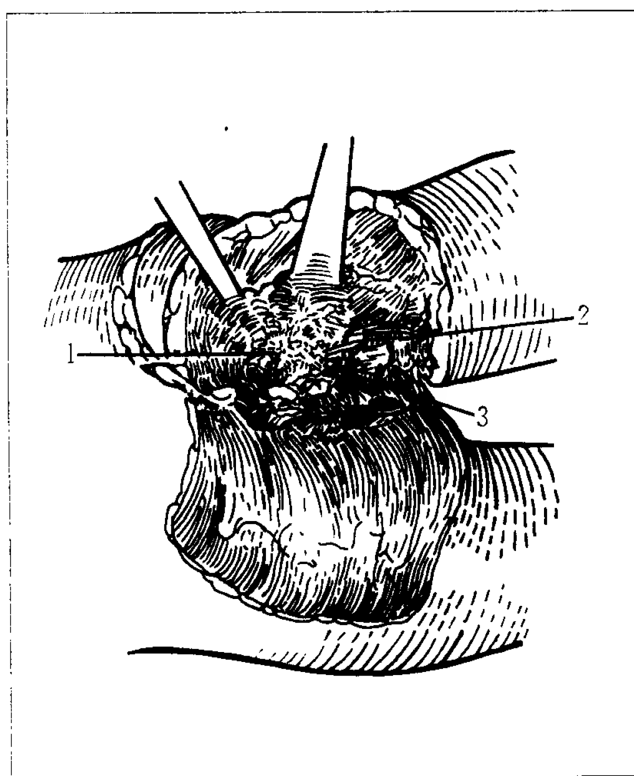


图 6

1—坐骨神经；2—骶棘韧带；3—阴部内动静脉

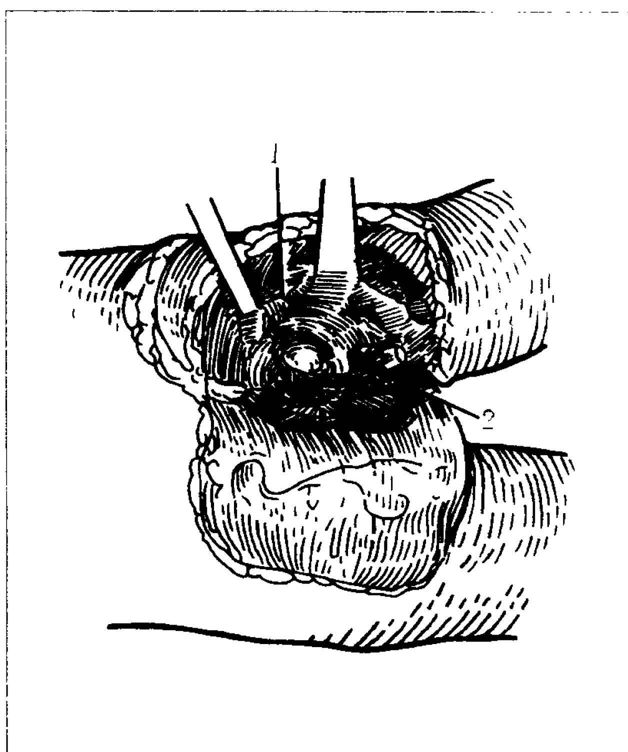


图 7

1—臀大肌；2—尾骨肌

（5）切断骶髂关节：将线锯的一端从前侧手术伤口递给后侧手术者，从骶髂关节处锯断髂骨或骶髂关节，切断下肢连于躯干的一切软组织后，半骨盆切除即完成。

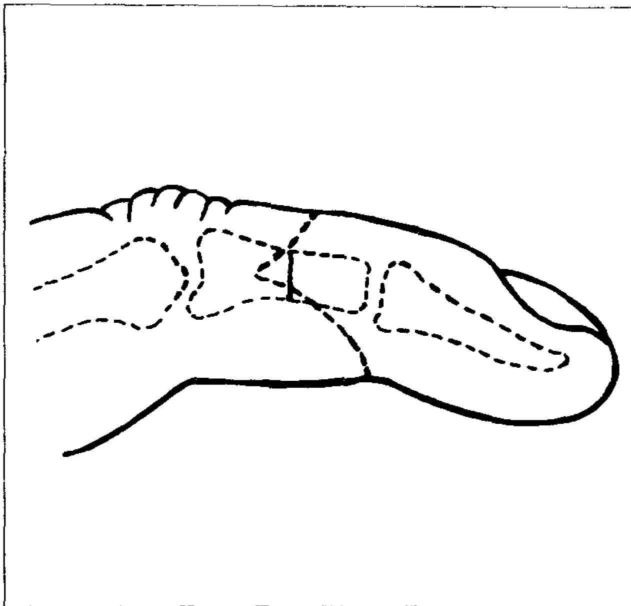
（6）缝合切口：等渗盐水冲洗伤口，彻底止血，将前、后侧肌肉和皮瓣分层对应缝合，伤口深处留置引流条或负压引流管。

32.12 截指术

Finger Amputation

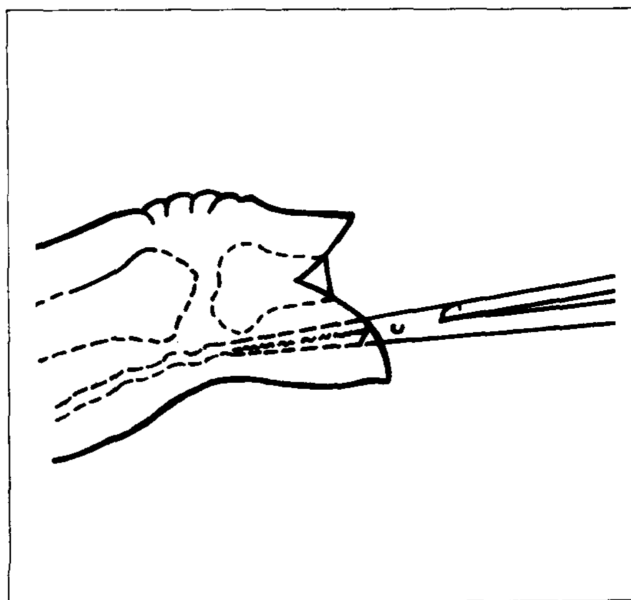
【手术步骤】

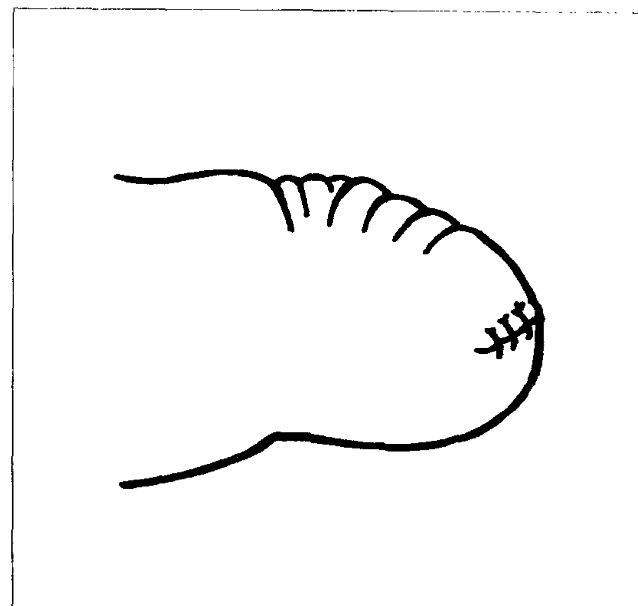
（1）切口：按掌侧长，背侧短的皮瓣设计切口，比例为 2∶1。先从一侧沿指侧方中线作弧形切向远侧，并呈弧形切断掌面，而后自其对侧中线作一与前者相对称和等长的切口，并与前者相遇于掌面，即形成掌侧长舌状皮瓣，以同样方法形成背侧皮瓣（图 1）。


图 1

（2）切断肌腱、神经，结扎血管：在皮瓣回缩平面切断屈、伸肌腱，任其回缩。结扎两侧指动、静脉后，从两侧找出指神经，轻轻地向外牵拉后在较截肢平面高 1cm 平面锐刀切断，任其回缩至软组织中，以免残端神经痛。

（3）截骨与缝合：沿预计截肢平面环形切开骨膜，稍向远侧剥离，用指骨锯锯断或咬骨钳咬断指骨。锉去骨端锐利边缘，等渗盐水冲洗伤口，间断缝合皮下组织和皮肤（图 2，图 3）。


图 2


图 3

32.13 腕关节离断术

Disarticulation of Wrist

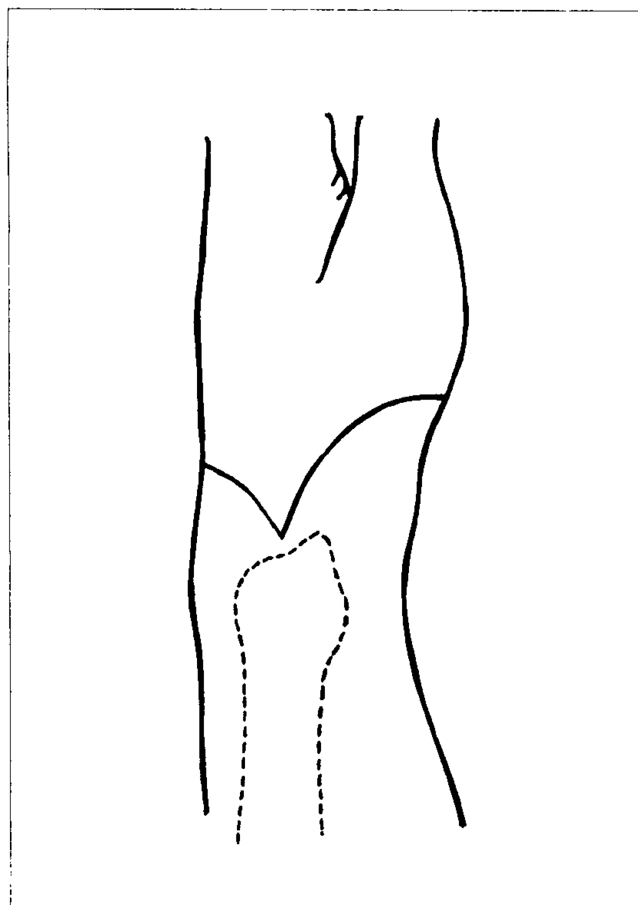
腕关节离断术可保留下尺桡关节的旋转功能，这对于假手或工具手的功能具有重要意义，所以腕部截肢也是很有价值的。

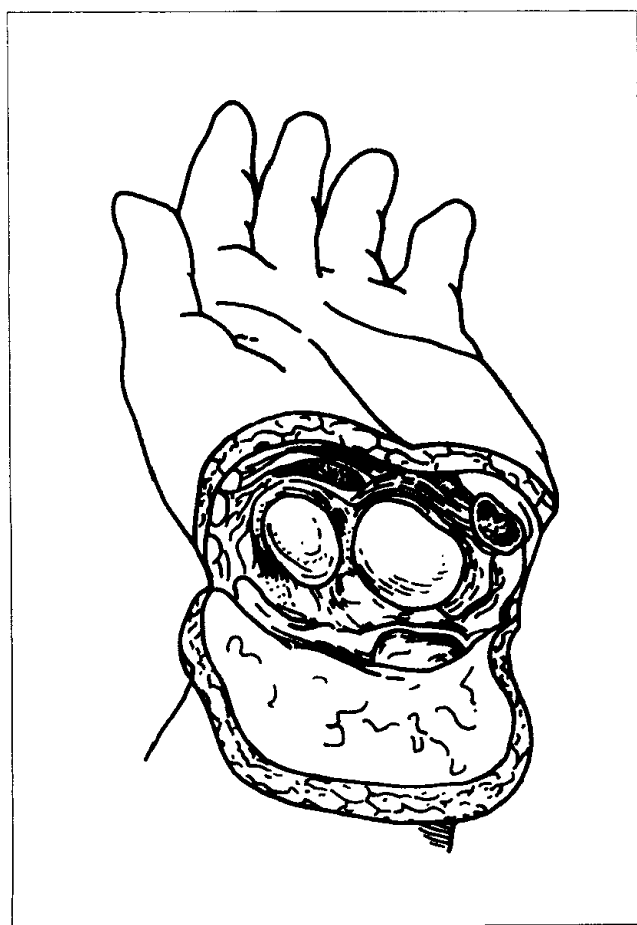
【手术步骤】

（1）切口：切口为掌侧长，背侧短（比例为 2∶1）的皮瓣，切开皮肤和皮下组织（图 1）。

（2）血管、神经和肌腱的处理：分别从腕部尺、桡骨的掌侧找出尺、桡动、静脉，并在腕部近侧方予以结扎切断，再分别显露出正中和尺神经以及桡神经浅支，轻轻牵引出后在截骨平面以上锐刀切断，任其自然回缩。切断所有屈、伸肌腱，环行切断腕关节，应切除尺、桡骨茎突，并将其断端锉圆，特别注意不可损伤下尺、桡关节和三角韧带，以免前臂旋转时关节疼痛（图 2）。

（3）缝合切口：放松止血带，彻底止血，等渗盐水冲洗伤口，分层缝合筋膜和皮瓣，伤口置橡皮条引流。


图 1


图 2

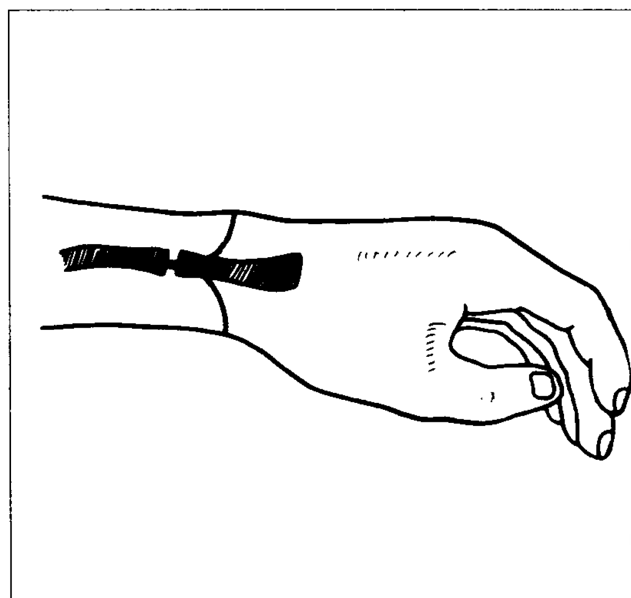
32.14 前臂截肢术

Amputation of Forearm

前臂以中、下1/3交界平面截肢最常用，因该处皮肤坚韧，血循环良好，骨端有肌肉覆盖，残端较长，安装假肢后效果也较满意。

【手术步骤】

（1）切口：取前、后等长皮瓣，前、后皮瓣长度之和相当于截肢平面的直径。前、后皮瓣的交点在两侧中线截骨平面上0.5～1cm处。前臂置于中立位，防止皮瓣切斜，切开皮肤及皮下组织（图1）。


图 1

（2）切断肌肉，处理血管、神经：切开深筋膜，向上翻起筋膜皮瓣，切断诸屈、伸肌腱，任其回缩至截骨平面。在掌侧分别游离出正中、桡、尺神经，轻轻牵出锐刀切断。分离尺、桡动脉，分别双重结扎后切断。

（3）截骨：在预定截骨平面横切尺、桡骨骨膜，稍向远侧剥离，板锯锯断，锉平锐利边缘（图2）。

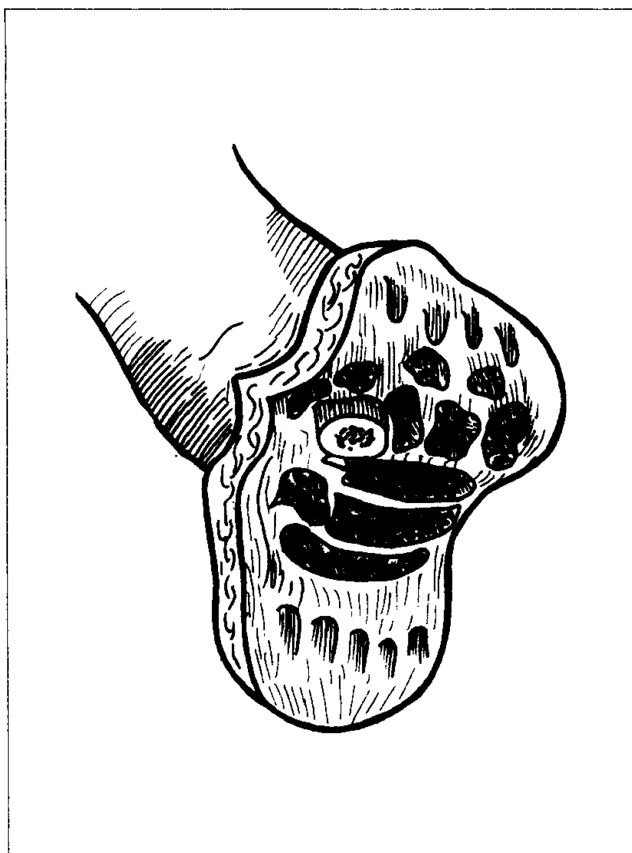


图 2

（4）缝合：放松止血带，彻底止血，等渗盐水冲洗伤口，按层次缝合切口，伤口留置引流条（图 3）。

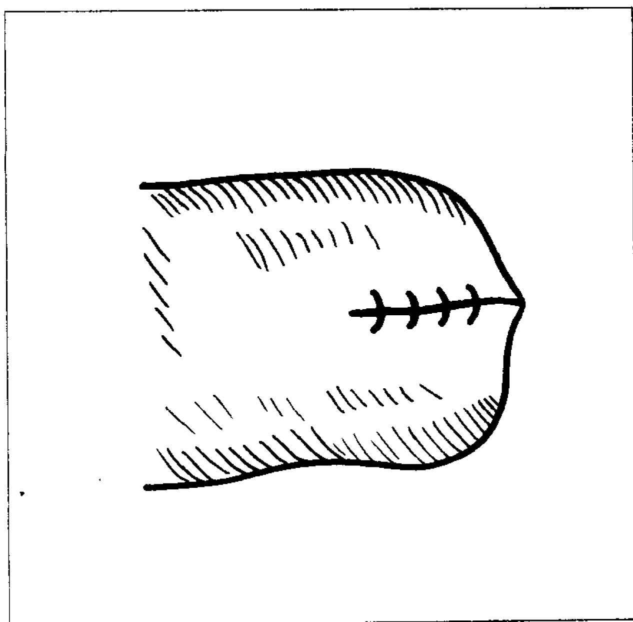


图 3

【术后处理】

抬高患肢，48h 拔除引流条，更换敷料，1 周后可开始前臂旋转活动和伸、屈肘关节，2 周拆线。

32.15 肘关节离断术

Elbow Disarticulation

【手术步骤】

（1）切口：皮肤切口设计为掌、背侧等长皮瓣，两皮瓣长度之和相当于肘关节平面直径，掌、背皮瓣交点在肘部两侧中线，切开皮肤和皮下组织（图 1），结扎头静脉和贵要静脉。

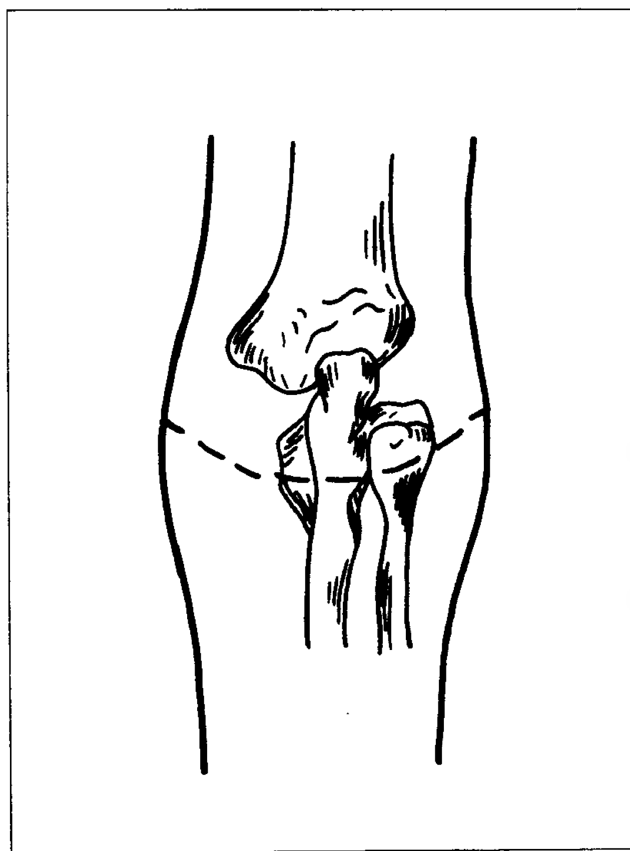


图 1

（2）切断肘部肌肉，处理血管和神经：翻起掌侧皮瓣及肱二头肌腱膜，在关节平面分离出肱动、静脉贯穿缝扎后切断，游离出桡、尺和正中神经分别向下稍行牵引，锐刀切断，任其回缩。在肘关节平面切断肱二头肌、肱肌和肱桡肌，从肱骨内髁剥离切断前臂屈肌附着点，在外髁剥离切断伸肌附着点。在背侧鹰嘴突平面横行切断肱三头肌。

（3）离断关节：翻开皮瓣，沿关节间隙横行切开深筋膜、桡侧副韧带及关节囊。将突出的内上髁和滑车关节面适当锉圆钝，避免日后皮肤受压（图 2）。

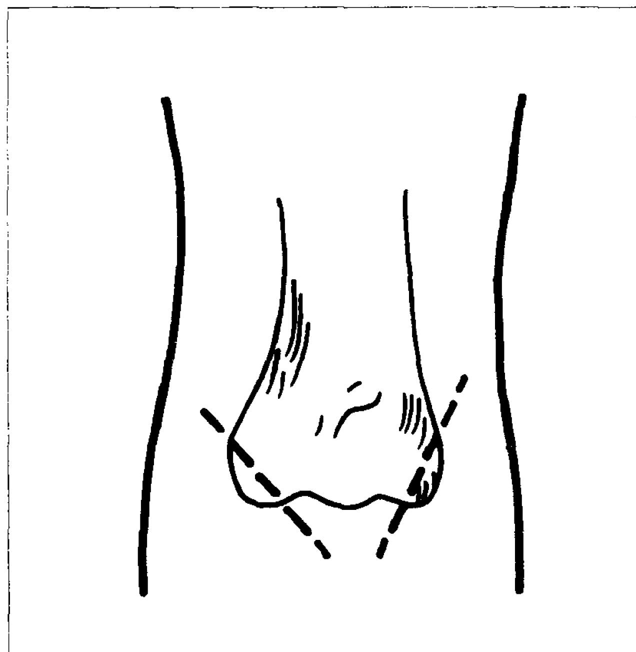


图 2

（4）缝合切口：将肱三头肌和肱二头肌腱膜对应缝合在残端，放松止血带，彻底止血，等渗盐水冲洗伤口，按层次缝合切口，留置引流条（图 3）。

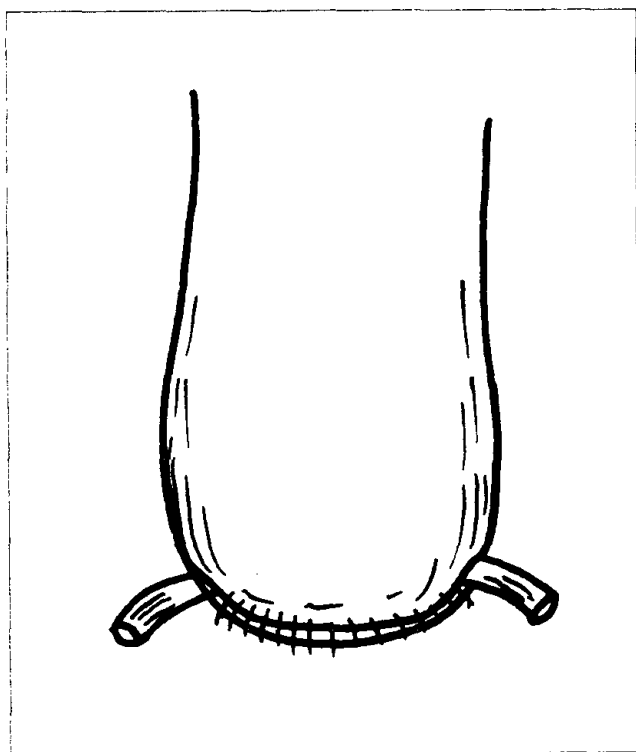


图 3

32.16 上臂截肢术
Arm Amputation

【手术步骤】

（1）切口：取前、后等长皮瓣。两皮瓣的两端相连部，在肱骨干与肱骨髁上部的交界处，切开皮肤、皮下组织，游离前、后皮瓣。

（2）切断肌肉：将两皮瓣向上翻开，在预计截骨平面的远侧 1～2cm 处切断臂部肌肉与其它组织，使其回缩至截骨平面（图 1）。

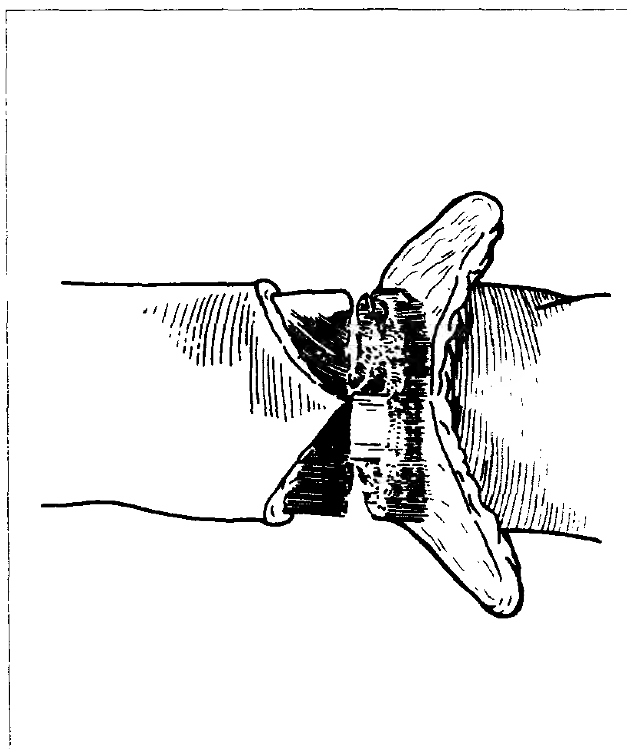


图 1

（3）处理血管、神经：从肌间隙分离出肱动、静脉，双重结扎切断，游离出桡神经、正中和尺神经，向上分离 2～3cm，稍牵出后，锐刀切断，使其回缩至骨断面以上。仔细分离出各皮神经，并轻轻牵出后切断。

（4）截骨，缝合残端：将肌肉牵向近端，在预计截骨平面环切肌膜，稍向远端剥离，在切

开骨膜的同一水平锯断肱骨，锉去骨端锐边。放松止血带，彻底止血，等渗盐水冲洗伤口，分层缝合残端组织。伤口留置引流条（图 2）。

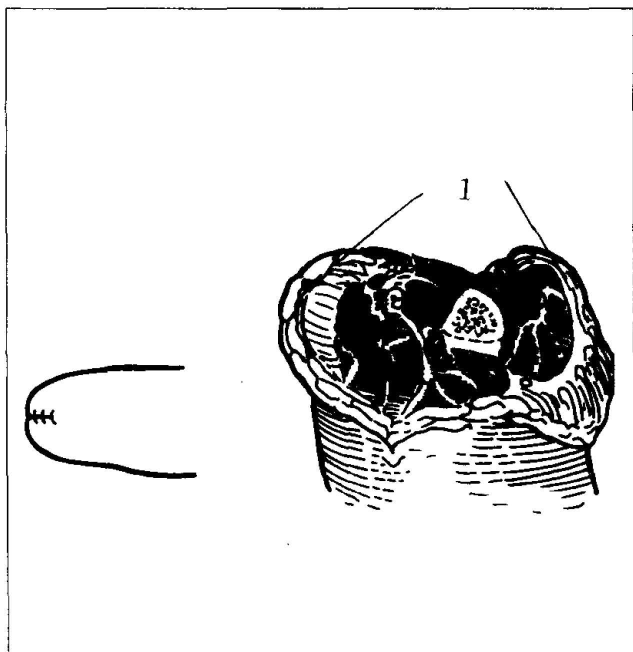


图 2

1—等长皮瓣

32.17 经肱骨颈截肢术

Amputation through Surgical Neck of Humerus

肩关节离断后，肩峰和喙突相对突出顶压皮肤并与假肢套筒摩擦，常引起疼痛不适，而经肱骨颈截肢可以避免残肢疼痛。

【麻醉与体位】

采用全麻。仰卧位，患侧肩下垫一小砂袋，躯干和手术台面成 45°角，患肢外展、外旋。

【手术步骤】

（1）切口：皮瓣切口，第一切口从喙突起沿三角肌前缘切至其止点，再转向外后侧，沿三角肌后缘切至腋窝；第二切口从肩关节前内侧横行切过腋窝与第一切口末端相连。切开皮肤、皮下组织，将皮瓣向上翻。结扎、切断头静脉（图 1）。

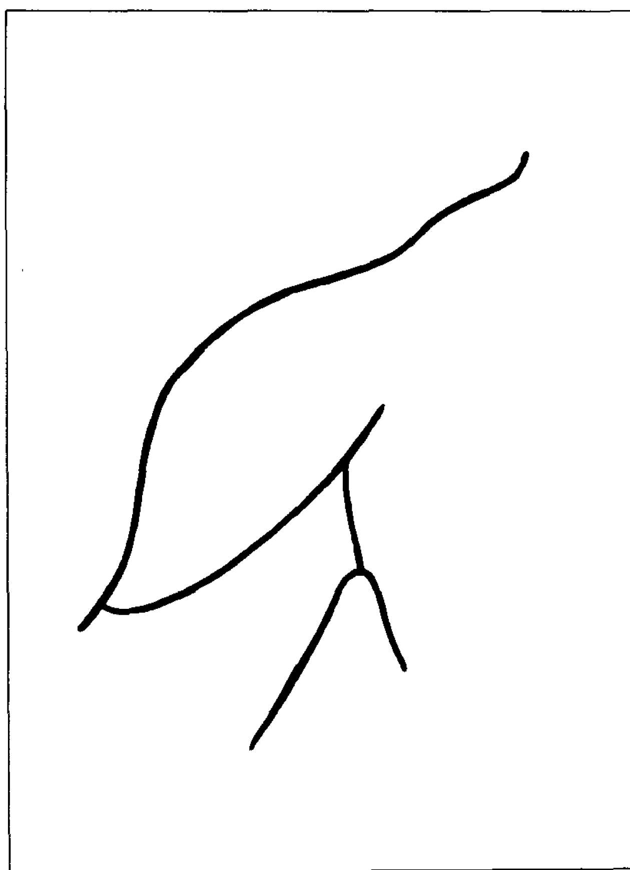


图 1

（2）处理血管、神经：将胸大肌从止点处切断，翻向内侧。在肱骨颈平面切断肱二头肌腱和喙肱肌，在胸小肌内后方，解剖出腋动、静脉。双重缝扎后切断。游离出正中神经、尺神经、桡神经、肌皮神经，用 1%普鲁卡因封闭后，分别向远侧稍牵拉后在不同平面锐刀切断，任其回缩至胸小肌深面（图 2）。

（3）切断肌肉和截骨：先切断三角肌止点，并翻向上方，再从止点处切断大圆肌、背阔肌。在截骨平面切断肱三头肌，牵开肌肉断端，锯断肱骨颈，锉去骨端的锐利边缘（图 3）。

（4）缝合切口：等渗盐水冲洗伤口，彻底止血，将肱骨残端和三角肌固定缝合，有利残端外展，伤口留置引流条或引流管，逐层缝合伤口（图 4）。

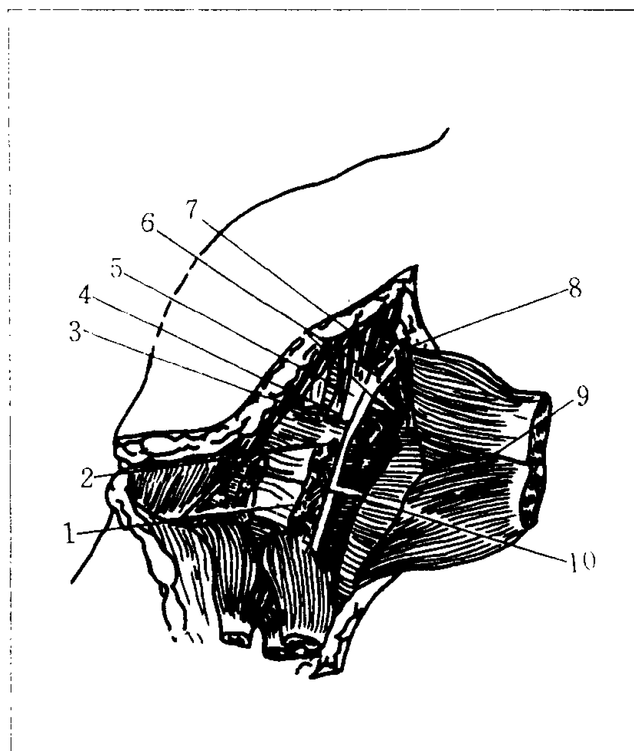


图 2

1—背阔肌；2—大圆肌；3—肱二头肌长头；4—肱二头肌短头；5—喙肱肌；6—腋动静脉；7—肌皮神经；8—胸小肌；9—胸大肌；10—正中神经

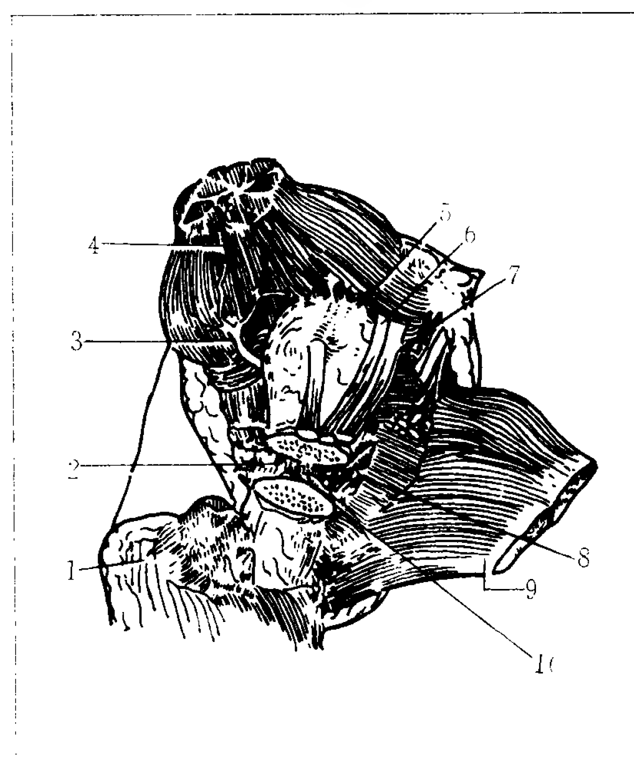


图 3

1—肱三角肌切断头；2—肱三头肌外侧头；3—腋神经；4—肱三角肌；5—肱二头肌长头；6—肱二头肌短头；7—喙肱肌；8—背阔肌；9—胸大肌；10—肱三头肌长头

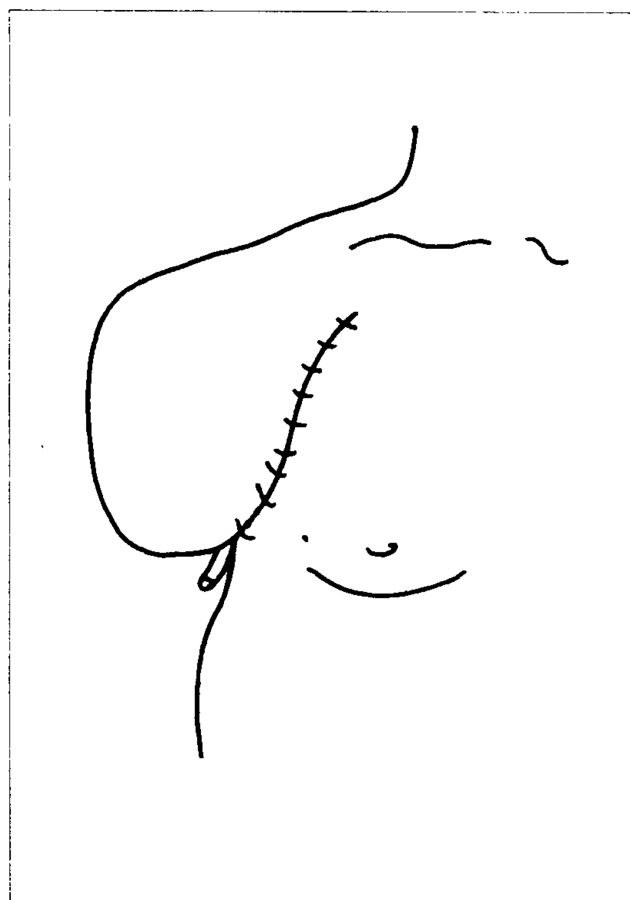


图 4

32.18 肩关节离断术

Shoulder Disarticulation

【手术步骤】

(1)切口、神经、血管和肌肉处理：同32.17"经肱骨颈截肢术"。

(2)离断肩关节：助手保持肩关节内旋，切断岗上、下肌，小圆肌和肩胛下肌，再靠近盂下粗隆部切断肱三头肌长头，沿关节盂方向切开后侧关节囊。将上臂外旋，再于结节间沟的内侧缘切断背阔肌、大圆肌，然后切开前侧关节囊，整个上肢即可离断(图1)。

(3)缝合切口：将所有肌肉断端填入关节盂内，并和周围组织缝合固定以消灭死腔，使术后肩部显得饱满；彻底止血后冲洗伤口，逐层间断缝合切口，伤口留置引流条或引流管(图2、图3)。



图 1

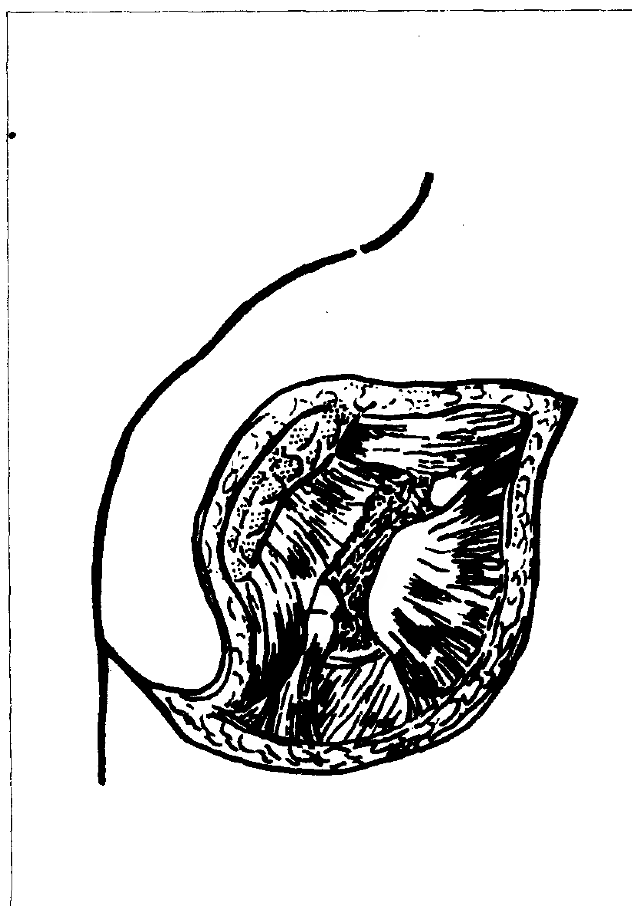


图 2

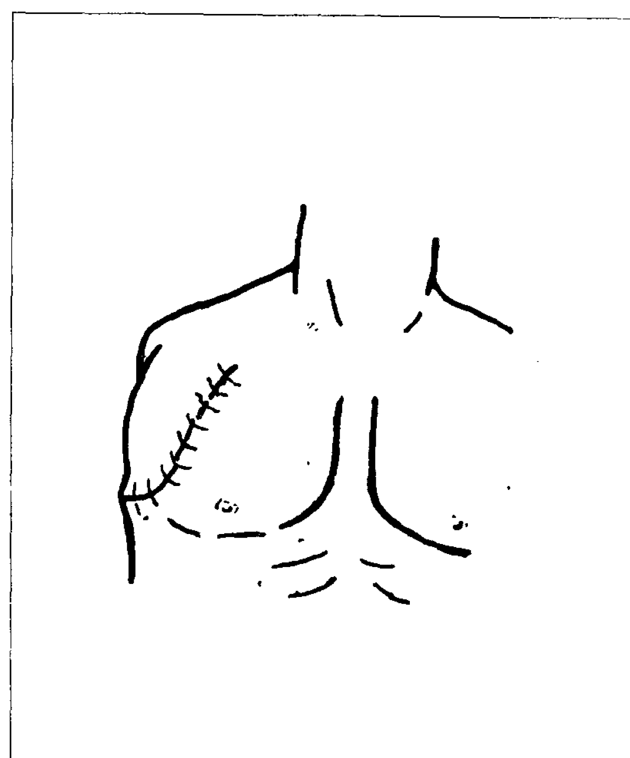


图 3

32.19 肩胛带离断

Disarticulation of Shoulder Girdle

【适应证】

(1)侵犯广泛的恶性肿瘤,肩关节离断,不足以彻底切除病变者,且全身情况较好,应考虑行肩胛带截肢术;

(2)肩部开放性损伤,不能保留肩部或上肢者。

【术前准备】

(1)应纠正贫血和水电解质紊乱;

(2)严重外伤病人,应先纠正休克;

(3)术前备血和应用抗生素。

【麻醉与体位】

采用全麻。侧卧位,患侧在上。

【手术步骤】

(1)后侧切口:先行切开后侧和前侧皮瓣。后侧皮瓣起于胸锁乳突肌锁骨头外侧缘,

向肩外侧，越过肩峰，然后沿肩胛骨腋缘呈弧形向下切至肩胛下角，并延长至脊柱旁。自骨膜下剥离锁骨中、外段后，沿皮肤切口游开皮下组织(图 1)。

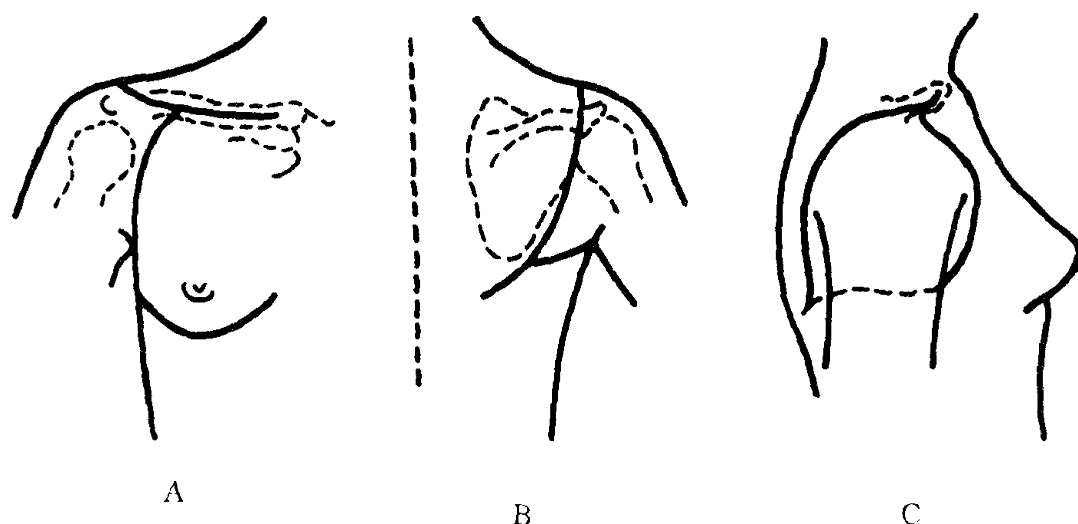


图 1

A—前侧；B—后侧；C—侧观

(2)切断肌肉：从斜方肌下缘起作钝性剥离，使与深层的肌肉分开，然后沿肩胛骨内侧缘自下而上横断斜方肌，仔细结扎出血点。切断肩胛舌骨肌、提肩胛肌和菱形肌，向上牵拉肩胛骨，识别前锯肌，并从其靠近胸壁处切断(图 2)。

(3)锯断锁骨，处理神经、血管：用线锯从锁骨内、中 1/3 交界处锯断。此时患肢自然垂向前侧，伤口内很易解剖出臂丛神经和相应大血管。先双重缝扎锁骨下动、静脉，轻轻牵拉臂丛神经束，用 1%普鲁卡因封闭后在不同平面锐刀切断，任其向上回缩(图 3)。

(4)前侧切口和切断肌肉：切开前侧皮瓣，从锁骨中段切向肩外侧至胸大肌与三角肌间沟，然后向下经腋皱壁下方，在肩胛骨腋缘下 1/3 处与后侧切口相连。沿皮瓣切开筋膜，分离胸大、小肌下缘及其深面，即可在距胸大肌止点约 5cm 处将其切断，而后从胸壁切断背阔肌，患肢即可离体(图 4)。

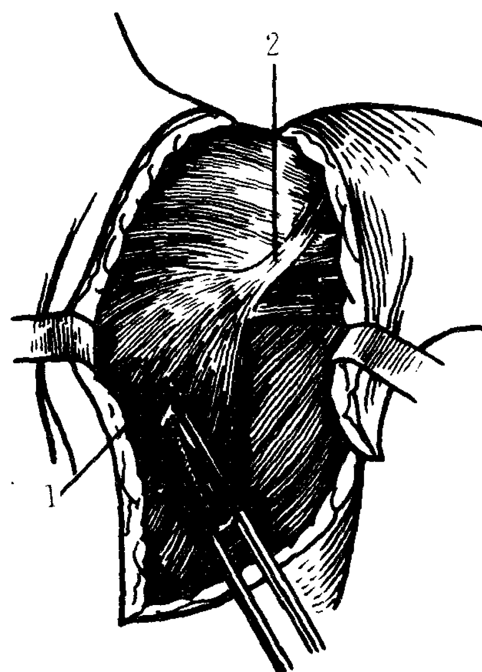


图 2

1—斜方肌；2—肩胛骨棘

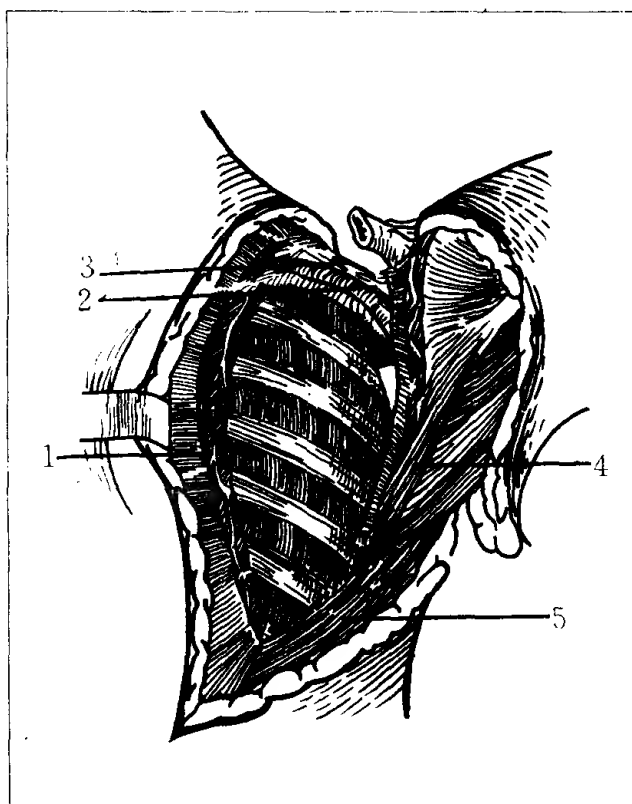


图 3

1—大小菱形肌；2—锁骨下动静脉；
3—臂丛神经；4—前锯肌；5—背阔肌

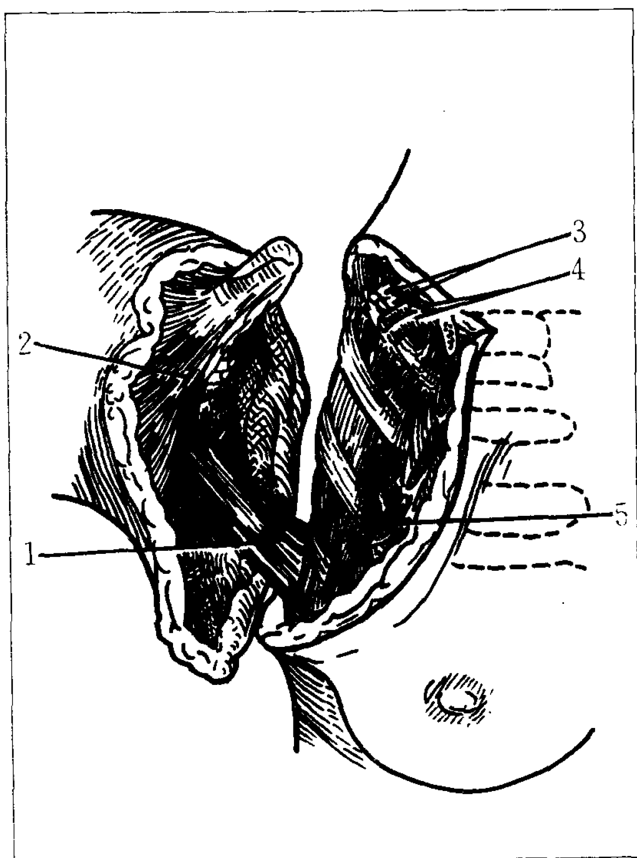


图 4

1—胸小肌；2—肱三角肌；3—臂丛神经；
4—锁骨下动静脉；5—胸大肌

（5）缝合切口：彻底止血，等渗盐水冲洗伤口，分层缝合筋膜和皮瓣，自伤口下端留置引流条或引流管。

【术中注意事项】

（1）术中要仔细解剖锁骨下血管和腋血管，以免破裂出血，尤其要严防大静脉破裂，以免造成空气栓塞；

（2）肩胛带截肢术创伤大，术中要注意预防休克，彻底止血，减少操作过程中失血，要求手术迅速，输血补液要及时；

（3）对锁骨上浅、深淋巴结应仔细寻找，彻底切除。如病变在左侧，手术时还应注意不可损伤胸导管，如肿瘤较大或靠近中线，在分离时要特别小心，因为胸导管除少数进入颈内静脉外，有 22.7%进入颈静脉角，59%进入锁骨下静脉，即多数胸导管的入口靠外侧。所以，在结扎切断锁骨下静脉时，最好不要太靠近中线。

32.20 截肢后并发症
Post－Amputation Complication

正确、合理的截肢手术，可以减少或防止并发症。常见的并发症有伤口出血、继发感染、伤口裂开、骨外露、残端或幻肢疼痛、慢性溃疡、骨髓炎、滑囊炎、皮炎及关节挛缩畸形等。

32.20.1 早期并发症
Early Complication

（1）继发性大出血：术后 24～48h 发生的早期出血，多因血管未行双重贯穿结扎，术后

线头松脱引起;也有因手术中伤员血压低,小血管萎陷,术后血压回升引起出血;神经干的营养血管未妥善结扎也会引起截肢残端继发性大出血。正确处理残端血管是根本的预防措施。

(2)残端疼痛:新装配的假肢因残端不适应有时会出现暂时性疼痛,经锻炼后可逐渐适应,疼痛消失。若残端痛长期不消失,而且接触负载时疼痛加重,应考虑是否存在疼痛性神经瘤、疤痕粘连、骨棘和局部炎症等因素。神经残端形成神经瘤,是一种正常的生理愈合现象,一般并不会引起疼痛。神经瘤疼痛常与其周围炎症刺激、粘连和骨残端的压迫有关。神经残端的炎症,可因神经残端注射药物、结扎、牵拉、钳夹等化学或机械刺激所致,可先试用2%普鲁卡因封闭,若疼痛消失,可行神经瘤切除解除疼痛。但少数病人因长时间疼痛,可能在皮层中枢形成疼痛性反应灶,尽管神经瘤已切除,疼痛仍不能完全消失。因粘连和骨端压迫所引起的痛性神经瘤,经过粘连松解、骨端修整或神经瘤切除,也可解除症状。

(3)幻肢痛:肢体已被截除,但仍觉肢体存在,且有持续性疼痛或异常感觉,如烧灼、针刺、刀割、虫爬等,称为幻肢痛。其部位可在被截除肢体某一固定位置或个别伤员甚至波及整条被切除的肢体。其原因可能和患肢术前长期疼痛,在大脑皮层中枢形成顽固疼痛灶有关,一般通过一段时间及解释工作可以自行消除,顽固病例应排除前述各种残端痛的可能,因为这些因素也可以刺激皮层中枢形成疼痛灶。幻肢痛的治疗应注意预防为主的原则,消除各种引起残端疼的原因,辅以封闭、镇痛、镇静疗法和耐心的解释工作,逐步消除皮层中枢的疼痛兴奋灶。

(4)伤口崩裂:由于残端血液供应差,残端皮瓣过长或皮瓣太短,缝合后张力大,引起伤口崩裂。合身性疾病如糖尿病、脊髓空洞症、闭塞性脉管炎等,因愈合困难,出现伤口崩裂也是不少见的。表浅崩裂伤口及时治疗可以愈合,深而营养障碍的崩裂伤口,常需进行残端修整或再截肢手术,创面才能愈合。

32.20.2 晚期并发症

Late Complication

(1)晚期残端伤口大出血:术后8~14d出现的残端大出血,主要原因为伤口感染、结扎平面组织坏死、缝线脱落等。这种大出血的危险是不易被医护人员及时发现而引起伤员休克,所以经常观察残端是及时发现晚发性大出血的有效措施。病人出现突发性、难以解释的残端胀痛时,应警惕残端出血。预防的方法是早期截肢时,要求彻底清创,在健康平面双重贯穿结扎血管。

(2)慢性溃疡:骨残端太长压迫皮瓣及其它引起营养障碍的因素都是发生慢性溃疡的原因。切除营养障碍的组织,获得良好的残端血液循环是处理慢性溃疡的原则。经久不愈的窦道常说明有深部异物或感染,应手术处理。

(3)骨髓炎:不合理的截肢技术或过长的残端骨质裸露,都会引起骨髓炎,早期彻底清创引流,抗感染,晚期如已有死骨形成,则摘除死骨,修整残端,对促进伤口愈合具有重要意义。

(4)滑囊炎:残肢骨端的滑囊是继发性的,一般情况下具有减少骨端与周围软组织摩擦的保护作用,当滑囊受到反复过多的机械刺激或细菌感染时,即可发生炎症积液。非化脓性积液较少时,可不必特殊处理,积液过多时,可以抽吸后配合理疗,局部注射强的松类药物和适量抗生素。如已发生化脓感染,应果断切开引流。若滑囊炎久治不愈,反复发作时应行滑膜切除术。

(5)皮炎:残端瘢痕或残端皮肤皱折不平

处，因出汗、积垢等引起皮肤糜烂。毛囊排泻障碍，可引起残端皮炎，主要在于预防，应经常用肥皂清洗，用75%酒精涂擦，保持局部干燥、通风、透气，避免假肢接受腔引起的局部皮肤潮湿。已有感染时，应局部换药，全身使用抗生素，暂停使用假肢。

（6）关节挛缩：截肢残端因伸、屈侧肌力不平衡，多为屈侧占优势而发生屈髋、屈膝关节挛缩，应在术后夜间早期使用石膏夹板制动保护，白天开始关节功能锻炼以预防关节挛缩。若挛缩已形成畸形，可行软组织松解或截骨术矫正。

（7）残端骨突起：发生于年幼时截肢，长大后因骨骼发育速度超过残端软组织发育速度，而引起残端骨突起，应手术修整残端。

32.21 截肢后的康复

Rehabilitation after Amputation

现代医学认为，截肢术不仅是一种破坏性手术，同时也是一种建设性手术，术后残肢配带假肢能补偿部分功能，实现康复，最后达到回归社会的目的。因此，康复问题应贯穿于截肢术的始终。

32.21.1 截肢伤员的基础教育

Basic Training after Amputation

（1）心理教育：截肢使伤员永远失去某部肢体，成为终身残废，是一种莫大的精神创伤，必须通过耐心的引导，使伤员能够接受眼前的事实，克服心理障碍，正确对待，为康复创造主观能动条件。

（2）保持残肢正确位置和姿势的教育：截肢后因疼痛和肌力不平衡，往往易将残肢置于不正确的位置，短期内即可发生非功能位的挛缩，这种挛缩一旦形成，很难矫正，严重影响后期假肢的使用，关节的活动范围也受到很大限制。因此，必须教育截肢伤员了解各种不良姿势（图32-21-1）。并在医护人员的指导下注意将残肢置于正确的中立位，加强残肢关节活动度和肌力的锻炼，必要时可用石膏或牵引保护肢体的正确位置。

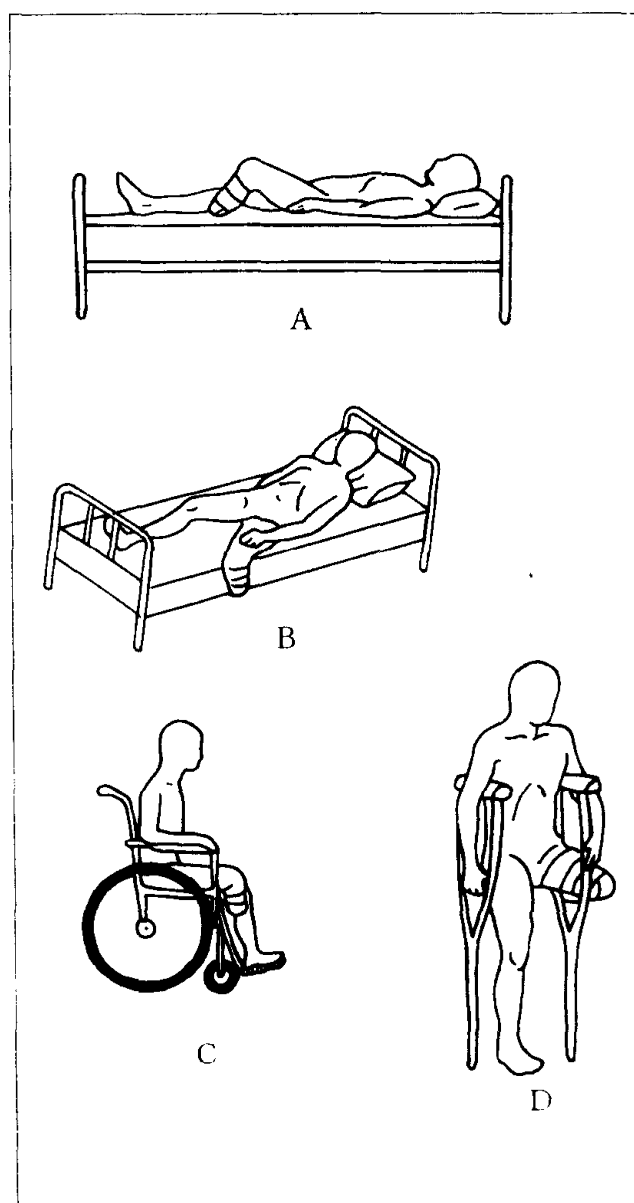


图 32-21-1 截肢伤员的各种不良姿势

A－屈膝睡眠；B－残端垂置于床边；C－屈曲残肢坐轮椅；D－残端放在拐杖把上

（3）保持残肢良好状态的教育：为了改善残肢远端的静脉回流，减轻肿胀和使松弛的组织收缩，使残端保持良好的外形，为装配假

肢作准备、除截肢时正确的处理各层组织外，拆除皮肤缝线后即用宽弹力绷带包扎肢体残端，使其外形接近圆柱形。包扎时应从远端开始，压力均匀，要注意避免出现循环障碍，夜间也不解除弹力定型绷带，锻炼后松散应及时包扎。

(4)保持残端卫生的教育：残肢皮肤应经常保持清洁和干燥。注意防止擦皮伤、水泡、汗疹、霉菌或细菌感染。

32.21.2 恢复体力的训练 Training for Rehabilitation

(1)截肢术后1周即可开始在硬板床上进行卧位体操，在有规律深呼吸的同时，尽量伸展、屈曲、侧屈身体各大关节和脊柱，当体力逐渐增强后即可加大运动量，练习单腿或双侧下肢(含肢体残端)的抬高；屈曲膝关节，用肩、腰、臀、腿部的力量将腰、臀部抬离床面，仰卧位起坐等。

(2)增强下肢肌力的训练：截肢病员的健侧肌力具有补偿和平衡作用。术后要尽早开始锻炼。

(3)综合训练：装配假肢前积极进行全身综合训练，包括增强关节活动度，增强肌力，增强残端支撑力的残端体操。

32.21.3 截肢与康复拐杖 Amputation and Rehabilitation Crutch

从急救治疗，截肢术前设计，正确手术，术后康复训练，使用临时假肢或康复拐杖，装配假肢，假肢功能锻炼，自理生活，直至回归社会，是一项系统工程。正确的术前设计和完成手术，获得一个理想的残端，是术后康复的基础。为了使残端尽早锻炼，一般均主张早期使用临时假肢，由于制作临时假肢仍需要专科医技工程人员的协作及一定的条件，实际上在医院做完截肢术后，临床医生已没有可能去考虑临时假肢的问题。伤员去假肢厂只是为了装配定型假肢，临时假肢的作用实际上已被忽视。在近10余年的战伤救治中，我们发明了一种可调节高低、粗细的带残端托环托套的康复拐杖(图32-21-2)，在伤员拆线后1周即可使用，能够早期锻炼残端，增强残肢肌力及关节活动度，具有临时假肢的作用，为后期装配定型假肢做充分准备。这种康复拐杖通过圆柱形残端套，重新恢复了残肢的支撑点，具有可靠的稳定性，彻底突破了传统拐杖的模式，这种康复拐杖和定型假肢形成系列代步支具，配合使用可以减少固定型假肢长期佩戴、残端透气不良、皮肤出汗等引起的残端并发症(图32-21-3)。

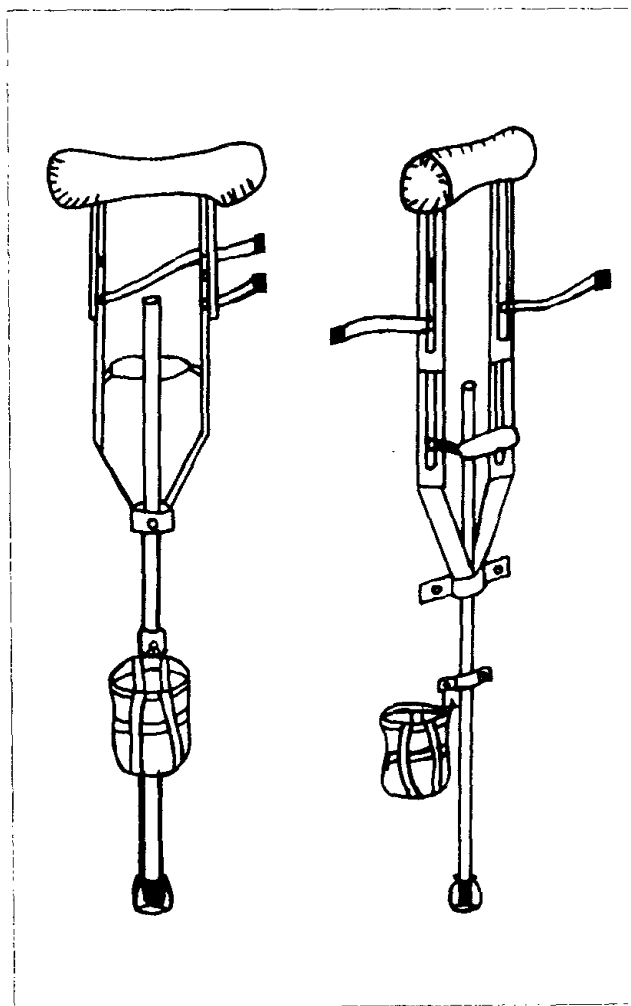


图32-21-2 带残端托环托套的康复手杖

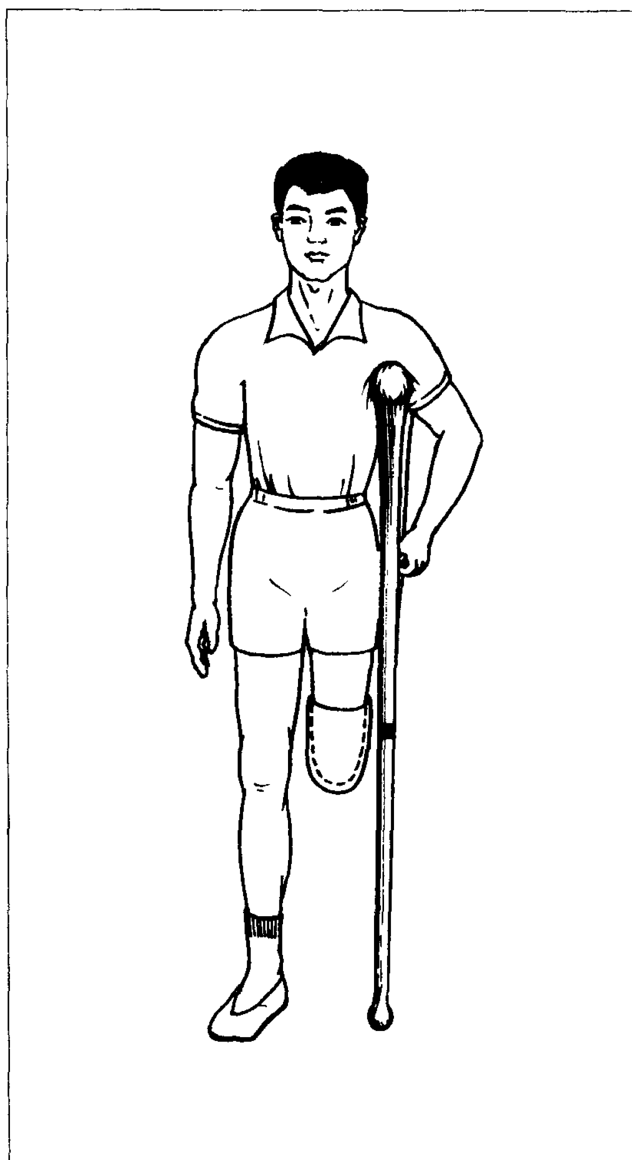


图 32-21-3 康复拐杖与定型假肢配合使用

(李主一 周中英)

参考文献

1 陈中伟. 创伤骨科与断肢再植. 上海:上海人民出版社,1974.
2 朱通伯,等编译. 矫形外科手术学总论. 上海:上海卫生出版社,1975.
3 过邦辅. 小儿骨折及其它损伤. 上海:上海科技卫生出版社,1965.
4 沈阳医学院. 实用手术学矫形外科分册. 沈阳:辽宁人民出版社,1975.
5 吴公良,等. 野战外科学. 上海:上海科学技术出版社,1979.
6 阎仲彝. 等编译. 外科学(下册). 上海:上海卫生出版社,1957.
7 葛宝丰. 创伤外科学. 兰州:甘肃人民出版社. 1984.
8 王澍寰. 手外科学. 北京:人民卫生出版社,1989.
9 周天健主译. 康复技术全书. 北京:北京出版社, 1989.
10 李起鸿,等译. 矫形外科学. 北京:人民卫生出版社,1964.
11 王志增,等译. 外科手术学. 上海:上海科学技术出版社,1965.
12 王桂生. 骨科手术学. 北京:人民卫生出版社, 1981.
13 王大觉,等. 现代截肢方法的管见. 中华骨科杂志 1985;5(1):16.
14 张之虎. 骨科新技术. 北京:文津出版社,1989.
15 过邦辅,等编译. 坎贝尔骨科手术大全. 上海:上海翻译出版公司出版,1991.

汉 英 索 引

（以汉语拼音为序）

D

F

G

H

Q

R

S

T

W

X

Z